Lecciones de química, teórica y práctica, dispuestas por un nuevo método, y con arreglo a los descubrimientos modernos, para servir a los cursos públicos de la Academia de Dijon / ... Traducidas al castellano, adaptando la nueva nomenclatura, y añadidas, y corregidas por la segunda edicion de 1788.

Contributors

Guyton de Morveau, Louis-Bernard, 1737-1816.
Maret, Hugues, 1726-1786.
Durande, Jean-François, -1794.

Publication/Creation

[Madrid] : [A. Espinosa], [1789]

Persistent URL

https://wellcomecollection.org/works/nffj7hbk

License and attribution

This work has been identified as being free of known restrictions under copyright law, including all related and neighbouring rights and is being made available under the Creative Commons, Public Domain Mark.

You can copy, modify, distribute and perform the work, even for commercial purposes, without asking permission.

Wellcome Collection
183 Euston Road
London NW1 2BE UK
T +44 (0)20 7611 8722
E library@wellcomecollection.org
https://wellcomecollection.org

D55/B

Guyton de Morveau (et al.)

GUYTON DE MORVEAU, etc
Lecciones de química

pp 263-84 and 313-671 only

2 vols Madrid: A. Espinosa. 1789

Vol 1, pp. 312
Vol 2 11., pp 313-671

Por Morveau, Maret y Durande
individuos de la Academia de Dijon.

WELLCOME
HISTORICAL
MEDICAL
LIBRARY

LECCION XI.

De la accion del ácido sulfurico sobre los semimetales.

Tiene el ácido sulfurico una accion notable sobre todos los semimetales, por quanto puede despojarlos de su calórico, y pasa en estado de ácido sulfuroso, quando se trata con ellos por la destilacion al fuego de reverbero.

Si se echa ácido sulfurico concentrado, sobre el antimonio en polvos, no parece que lo ataca sin el auxîlio del calor; sin embargo el licor, extendido y filtrado, ha formado, al cabo de algunos dias, una raya blanca en los costados de la vasija.

Se hace mucho mejor la disolucion en una retorta; el ácido que se eleva es muy sulfureo, y se halla la mayor parte del metal en forma de una masa salina blanca: haciendolo legia, aunque sea con agua fria, se saca una verdadera disolucion de sulfate de antimonio, y queda sobre el filtro gran cantidad de tierra metálica, que no puede combinarse, aunque haya aqui exceso de ácido; es posible que esta tierra se precipite ella misma por el agua, al momento en que se extiende la disolucion para filtrarla: sin embargo una disolucion, bastante cargada para formar un precipitado blanco abundante, por la accion del alcali, para producir al instante el azul con el prusiate de potasa, y para dexar un residuo muy sensible despues de la evaporacion, no pareció que se enturbiaba despues de haberla desleido en veinte y quatro veces su peso de agua pura.

Ha reconocido M. Monnet que la afinidad del ácido sulfurico, con el antimonio, era capaz de descomponer los sulfates de base alcalina, y que asi podian ocasionar desperdicios en los resultados de las operaciones de la Docismacia, y Metalurgia; ha producido sulfureto de antimonio, fundiendo, en un crisol sulfate de potasa y antimonio: este hermoso experimento, es como dice, el complemento de la demostracion de los principios de Sthal sobre el calórico.

El

WELLCOME LIBRARY INSTITUTE

El mismo Químico ha hecho digerir ácido sulfurico debilitado , sobre un oxîde blanco de régulo de antimonio, el licor filtrado formó un depósito al enfriarse ; y conservó un aspecto blanquecino , que el prusiate de potasa ferruginoso saturado lo precipitó en azul.

El ácido sulfurico hace lo mismo con corta diferencia con el régulo de bismuto: sin embargo la disolucion dá con mas facilidad cristales. Quando la destilacion no se ha adelantado hasta la sequedad , se hallan al fondo de la retorta muchas agujas pequeñas sutiles brillantes , esparcidas en el ácido concentrado, ó incrustadas en los pedazos que quedan de metal : este es un verdadero *sulfate de bismuto* : esta sal se destruye espontaneamente al ayre , respecto de que habiendola puesto sobre un papel de estraza para separarla del ácido , aun sin lavarla en el agua , no hallamos al dia siguiente mas que una tierra blanca sin forma cristalina.

Extendida la disolucion en un poco de agua, formó una telilla durante la evaporacion , lo que no sucede con la disolucion del antimonio ; pero ambos dieron al fondo de las vasijas , un depósito blanco , mas bien térreo que salino, quando se ha adelantado la evaporacion á terminos de concentrar el ácido.

El ácido sulfurico actua en frio , y aun con bastante prontitud sobre el zinc. Quando se le presenta en hojas ó en granos , es preciso extender el ácido en un poco de agua , para que la sal que se forma no detenga la disolucion depositandose en forma concreta en la superficie del metal ; la disolucion subministra , en la evaporacion , cristales en sepulcros , este es el *sulfate de zinc* , conocido tambien en el comercio con el nombre de caparrosa blanca. Segun M. Monnet los Fabricantes de Goslar no llegan á reducirlo al estado de cristales sólidos , sino desecandolo y haciendolo perder una parte de su agua de cristalizacion.

Los oxîdes de zinc sublimados presentan con el ácido sulfurico , los mismos fenomenos que el zinc , lo qual es una cosa muy notable , respecto de que sabemos que á estos oxîdes metálicos sublimados por lo regular no los atacan

can los ácidos, ó á lo menos no del mismo modo que el metal; hay, pues, razon para pensar que los oxîdes de zinc sublimados conservan todavia en este estado una cantidad considerable de calórico: tambien se ha reconocido que si la reduccion hubiese parecido dificil, era mas bien porque se quemaba, que porque reusaba combinarse con el principio inflamable.

Hablaremos inmediatamente de la qualidad del ayre que se desprende durante la disolucion de los oxîdes de zinc sublimados; es facil preveer que no subministrará tanto ayre inflamable, como la disolucion del metal por el mismo ácido.

La disolucion de los oxîdes de zinc sublimados evaporada en una cazolilla de vidrio, dió dos especies de cristales mezclados y muy diversos: los unos eran quadrilongos sólidos y transparentes, y los otros tenian la apariencia de una sal terrea opaca, y sin figura determinada; sola la evaporacion al ayre libre hizo pasar á todos á esta ultima forma.

El zinc descompone el sulfate de alumine del mismo modo que el hierro, aun tiene mas afinidad con su ácido que este metal, respecto de que descompone el sulfate de hierro. M. Bayen se ha servido muy ventajosamente de esta afinidad como de un medio de analysis para demostrar la presencia del zinc en la mina de hierro espática; ha hecho digerir esta mina en una disolucion de sulfate de hierro, y filtrado el licor le dió sulfate de zinc (a).

Esta afinidad superior del zinc dá tambien el medio de desembarazarle de las demás tierras metálicas á las quales está unido por lo regular, basta disolverlo, y hacer digerir la disolucion sobre una nueva porcion de zinc.

Segun M. Hellot el sulfate de zinc dexa ir tambien con mas dificultad su ácido, que el sulfate de hierro, al fuego de la destilacion.

El ácido sulfurico concentrado y ayudado del calor di-

 suel-

(a) *Observat. de Phys. de M. Rozier*, tom. 7. pag. 227.

suelve el arsénico , y aun el oxîde blanco de arsénico. La disolucion subministra por el resfrio, cristales pequeños irregulares , que se pueden sacar mas gordos y transparentes, tratándolos por una segunda disolucion , en una corta cantidad del mismo ácido debilitado y cociendo.

Esta sal que se puede llamar *sulfate de arsenico* , nos presenta un exemplo notable de la alteracion de las propiedades de las substancias que resultan partes constitutivas de otro cuerpo. El sulfate de arsenico es menos soluble en el agua que el mismo regulo de arsenico, y aguanta el grado de calor de la incandescencia , siendo asi que se volatiza el régulo de arsénico tan facilmente , y que el ácido se eleva él mismo á un grado muy inferior. Habiendo puesto M. Macquer en una retorta oxîde blanco de arsenico , y ácido sulfurico , halló despues de la operacion , el régulo de arsenico fixado al fondo de la vasija , en forma de un vidrio transparente.

Echando alcali en la disolucion de esta sal , ocasiona un precipitado blanco muy sutil : sin embargo cree M. Monnet que no se disuelve el regulo de arsenico sino con el auxîlio del exceso y de la concentracion del ácido , y que esta union no es sino momentanea ; observa sobre este particular que la descomposicion se hace espontaneamente al ayre , ó desliendo el licor en el agua ; pero ¿ en qué consiste , pues , que el régulo de arsenico adhiere tan debilmente al disolvente , y se defienden reciprocamente contra la violencia del fuego que intenta volatizarlos? La Química que no ha considerado hasta ahora el ácido sulfurico sino como un ente simple , no puede subministrar respuesta ninguna satisfaciente á esta qüestion.

La disolucion de regulo de cobalto exîge el calor de la destilacion , y que el ácido esté concentrado ; el cobalto y el ácido forman al fondo de la retorta una masa de un color de rosa baxo. Quando se desliе en agua caliente , se precipita la mayor parte del metal , el licor filtrado , y evaporado produce cristales verdosos ; este es el *sulfate de cobalto* : atrae la humedad del ayre.

El

El mismo ácido, debilitado, puesto en digestion sobre el oxîde de cobalto gris con silice, dá una disolucion mas cargada que tira á encarnado, la qual, durante la evaporacion deposita al fondo de las vasijas, cristales pequeños del mismo color: estos cristales parece que se afirman desde luego al ayre libre, pero no tardan en caer en deliquio.

Asegura M. Baumé que el ácido sulfurico no ataca el nickel: sin embargo segun M. Cronstedt, este semimetal se halló algunas veces mineralizado por este ácido, y se saca de él, por la legivacion, un *sulfate de nickel*, cuyo oxîde de hierro roxo queda verde en el fuego. ¿Es esta, pues, una combinacion, cuya operacion se ha reservado la Naturaleza, y el Arte no puede imitar? Esta qüestion es facil de resolver por los que tienen mas proporcion de procurarse esta substancia. Si es cierto, como lo presume M. Monnet, que el nickel no se diferencia del regulo de cobalto sino en que este ultimo está intimamente unido con una porcion de hierro, que le dá la propiedad de ser atraible por el iman, de dar color azul al vidrio, y de enrogecer sus disoluciones, siendo asi que son verdes las del nickel, debemos presumir que le atacará del mismo modo el ácido sulfurico concentrado y cociendo; pero aunque los experimentos de este Químico estén muy bien hechos, y haya llegado por una parte á quitar al régulo de cobalto, por una calcinacion mas fuerte, la propiedad de dar color azul al vidrio; y por la otra á hacer un esmalte hermoso con la aligacion del nickel, del regulo de arsenico y del hierro: esta opinion dexa todavia grandes dificultades, por quanto la substancia del regulo de cobalto es casi toda entera atraible por el iman, y sin embargo sus disoluciones no dán ni precipitado negro con los astringentes, ni fecula azul con el prusiate de potasa ferruginoso no saturado.

Tales son las combinaciones conocidas de las substancias metálicas con el ácido mas poderoso. Presumia Sthaal que no podian disolverlos, sino quando estaban en estado de metal, esto es, provistos de calorico. Esta opinion, justa

por muchas razones, no puede ya admitirse como una regla general, respecto de que acabamos de ver que hay metales, como el oro, que no ataca en masa metálica el ácido sulfurico, y que los disuelve muy bien quando han sido precipitados de otro disolvente; que hay algunos como el zinc, con los quales se une con igual facilidad, bien estén en estado de metal, ó bien se hallen en estado de oxîde; que por ultimo hay varios como el regulo de cobalto, que los disuelve con mas facilidad despues de su calcinacion.

Sin duda que tendrán animo de preguntarnos si los oxîdes metálicos, que hasta ahora los hemos supuesto tan diversos de los metales, no dán tambien en sus disoluciones algunos fenómenos diferentes, que concuerden con nuestra teórica del ayre y del calórico: la Química del ayre nos ha puesto los instrumentos en las manos, para resolver esta qüestion por la experiencia.

Hemos visto que durante la disolucion del hierro y del zinc por el ácido sulfurico, se desprendia gas azootico inflamable: he aqui lo que sucede durante la disolucion de sus oxîdes en el mismo ácido.

1.° Hemos hecho digerir en un balon aparejado para las destilaciones neumáticas, una onza de mina de hierro espática en polvos, y ácido sulfurico concentrado; la disolucion dió como cosa de treinta y dos pulgadas cúbicas de ayre, que no se pudo inflamar, ni absorver en el agua, ni la comunicó la propiedad de precipitar sensiblemente la cal desleida en agua.

2.° Pusimos en una redoma precipitado de sulfate de zinc por el alcali, echamos encima ácido sulfurico; hubo alli al instante un calor considerable, despues del qual volvió á entrar el agua en la redoma; y el poco ayre que habia pasado baxo del recipiente durante la efervescencia, no pudo inflamarse.

3.° Pusimos en un balon semejante al del n.° primero, dos dragmas de oxîde de zinc sublimado; echamos encima ácido sulfurico concentrado. Al momento de la mezcla, no se podia aguantar en la mano el calor de la vasija: un instan-

tante despues , entró el agua en el balon con tal violencia, que se rompió el cuello por el resfrio repentino ; el poco de ayre dilatado que habia pasado baxo de la campana, desapareció casi todo por la condensacion , y en menos de diez minutos , la mitad del oxîde de zinc sublimado se convirtió en una sal hermosa blanca transparente.

Y asi estas disoluciones ya no subministran con efecto el principio de que hemos supuesto hallarse privados los oxîdes metálicos. Este corto numero de observaciones no nos permite adelantar mas las conseqüencias en una materia tan importante , pero puede servir de guia para aclarar muchas dificultades : veremos en otra parte que la disolucion de la mina de hierro espático , por el ácido nitrico, subministra ayre nitroso como la del hierro.

De la accion del ácido sulfurico sobre el betun.

No se conocen las operaciones para combinar el ácido sulfurico con el betun ; tal vez se llegaria á formar una especie de ether con él y la naphta , que es el betun líquido mas ligero.

De la accion del ácido sulfurico sobre los aceytes.

Echado el ácido sulfurico sobre los aceytes de almendras , de aceytunas , de navos , y hasta sobre los aceytes fixos , los ennegrece al instante , y los vuelve mas sólidos; adquiere con el tiempo la mezcla una consistencia y propiedades que la semejan sensiblemente al betun , quando el aceyte es mas terroso , y á la resina , quando es mas ligero y volatil.

Si se destila esta mezcla , pasa al recipiente ácido sulfuroso. Ha observado M. Baumé que tratando de este modo el aceyte comun , quedaba en la retorta una corta cantidad de tierra blanca.

No es capaz este ácido de inflamar los aceytes como el ácido nitrico , qualquiera que sea el grado á que se halle

con-

concentrado ; pero , exceptuando los aceytes fixos que inflama facilmente solo el ácido nitrico , no se consigue la inflamacion de los demás sino por el intermedio de una porcion de ácido sulfurico , que desde luego se mezcla con ellos ; y cree M. Macquer que en este experimento el ácido sulfurico influye , no solo apoderándose de la parte aqüea del ácido nítrico , sino tambien deflegmando los aceytes , y privandolos de una parte de su agua principio , por la grande afinidad que tiene con este elemento.

De la accion del ácido sulfurico sobre las gomas.

No se ha exâminado la accion del ácido sulfurico sobre las resinas , las gomas y los jugos gomoresinosos. Si se echa ácido sulfurico en una solucion aqüea de goma , se unen ambos licores , la mezcla adquiere , y aun con bastante prontitud por la agitacion , un olor vinoso muy notable , que , á pesar de los vapores , se nota todavia mucho tiempo despues ; y en dosis iguales , los caracteres exteriores de la acidez son mucho mas debiles que por el agua pura.

Con el ácido sulfurico y el espiritu de vino , se produce el ether ; como nos proponemos exâminar con separacion la accion disolvente que exerce este fluido sutil sobre varias substancias , reuniremos en el mismo Capitulo las operaciones para sacarlo con los distintos ácidos.

De la accion del ácido sulfurico sobre las substancias vegetales y animales.

Actua en general el ácido sulfurico , casi como el fuego, sobre las materias vegetales y animales; quando está bien concentrado las deseca , las achicharra, y las reduce casi al estado carbonoso ; y de aqui se puede juzgar que altera por lo regular sus principios , al mismo tiempo que los separa : sin embargo se usa de él ventajosamente en la analysis de estos cuerpos organizados , para descubrir y sacar de ellos sus subs-

substancias alcalinas y las tierras solubles ; pero es preciso atender á que demostrando la presencia de estas bases , no indica si estaban libres ó trabadas , ó por el contrario si estaban neutralizadas por algun ácido menos poderoso , ó tal vez por el gas ácido carbónico.

Este ácido coagula la leche : echado sobre la parte serosa del huebo , lo pone duro al instante , y si se usa para ello de un ácido bien rectificado , el licor toma un color de rosa hermoso , que resulta cada vez mas subido , á proporcion que actua el ácido sobre el calórico de esta substancia animal.

Por ultimo , hemos hecho observar ya que habia una afinidad muy sensible entre el ácido sulfurico y el principio astringente que exîste en varios vegetales ; pero esta afinidad es comun hasta cierto punto á los demás ácidos , y reuniremos en otra parte todos los hechos que pueden subministrar algunas luces sobre esta materia , tan nueva como importante.

De las disoluciones por el ácido nitrico.

El ácido nitrico es mas volatil que el sulfurico ; es como él siempre fluido. Quando está bien concentrado , es de un color encarnado de fuego , exâla vapores que colorean igualmente la parte vacia de los frascos ; su gravedad especifica , comparada con la del agua , es comunmente como 3 á 2. Ha llegado M. Baumé á concentrarlo, hasta hacerle pesar doce dragmas , cincuenta y quatro granos , en una botella que contenia justa una onza de agua.

El ácido nitrico tiene un sabor agrio violentamente ácido y corrosivo ; mancha el cutis de amarillo ; y enrogece los colores azules de los vegetales.

Debilitado por cierta cantidad de agua , lleva el nombre de ácido nitro-muriático ; se puede gustar en este estado , ó, para mayor seguridad, despues de haberlo extendido en una nueva cantidad de agua , y dexa en la boca un gusto frio que tiene algo de desabrido.

Cree el mayor numero de Químicos con Becher y Sthaal, que el ácido nitrico no es sino el ácido sulfurico, en parte metamorfosiado por la union que ha contraido con algun otro principio, y probablemente con el calórico, durante la fermentacion pútrida. Se fundan en que no se encuentra nunca el ácido nitrico sino en los materiales empapados de los jugos vegetales y animales, y en que el ácido sulfurico, vuelto sulfuroso volatil por el calórico, tiene mas analogia, despues de esta alteracion, con el ácido nitrico, que con el mismo ácido sulfurico; respecto de que es muy odorifero, muy volatil, y que las sales que forma con los alcalis, son mas faciles de descomponer, mas disolubles en el agua, y su cristalizacion se parece mas á la figura de las sales nitrosas, que á la de las sales vitriólicas puras.

El Programa que publicó la Real Academia de las Ciencias de Paris por orden del Rey, para anunciar un premio extraordinario que distribuiria en 1778, supone que puede reunir el Arte los principios necesarios para la composicion del ácido nitrico, y poner en exercicio los medios que usa la Naturaleza para formarlo, respecto de que combida á buscar los medios mas prontos y económicos de procurar en Francia una produccion y una cosecha de salitre, que pueda dispensar las investigaciones de los Salitreros.

Las instrucciones que creyó deber reunir la Academia, anunciando este beneficio del Soberano, presentan en substancia todas las observaciones importantes que se han hecho hasta ahora sobre esta materia.

Alli se vé que miraban los antiguos Químicos á la atmósfera como el gran almacen del ácido nitrico, que presumian no podia depositarse en las tierras de cal y alcalinas, sino quando se mantenian en contacto por mucho tiempo con un ayre tranquilo; que por el contrario ha creido Sthaal con mas verosimilitud, que este era el ácido universal intimamente unido con el principio inflamable; que aun ade-

adelanta este Químico en varias partes de sus Obras, que el ácido muriático podia transformarse tambien en ácido nitrico, en ciertas circunstancias; que por ultimo habia propuesto M. Lemery el hijo un tercer parecer, y considerado el nitro como un producto de la vegetacion, de suerte que la putrefaccion de los vegetales no hacia mas que desembarazarlo de los demás principios de estos mixtos.

Los Sabios Redactores de este Programa recuerdan los experimentos de M. Pietch, quien en una Disertacion premiada por la Academia de Berlin el año de 1749, asegura que habiendo empapado en orin y ácido sulfurico una piedra caliza, habiendola dexado expuesta algun tiempo al ayre, la halló despues de este tiempo toda llena de nitro; por ultimo indican los medios usados ya en Suecia y Prusia, para formar capas de salitre ó nitreras artificiales, que vienen á ser unas paredes ó montones hechos de estiercol, cal, cenizas y tierras de cerca; el estiercol estratificado alternativamente con las demás substancias desleidas en forma de mortero con orines y aguas madres: estas capas se riegan de quando en quando con orines; se defienden de la lluvia con un cobertizo de xara, y producen al cabo de un año; se quita cada ocho dias el salitre que se cristaliza en la superficie, y lo producen por diez años; lo que se refiere á las observaciones de nuestros Salitreros, que las tierras agotadas por las legias, puestas debaxo de los cobertizos, y regadas con las aguas madres, producen al cabo de algun tiempo una nueva cantidad de salitre.

La instruccion que acaba de repartir el Gobierno sobre el establecimiento de las nitreras, está fundada en este principio, comprobado por las observaciones mas exâctas, que en general no se saca salitre sino por la putrefaccion y la descomposicion completa de las materias vegetales y animales; que lo que puede ser causa de acelerar esta putrefaccion, intenta acelerar igualmente la formacion del salitre; por lo qual se encarga alli la eleccion de las tierras, se indican las mezclas que pueden hacerlas mas porosas, y fi-

nalmente se insiste sobre la necesidad del concurso del ayre, y de aquel grado de humedad siempre igual, que favorece el movimiento por su fluidez, sin defender las materias del contacto del ayre libre.

Hemos anunciado ya en nuestro Capitulo del ayre, el excelente experimento por el qual ha demostrado M. Lavoisier que contenia el ácido nitrico una gran cantidad de ayre muy puro en el estado de fixeza; su Memoria compone parte de la Coleccion publicada por los Comisarios nombrados por la Academia, y en la qual han reunido quanto se habia escrito hasta entonces sobre la formacion y fabricacion del salitre para ahorrar investigaciones á los concurrentes, é ilustrar á los ciudadanos que quisiesen formar nitreras artificiales.

Estos auxîlios y estos fomentos no pueden dexar de producir algun descubrimiento sobre este objeto importante; no podian ofrecerse á los Químicos en un momento mas favorable que aquel en que se han hecho dueños de este fluido elástico fixado, que se les ha escapado tanto tiempo, y que seguramente es el principal agente de aquella operacion misteriosa de la Naturaleza. Debemos, pues, esperar saber muy en breve á que atenernos sobre la posibilidad de la conversion de los ácidos vitriólico y muriatico en ácido nitrico, y ver nacer de estas investigaciones las operaciones seguras y económicas; pero entretanto que se cumplen estas miras de un Gobierno benéfico, es preciso dar una idea del trabajo actual de los salitres, respecto de que de alli sacamos el nitro, y el ácido particular que consideramos como disolvente.

De la excavacion y extraccion del salitre.

Se buscan en los sitios cubiertos algo humedos, inmediatos á la habitacion de los hombres ó animales, las tierras y cascotes en que se presume que puede haberse formado el nitro; por lo regular la señal es una eflorescencia salina sobre las paredes; se distinguen tambien estas tierras por el sabor que dexan en la lengua. Quando se ha-

hallan bastante cargadas para merecer trabajarse, se mezclan con cenizas de leña, se llenan de ellas unos toneles puestos verticalmente, y con un agugero en el fondo; se echan en legia con una gran cantidad de agua, que se hace pasar sucesivamente sobre otras tierras nuevas, para cargarla cada vez mas; nos aseguramos, por el pesalicor, que por lo menos tienen doce por ciento de materia salina, y despues se llevan todas estas aguas á unas calderas para cocerlas, y se forman cristales por la evaporacion y el resfrio.

Las cenizas que se mezclan con las tierras y cascotes, subministran al ácido la base alcalina, en lugar de la térrea, en la qual estaba entrometido á lo menos la mayor parte: veremos que con efecto se saca el alcali por la legivacion de las cenizas de los vegetales. La instruccion de que hemos hablado, encarga emplear en vez de cenizas, la misma sal que es su extracto, y se conoce en el comercio con el nombre de potasa.

Las legias de las tierras nitrosas no contienen solo esta especie de sal; tambien tienen mas ó menos muriate de sosa, de barite, de potasa, nitrate de cal ó de magnesia, y por ultimo algunas veces sulfates de bases terreas ó alcalinas: conviene separar el nitro de estas distintas sales, y las operaciones que se usan con este objeto, todas se fundan en sus propiedades quimicas.

Se cristaliza el muriate de sosa por la evaporacion, se precipita el primero al fondo de la caldera, en forma de cristales pequeños cubicos; se saca sucesivamente con unas cucharas grandes, ó en un papel que se tiene colgado en medio de la caldera; y esto es lo que llaman los Trabajadores el *grano*.

Quando se discurre que el licor está bastante evaporado, se llenan de él las vasijas que se ponen á enfriar: el nitro que se cristaliza por resfrio, toma al cabo de algunos dias, una forma sólida que dá la facilidad de separarle de lo demás del licor.

Este licor contiene todavia nitro; se evapora y se enfria otra vez para sacar los ultimos cristales que pue-

de subministrar por esta operacion.

Lo que queda se llama *nitrate de cal*, contiene sales de base terrea, que son incristalizables, porque vuelven á tomar la humedad del ayre, casi tan breve como puede quitarsela la ebullicion, y que adhieren con suma fuerza á la ultima porcion de fluido aqüeo. Añadiendo á este nitrate de cal una cantidad suficiente de materias alcalinas, los ácidos se apoderan de ellas, forman sales cristalizables, y dexan precipitar la base terrea en figura de polvo blanco; y esto es lo que se llama magnesia del nitro.

Pero para separar bien la magnesia es preciso que el nitrate de cal esté desleido y extendido en una cantidad suficiente de agua, de otra suerte quedaria interpuesto entre los elementos salinos cristalizables, y se formaria al instante una masa sólida: este fenómeno, que espantó tanto á los primeros que lo notaron, que le dieron el nombre de *milagro químico*, no es mas que una conseqüencia inmediata del primer principio que hemos establecido, que no habia disolucion sin fluidez.

La magnesia del nitro contiene con efecto una porcion considerable de verdadera tierra de magnesia, absolutamente semejante á la base del sulfate de magnesia, y un poco de tierra de cal. Para tener la primera muy blanca y pura, es preciso exponer todo al fuego de calcinacion, y echarlo despues en una cantidad suficiente de agua; la cal que se ha formado se disuelve por este fluído, y la tierra de magnesia queda insoluble aunque calcinada.

El nitro que se cristaliza en las primeras legias, aun el que está en figura de barritas de cierto volumen, no está todavia bastante puro; se llama *nitro de la primera calderada*, ó salitre bruto. Para purificarlo se disuelve en agua, y se cristaliza de nuevo por el resfrio. La proporcion de las sales extrañas siendo infinitamente menor que al tiempo de la primera evaporacion, el licor se halla en el grado conveniente para la cristalizacion del nitro, mucho antes de que las sales terreas puedan subministrar cristales; el nitro es por consiguiente mas blanco y mas puro: es el de la se-

segunda calderada de que se sirven los Destiladores de ácido nitro-muriático.

Se purifica el nitro por una tercera cochura ; pero para la Medicina y los experimentos exâctos de la Química, tambien es preciso hacerle pasar por una quarta cristalizacion , en vasijas de vidrio ó de porcelana , despues de haber filtrado su disolucion.

De la separacion del ácido nitrico.

El nitro preparado de este modo , es una sal neutra cuyo ácido es preciso sacar , para emplearlo como disolvente ; hay para esto varios medios fundados en las afinidades conocidas de los demás ácidos con su base ; se sabe que el ácido sulfurico está en estado de tomar el alcali que neutraliza el salitre; se puede , pues, producir esta separacion , poniendo en una retorta una parte de ácido sulfurico puro , sobre tres de nitro en polvos ; se calienta la mezcla de por sí , empiezan á parecer los vapores roxos, y destila algunas gotas , aun antes de que se pongan las vasijas en el horno ; el fuego debe ser mas moderado en esta operacion que en ninguna otra , porque la accion es tanto mas rápida , quanto menos introducido está el ácido sulfurico.

En esta operacion , igualmente que en todas aquellas de que vamos á hablar , es indispensable enlodar la junta del balon á la retorta con un lodo craso , compuesto de alumine blanco , destemplado con aceyte de linaza cocido ; se asegura por unas tiras de lienzo dado de engrudo , ó de otro lodo hecho con clara de huevo y la cal , para no dexar paso ninguno á los vapores que serian peligrosos ; se reserva un agugerito pequeño en el recipiente , que se tapa igualmente con lodo craso , y sirve para dar salida á los vapores de quando en quando, y para precaver el rompimiento de las vasijas.

Tambien se descompone el nitro , sirviendose de todas las sales vitriólicas , el sulfate de alumine , los de cal , los boles, los alumines, en una palabra de todos los sulfates de

base terrea ó metalica, porque su ácido tiene mas afinidad con el alcali, y que el ácido nitrico no puede detenerse por las tierras que le presentan estas sales neutras.

El ácido del nitro se saca en grande por la destilacion de la mezcla de alumine y de nitro; pero hay esta diferencia, que el producto está mucho mas cargado de flegma que por la operacion que hemos indicado; esto es lo que se llama *ácido nitro-muriático*.

Del ácido nitroso.

Se saca el mismo ácido en un grado mayor de concentracion, tratando en la retorta partes iguales de nitro puro y de sulfate de cobre calcinado al roxo; el producto se llama *ácido nitroso*, es el mismo que el de que hemos hablado desde luego; la operacion exige las mismas precauciones, tiene igualmente la propiedad de llenar de vapores roxos la parte vacia de los frascos, y se comprehende que esto se debe á la calcinacion del sulfate de cobre, que lleva el ácido sulfurico á un grado de concentracion á lo menos igual al del ácido puro mas deflegmado.

Lo que queda en la retorta despues de la destilacion del ácido nitroso, es siempre, por lo general, una sal neutra formada del ácido sulfurico y de la base del nitro, esto es, un sulfate de potasa; se le ha dado el nombre de *sal de duobus*, quando se ha usado de sulfate de cobre; pero la tierra ferruginosa que queda en la retorta, y dá un color encarnado á este residuo, es incapaz de unirse al tercio con el sulfate de potasa; y asi ó la sal de duobus no se diferencia sino porque no se ha purificado de las materias heterogeneas impuras con las quales estaba mezclada, y entonces es una confusion de principios sin composicion, y una mezcla infiel y sin proporcion determinada; ó la sal neutra la ha purificado suficientemente por las disoluciones, filtraciones y cristalizaciones; y en este caso, los Químicos modernos no la distinguen ya del sulfate de potasa.

Refiere M. Bowles en su Introduccion á la Historia Natural de España, que se descompone el nitro por solo el

el intermedio del muriate de sosa fosil de Cardona, y que todo el ácido nitro-muriático que se gasta en Madrid, se prepara de este modo; este es un hecho nuevo, del qual importa buscar su explicacion: pero el célebre Químico que ha dado en el Diario de los Sabios el extracto de la Obra de M. Bowles, observa muy bien que quando se hubiese asegurado este Autor por una analysis exâcta, que este muriate de sosa fosil no contiene sulfate, ni tampoco ninguna substancia terrea que pudiese favorecer el desprendimiento del ácido por la interposicion de sus partes (diremos de buena gana por una especie de afinidad, que la volatilidad del principio ácido la vuelve bastante poderosa), tampoco hubiera tenido fundamento para decir que este fenómeno destruia toda la teórica de los tres ácidos, porque esta no es mas que una serie de observaciones, y que hechos bien comprobados pueden no destruirse por otros hechos que parecen contrarios; ni aun hay motivo para discurrir que la descomposicion se produzca aqui por la afinidad superior del ácido muriático con el alcali, respecto de que se halla este ácido de antemano saturado de esta misma base.

Se ha descubierto que el ácido muriático en vapores era realmente capaz de desprender el ácido del nitro, uniendose con su base; pero no se ha inferido de ello, á imitacion de M. Bowles, contra la observacion diaria, que el ácido nitrico era mas poderoso que el muriático: se ha dicho con mas verdad que el ácido muriático gaseoso era otro ente que el acido muriático aqüeo, y tenia en estos dos estados propiedades distintas.

De la rectificacion y precipitacion del ácido nitro-muriático.

Este es un principio que nunca se debe perder de vista; que toda materia volatil, separandose de una mas fixa, se lleva siempre algunas partes de ella, aun quando no adhiere por afinidad; y asi el espiritu de nitro desprendido por el ácido sulfurico, contiene siempre lo suficiente de él para mudar y alterar los productos de algu-

nos experimentos : hay dos medios de purificarlo.

El primero , es volver á destilar el ácido nitroso sobre el nitro puro : la corta porcion de ácido sulfurico que toca entonces á una gran cantidad de base alcalina , se vé precisada á introducirse en ella , y el espiritu de nitro sube solo.

El segundo medio depende de la mayor afinidad , que se halla tienen algunas tierras metálicas con el ácido sulfurico , ó tal vez con el ácido muriático , quando se mantienen en disolucion (tales son las tierras de la plata , del mercurio y del plomo), y de formar , en su nueva combinacion , sales mucho menos solubles , que por consiguiente se precipitan casi al instante. Si se quiere , pues , purificar un ácido nitro-muriático que se presume que tiene ácido sulfurico ó muriático , ó ambos al mismo tiempo , como todos los ácidos nitro-muriáticos del comercio , basta dexar caer en él una gota de disolucion nitrosa de plata, se une al instante la tierra de este metal con los ácidos sulfurico y muriático , el licor resulta turbio y de color de leche por razon de la indisolubilidad de la sal nueva, se aclara al cabo de algunas horas , y se decanta despues de estar seguros de que ya no está turbio por la misma disolucion , y esto es lo que se llama *ácido nitro-muriático precipitado* ; se halla al fondo del baso sulfate de plata ó muriate de plata , ó una mezcla de estas dos sales.

Del ácido nitrico expuesto al fuego.

El ácido del nitro solo , sin base y sin contacto de materias carbonosas , no detona , se eleva simplemente en vapores ; pero quando toca al fuego en ignicion se inflama al instante , y sucede alli una detonacion fuerte ; la superficie del carbon es luminosa , como si la soplasen continuamente , y el carbon arde con el ácido nitrico que se aplica á su superficie , en lugar de extenderse como quando se halla tocado por el ácido sulfurico ; es evidente de que el ayre que se desprende con mucha abundancia al rededor del carbon es el que mantiene la combustion. Presume M. Baumé

mé que se forma un azufre nitroso muy inflamable del ácido y del calorico del carbon ; pero hemos visto que esta hypotesis no podia conciliarse con la fulminacion del oro precipitado por el amoniaco de su disolucion vitriólica.

Del ácido nitrico expuesto al ayre.

El ácido nitrico , extendido en cierta cantidad de agua, no parece que tiene accion alguna sobre el ayre ; pero quando está bien concentrado , produce , con el ayre que le toca , ó está encerrado con él en las vasíjas , vapores roxos absolutamente semejantes á los que dá la mezcla del ayre nitroso con el puro de que hemos hablado.

Del ácido nitrico mezclado con el agua.

Se mezcla el ácido nitrico con el agua con efervescencia y calor , pero menor que el producido por el ácido sulfurico ; se observa en la mezcla un fenómeno particular ; el licor toma un color azul , pero se disipa en el termino de algunos dias , y esto no muda ni la qualidad ni el color de los vapores que continuan exâlandose del ácido , en tanto que está todavia en un estado de concentracion suficiente para producirlos.

El ácido nitrico , mezclado con el agua de este modo, no puede separarse de ella por sola la destilacion , como el ácido sulfurico , porque es casi tan volatil como el agua.

Del ácido nitrico sobre las tierras.

El ácido nitrico no tiene accion alguna sobre las tierras siliceas puras ; pero quando han sido precipitadas recientemente de su disolucion por el ácido sulfurico , se combina con ellas hasta saturacion , y el licor evaporado subministra cristales muy hermosos , la mayor parte de ellos figurados como el sulfate de alumine , pero que tienen los lados inclinados , y por consiguiente forman una especie de

piramide sobre la base triangular, de angulos truncados; algunos parecen formados del mismo modo sobre una base quadrilatera. Anuncian los experimentos de M. Baumé que el mismo alumine es soluble hasta cierto punto en el ácido nitrico.

El *nitrate de alumine* es mas estiptico que el sulfate de alumine : expuesto al fuego, se desflora como él, se avegiga y pierde su agua de cristalizacion; no silva sobre las asquas, y aun despues de haber enrogecido, puede volverse á disolver en el agua : lo qual prueba que adhiere el ácido con bastante fuerza á esta base terrea. Se descompone esta sal con lentitud y sin tumulto por las tierras de cal ; la base que abandona no tiene qualidad alguna perjudicial ; lo qual nos ha determinado á indicarla como uno de los mejores disolventes de la parte terrea de los cálculos (a).

Ataca el ácido del nitro las tierras de cal , todavia con mas viveza que el ácido sulfurico ; hay durante la disolucion , una efervescencia considerable ocasionada por el ayre que se desprende ; un pedazo de marmol blanco de un octavo de pulgada cúbica , que pesaba ciento veinte y seis granos y medio , produxo noventa y quatro pulgadas cúbicas y tres quartos de ayre en el aparato descrito en el experimento 11.

Habiendose calcinado un pedazo semejante de marmol, á terminos de perder cincuenta y tres granos , no produxo ni una pulgada de ayre baxo del mismo aparato. Luego que se echó el ácido nitro-muriático sobre esta cal , se elevó un vapor blanco que empañó el recipiente ; se baxó la capa de aceyte tres lineas por el efecto del calor , y habiendo cesado la dilatacion , volvió á subir al mismo punto en menos de medio quarto de hora. Es preciso observar que esta ultima disolucion es infinitamente mas lenta que la primera, porque el movimiento no se mantiene alli por el desprendi-

(a) Vease *Lettre de M. de Morveau á M. Macquer*, &c. inserta en el Diario de los Sabios, del mes de Febrero 1777.

dimiento del gas ácido carbónico. Se puede favorecer de otro modo la combinacion, presentando la tierra muy dividida, y echando, por exemplo, ácido nitrico en el agua de cal.

El *nitrate de cal* que se ha formado durante estas disoluciones, tiene un sabor amargo nitroso muy picante, aunque perfectamente neutro; es deliqüescente: sin embargo se llega á cristalizar, suspendiendo la evaporacion quando el licor empieza á espesarse, y echandolo en una botella: se forman alli por el resfrio cristales transparentes, pero amontonados confusamente unos sobre otros.

El nitrate de cal hierve sobre las asqnas, se liquida, apaga el fuego, y dexa salir una parte de su ácido; y puesto sobre otro carbon lo que queda, dá algunas señales de una debil detonacion, se descompone por entero por la accion violenta del fuego con el contacto del ayre; pero, en vasijas cerradas, no se puede separar sino una parte de su ácido que se eleva en vapores encarnados.

El alcali concreto precipita las disoluciones de esta sal en estado de tierra de cal; el alcali caustico las precipita en estado de cal soluble en el agua, lo que se reconoce facilmente por el depósito terreo, y por el carbonate calcareo que produce el licor que ha endulzado el precipitado.

La tierra de magnesia la ataca el ácido nitrico, como la tierra de cal; hay tambien efervescencia, quando no ha sido privada de ayre antes por la calcinacion; la sal que produce la disolucion, y que se puede llamar *nitrate de magnesia*, se cristaliza en sólidos prolongados; atrae facilmente la humedad del ayre; silva sobre las asquas mucho mejor que el nitrate de cal; conserva con menos fuerza su acido; y por ultimo, ha observado M. Margraff que un pedazo de papel, empapado en una disolucion de nitrate de magnesia, y encendido despues de seco, daba una llama verde; el qual fenómeno no sucede con el nitrate de alumine, ni con el de cal.

De la accion del ácido nitrico sobre los alcalis.

El nitro de magnesia se descompone por los tres alcalis, como todas las sales terreas; pero su disolucion no se enturbia sensiblemente por la cal desleida en el agua.

Todos los alcalis forman sales neutras con el ácido nitrico; el que tiene por base la potasa, y el que se llama *nitrate* ó *salitre*, se cristaliza por resfrio en prismas largos terminados en corte; tienen un sabor salado algo fresco, se liquida y se avegiga por la accion del fuego, sin perder mucho su agua. Vaciado en este estado, dá una masa salina blanca, conocida con el nombre de *cristal mineral*, que tiene todas las propiedades del nitro.

El nitro en fusion ataca los mejores crisoles, y los traspasa; apenas hay ninguno que pueda resistir mas de un quarto de hora á su accion; el calor mas violento no puede descomponerlo en vasijas cerradas; pero, con el concurso del ayre, se alcaliza en parte sin adicion.

LECCION XIII.

De las disoluciones por el ácido muriático.

El ácido muriático ó el ácido de la sal comun, es el tercero de los ácidos minerales; está, como los otros dos, siempre fluido; aun seria mas dificil lograrlo en forma concreta, porque es mas volatil, y que al parecer tiene mas afinidad con el principio aqüeo; se diferencia del ácido sulfurico, en que es mas ligero, que tiene un olor particular que se parece al del azafran, y subministra espontaneamente vapores; siendo asi que el ácido sulfurico puro es fixo, blanco y sin olor.

Se diferencia del ácido nitrico, en que este ultimo es mas roxo, y en que sus vapores son mas visibles, aun sin el concurso del ayre libre, por el colorido de encarnado vivo que conservan, hasta en los frascos tapados: sin embargo los vapores del ácido muriático son mas corrosivos que los del ácido nitrico, y de aqui proviene la sensacion del calor que excitan sobre el cutis sin ser calientes.

El ácido muriático tiene un sabor violentamente agrio ó ácido, sin dexar gustillo, enrogece como todos los demás, al momento los colores azules vegetales, apenas es posible el adelantarlo á un grado de concentracion mas fuerte que de diez y nueve dragmas, en una botella de dos onzas de agua pura.

Presumia Becher que las propiedades caracteristicas del ácido muriático se debian á la union del ácido primitivo y universal de Sthaal, con la tierra mercurial; pero todavia es este uno de aquellos principios inventados por los Adeptos, cuya existencia no está ni demostrada ni aun indicada, cuya definicion sistemática ha tenido por objeto generalizar algunos fenómenos particulares de las disoluciones del ácido muriático, en que los Alquimistas habian creido reconocer la influencia del germen metalizador, de lo que ellos llamaban el alma de los metales. Solo estas expresiones anuncian lo suficiente el caso que debemos hacer

de aquella tierra mercurial, y que seria perder nuestro tiempo, el entretenernos aqui en ello, mayormente quando el mismo Sthaal ha abandonado esta hypotesis de Becher, sin apartarse no obstante de su opinion sobre la identidad de todos los ácidos minerales, como formados del ácido primitivo, simplemente alterado y disfrazado por qualquiera modificacion que sea.

Operaciones para sacar el ácido muriático.

El ácido del muriate de sosa siendo el mas feble de los tres ácidos minerales, es facil descomponerlo, sea con el ácido sulfurico ó con el nitrico.

Para sacar el ácido muriático puro y desprendido de su base, se empieza por hacer desecar la sal que lo contiene, que se puede tomar arbitrariamente ó en los pantanos salados, ó en el muriate de sosa fosil, ó en el que se cristaliza por la evaporacion de las aguas de las fuentes saladas; se pone esta sal en una retorta tubulada, se la adapa un recipiente y unas alargaderas del mismo modo que para el ácido nitroso; se procede con las mismas precauciones, observando enlodar á lo menos tan exâctamente las juntas de las vasijas, porque los vapores del ácido muriático son todavia mas elásticos y mas corrosivos, tambien es dificil impedir que no ataquen los herrages del parage donde se destila este ácido: empieza la operacion sin fuego por sola la accion del ácido sulfurico concentrado; no se empiezan á poner algunas asquas en el horno, sino quando ya nada destila; se aumenta poco á poco el calor, y se acaba la operacion antes de que se haya llegado á terminos de enrogecer la retorta.

El aparato de los recipientes enfilados no impide que no se deba favorecer tambien la condensacion de los vapores, aplicandole unos paños mojados, y el recipiente debe siempre estar taladrado, para dar de quando en quando salida á los vapores.

El ácido que se saca por esta operacion , es lo que se llama *ácido muriático oxîgenado* ; es preciso usar de precauciones para trasegarlo sin el riesgo de los balones á un frasco ; consiste en colocarse en el corriente de ayre , y en tener las vasijas muy altas , para no respirar el vapor que seria capaz de ahogar.

Se rectifica el ácido muriatico oxîgenado , volviendole á destilar sobre mas muriate de sosa , que conserva el poco ácido sulfurico que pudiera haber subido con él , por medio de la base que le subministra.

Quando no hay animo de tener un ácido tan deflegmado , se puede destilar simplemente con las tierras arcillosas y bolares , que contienen bastante ácido sulfurico para desprender una porcion de ácido muriático , y que , como lo dice muy bien M. Parmentier , actuan tambien por la afinidad de la tierra con el alcali , y por este medio contribuyen á desprender el ácido. Se empieza por hacer una pasta dura de dos partes de tierra , y una de sal desleida con un poco de agua llovediza , se forman de ella unas bolitas del grueso de una avellana , que se secan al sol , despues se destilan en una retorta al fuego de reverbero ; pero no se enlodan las vasijas sino despues de haber echado las primeras gotas , que no son casi sino flegma.

Se puede concentrar aquel espiritu de sal destilandolo solo , como lo hemos dicho para el ácido sulfurico ; para esto se pone en una cucurbita , y al calor del baño-maria, se saca el tercio ó la mitad del licor , que es la parte mas aqüea , pero sin embargo cargada siempre de un poco de ácido.

El ácido del nitro es tambien capaz de desprender el ácido muriático ; pero como es menos pesado que el ácido sulfurico , se eleva con el espiritu de sal , y el producto de la destilacion es un verdadero ácido nitro-muriático, de que hablaremos al tratar de este disolvente mixto.

De la accion del ácido muriático sobre los elementos fluidos.

El ácido muriático no tiene disposicion para unirse con el calórico, ni por la via seca, ni por la humeda. Antiguamente creian los Químicos, siguiendo á Sthaal, que la union del ácido muriático con el calorico, constituia un azufre particular, al qual se le dió el nombre de fósforo; se fundaban principalmente en que la orina de que se saca el fosforo, contiene con abundancia muriate de sosa; pero en el dia se reconoce casi generalmente que el ácido fosforico es muy distinto del muriático. M. Margraff fue el primero que publicó sobre este particular experimentos continuados, capaces de fixar las opiniones, ó por lo menos de poner sobre aviso contra la asercion un poco arriesgada de Sthaal: presentaremos su substancia, al tratar del fósforo y del ácido fosforico.

De la accion del ácido muriático sobre las tierras.

El ácido muriático no tiene accion sobre las tierras siliceas en masa; pero quando se precipitan del ácido sulfurico, las ataca igualmente que al ácido nitrico; la disolucion es mucilaginosa; extendida y filtrada tiene un sabor estiptico, enrogece las tinturas azules vegetales, pero este color se disipa al instante; y dá cristales muy estipticos, por una evaporacion espontanea.

Este ácido disuelve igualmente la tierra precipitada de la potasa silicea en licor. Aun ha observado M. Baumé que el ácido muriatico producia mas calor y efervescencia con estas tierras que el ácido nitrico.

El ácido muriatico disuelve las tierras de cal con calor y efervescencia considerable, aun en frio; filtrado y evaporado el licor sobre el baño de arena, hasta tanto que una gota se fixe en la punta de una espátula por el resfrio, dá una masa amarillenta compuesta de cristales cruzados sin figura determinada. Ha sacado M. Baumé cristales

les grandes solitarios, metiendo en unas botellas el licor evaporado al 45 grado de su acrometro de las sales: algunos estaban figurados en agujas como el sulfate de sosa.

El muriate calcareo atrae poderosamente la humedad del ayre, y se resuelve en licor, que se ha llamado impropiamente aceyte de cal. Expuesto á un calor moderado, se liquida y se fixa al enfriarse, como la grasa: hierve y se avegiga sobre las asquas sin decrepitar; pierde una parte de su ácido, sin embargo se descompone con menos facilidad que el nitrate de cal, y tal vez se necesitaria un fuego de vidrieria, para desprender absolutamente el ácido. Presume M. Baumé que la ultima porcion no adhiere con tanta fuerza, sino porque la tierra de cal ha pasado al estado de cal viva por la accion del fuego. Esta explicacion no concuerda con los principios que hemos recogido de los descubrimientos modernos, que no dexan dudar que la tierra de cal no experimenta una verdadera calcinacion, antes de unirse con los ácidos.

El muriate calcareo, despues de haber estado expuesto al fuego, conserva por algun tiempo, la propiedad de dar luz en la obscuridad. Este fosforo lo halló M. Homberg. No se debe buscar la causa de este fenomeno en la naturaleza del ácido, respecto de que Baudoin ha probado despues, que se sacaba igualmente con el nitrate de cal calcinado, ó mas bien fundido en un crisol.

El ácido muriatico disuelve la magnesia; pero no resulta de esta combinacion sino una masa incristalizable, muy deliqüescente; es el muriate de cal, del qual se saca una magnesia mas pura que del nitrate de cal, cuya tierra es en parte de cal.

De la accion del ácido muriático sobre los alcalis.

El ácido muriatico se une con los tres alcalis con calor y efervescencia: con la potasa forma el *muriate de potasa*, que se cristaliza confusamente, que tiene un sabor sa-

la-

lado poco picante , que atrae con facilidad la humedad del ayre , y que no se dexa descomponer por el fuego.

Con la sosa , forma el ácido muriático el *muriate de sosa* perfectamente neutro , y sin embargo deliqüescente , absolutamente semejante al que se usa en los alimentos , á no ser que es mas puro , no teniendo muriate de sosa terreo , como el que produce la Naturaleza ; no se cristaliza sino por la evaporacion. Los cristales que se forman debaxo del licor , son cubos ; los que se forman en la superficie , son especies de tolbas ó con ostruncados huecos , compuestos de varias hojas aplicadas regularmente en angulos rectos.

El muriate de sosa chispea al fuego , porque no tiene bastante agua de cristalizacion para fundirse , y que sus cristales resisten desde luego á la dilatacion interior de este fluido , toma un color encarnado , y en este estado se llama muriate de sosa *decrepitado* : se guarda en una botella tapada , para usarlo en los fluxos y los cementos. El muriate de sosa puede adelantarse sin embargo en la fusion, pero á un fuego violento ; toma al enfriarse , una especie de cristalizacion regular de caras ; se sublima antes que descomponerse , y comunica á la llama de las asquas un color muy hermoso azul violeta.

El muriate de sosa no se descompone por el yeso en la destilacion.

La combinacion del ácido muriático y del amoniaco , dá el *muriate de amoniaco* ; se cristaliza por el resfrio , y aun por la evaporacion espontanea , en forma de barbas de pluma ; es neutro y sin embargo algo deliqüescente ; es medio volatil , se disipa al ayre libre por la accion del calor , y se sublima todo en vasijas cerradas : el que se halla en el comercio , ha sido preparado por la sublimacion.

El muriate de amoniaco se lleva siempre consigo una porcion de las materias fixas que se tratan con él , hasta la tierras metálicas quando no hay una cantidad bastante grande para descomponerle. Los oxîdes de cobre sublimados amoniacales y los oxîdes de hierro sublimados , no son

si-

sino muriate de amoniaco, que se ha llevado al sublimarse, un poco de la tierra mas sutil de estos metales.

El muriate de amoniaco se descompone por los ácidos superiores, por las potasas, por las tierras de cal y aun por la mayor parte de las substancias metálicas ó sus oxîdes; la plata, el mercurio, el cobre, el estaño, el hierro, el plomo y el antimonio tratados en la retorta con el muriate de amoniaco, desprenden el amoniaco: indicaremos en otra parte el método de estas operaciones, y los fenómenos que presentan, segun están provistas ó privadas de gas ácido carbónico las materias que se usan.

De la accion del ácido muriático sobre los metales.

Es probable que la accion de los metales sobre esta sal no es bastante poderosa, sino porque su base alcalina intenta desprenderse por el efecto del calor; porque las sales metálicas que quedan al fondo de las vasijas, se descomponen ellas mismas por el amoniaco.

El muriate de amoniaco sube el color del oro: sirve en las Artes, y especialmente para el estañado.

Ha observado M. Gellert que tenia la propiedad de determinar la disolucion de las resinas en el agua.

El ácido muriático solo no tiene accion ninguna sobre el oro, sea por la via seca, ó por la humeda; pero quando se ha precipitado este metal del ácido nitro-muriático, es capaz de disolverlo; y precipitandolo de nuevo por el amoniaco, se saca el oxîde de oro amoniacal.

El ácido muriático puro no tiene accion ninguna sobre la platina: no se ha experimentado si atacaria su tierra precipitada del ácido nitro-muriático.

La plata en masa no se disuelve por el ácido nitro-muriático, ni tampoco, como lo observa M. Baumé, quando se ha precipitado por el cobre, aunque se halle entonces en un grande estado de division; pero ha vuelto á tomar el calórico del metal precipitante, y el compuesto que resulta de su union con esta tierra metálica, no tiene con el

ácido muriático sino una afinidad demasiado endeble para producir disolucion, á no ser en el concurso de varias circunstancias capaces de favorecer su accion.

Estas circunstancias son las de una operacion conocida con el nombre de *apartado por cementacion*, de que se usa para purificar el oro; se estratifican las hojas de este metal con un cemento hecho de quatro partes de ladrillos machacados y pasados por un tamiz, de una parte de oxîde de hierro roxo, y una de muriate de sosa, todo reducido á pasta firme con un poco de agua: durante esta operacion, donde es muy conveniente que el calor no sea capaz de fundir el oro, el ácido del oxîde de hierro roxo, y del alumine desprende el del muriate de sosa; y este ultimo por razon de su concentracion, y del estado de vapores en que se halla, ataca la plata, y con el favor de la dilatacion que ocasiona el fuego, vá á buscar á este metal hasta en las aligaciones, en que estaria el oro en mucha cantidad para defenderle de la accion del ácido nitro-muriático.

Solo en estas circunstancias, la plata en masa se combina con el ácido nitro-muriático; pero la tierra de este metal, mantenida en disolucion por el ácido nitro-muriático, tiene una afinidad muy grande con el ácido muriático: de qualquier modo que se le presente, sea solo, ó sea con una base que lo neutralice, y aun en una mezcla donde haya exceso de alcali, se apodera de él, y se precipita con él en figura de un polvo blanco, que tiene la consistencia de un costra; esto es lo que se llama *muriate de plata.*

Esta sal es disoluble en el agua, pero en una cantidad muy corta. Ha logrado M. Monnet por la evaporacion de esta disolucion, cristales en agujas platadas y pegajosas.

El muriate de plata se vuelve moreno secandose; entra facilmente en fusion, se fixa al enfriarse, y parece cristalizado en agujas: si despues de haberlo mantenido algo mas tiempo al fuego, se vacia en una plancha muy delgada, tiene la transparencia del cuerno, se parece á su color,

lor, y aun es algo flexîble en los primeros instantes; esto es lo que le ha hecho dar el nombre de muriate de plata.

Hemos visto que se usaba ventajosamente de la afinidad de la plata con el ácido marino, para precipitar el ácido nitro-muriático, y experimentar las aguas minerales: esta afinidad es tal, que hace soltar hasta el ácido sulfurico, respecto de que descompone el sulfate de plata; pero siempre suponiendo la tierra de la plata privada de calórico.

Se descompone el muriate de plata, y se saca de él la plata mucho mas pura que la de copela; pero la operacion es una de las mas trabajosas, y presenta un fenomeno interesante. La plata, que, como se sabe, es una substancia muy fixa, adquiere alli tal volatilidad, que es capaz de elevarse como el mercurio, y taladrar las tapaderas de los crisoles, lo que se reconoce facilmente por la cantidad de globulos que se depositan, hasta en la superficie exterior; tambien es necesario que experimente en este estado una especie de atraccion de transmision al traves de los poros de las vasijas mas compactas, respecto de que se halla una cantidad de granallas de plata repartidas hasta en la torta que sostenia el crisol.

Para evitar esta pérdida en la reduccion, encarga M. Cramer que se guarnezca el crisol de javon negro, que se mezcle el muriate de plata con la mitad de su peso de tartarite, que se empape en sebo ó en aceyte la mezcla, y aun se eche de quando en quando en el crisol. Asegura M. Baumé haber sacado la plata del muriate de plata sin desperdicio, empleando quatro partes de alcali; esta operacion puede ser con efecto mas ventajosa, pero la presencia de las materias grasas no nos parece menos precisa, porque sirven para la descomposicion en la misma proporcion que aceleran la reduccion: pero, es cierto que los metales aun perfectos, se revivifican con mas prontitud por el contacto de las materias caloricas; y respecto de que la plata tiene con el ácido casi tanta afinidad como el alcali, no se debe despreciar el ayudar la accion de este ultimo, po-

niendo en juego otra afinidad que se dirija al mismo fin; esta es la llave de muchas operaciones que no salen bien sino por el concurso de varias causas que, de por sí mismas, serian insuficientes.

La plata que se halla despues de esta operacion, es absolutamente pura; se llama *plata resucitada del muriate de plata*, es la unica de que se puede usar en los Laboratorios, para la seguridad de los experimentos.

El alcali no descompone el muriate de plata por la via humeda, esto es, que la que se ha hecho hervir con el licor de tartarite, se funde aun en muriate de plata; pero ha observado M. Baumé que esta sal metálica disuelta en cierta cantidad de agua destilada, inmediatamente despues de su precipitacion, se descomponia por la potasa en licor; propiedad que compara con la de la tierra del sulfate de alumine y de los alumines, de no descomponerse por el alcali, quando están en masa de agregados.

Se ha asegurado M. Margraff de que el amoniaco solo no descomponia el muriate de plata; sin embargo el mismo Químico lo ha hecho entrar por algo en una operacion que indica para revivificar el muriate de plata con la menor pérdida posible; consiste en triturar en un almirez de vidrio, cinco dragmas y diez y seis granos de esta sal (que son el producto de media onza de plata disuelta y precipitada), con onza y media de sal volatil, sacada del muriate de amoniaco por el alcali; se rocia la mezcla con un poco de agua, para darla la consistencia de unos puches; se le añaden tres onzas de mercurio, y se continua moliendolo todo por media hora. La sal volatil se disipa, y se forma un polvo blanco que se quita pasando varias veces agua por la mezcla, y decantandola despues de haberla meneado, este es un verdadero muriate de mercurio dulce sublimado: queda por ultimo una amalgama excelente, de la qual se puede separar la plata y el mercurio puros, por la destilacion.

Se puede evitar la pérdida de la sal volatil, poniendo la mez-

mezcla en una retorta ; el calor suple la trituracion , pero avisa M. Margraff que es preciso separar el polvo blanco , antes de adelantar el mercurio en la destilacion , para descomponer el amalgama , porque entonces el ácido del muriate de mercurio dulce sublimado se volveria sobre la plata ; de donde se sigue que hay aqui afinidad reciproca.

Segun Kunckel , si se funden juntas tres partes de plomo y una de muriate de plata , el ácido dexa la plata para unirse con el plomo , con el qual tiene mas afinidad ; se vuelve á hallar despues de la operacion muriate de plomo, y una aligacion propia para subministrar la plata muy pura en la copela.

Comunmente se cree que el mercurio en estado de metal , no lo ataca el ácido muriático : sin embargo dice Sthaal haber sublimado muriate de mercurio sublimado dulce , tratando al fuego con el muriate de plata , mercurio preparado sin ninguna sal (a), y lo que hemos referido del método de M. Margraff , para la reduccion del muriate de plata por amalgama , basta para inducir á creer la posibilidad de esta combinacion. Ha asegurado M. Homberg que quatro onzas de este ácido habian calcinado en tres semanas una onza de mercurio , y al cabo de cinco meses de digestion , todo se habia disuelto , excepto como dragma y media de polvo gris. Para verificar esta asercion , hemos tenido por mas de un año media onza de mercurio revivificado de oxîde de mercurio sulfurado roxo , con dos onzas de ácido muriático fumante , se formaron como unos treinta granos de polvo gris ; habia alli , además de esto , una pérdida de cinco granos sobre lo que debia quedar de mercurio , pero el agua de cal nada precipitó del ácido.

El mercurio disuelto por los demás ácidos manifiesta la mayor afinidad con el del muriate de sosa ; se precipita de la disolucion del nitrate de mercurio , en forma de una jaletina blanca ; es una sal metálica poco soluble , que va-

mos

(a) *Traitè des Sels* , edic. Francesa pag. 404.

mos á dar á conocer mas particularmente.

La union del ácido muriático con la tierra de mercurio, produce el *muriate de mercurio corrosivo* , y el *muriate de mercurio dulce sublimado.*

El muriate de mercurio corrosivo es una sal mercurial muy volatil , que expuesta al fuego despide un humo blanco peligroso de respirar , que se cristaliza en agujas largas, cuya agua , al temperamento de diez grados , puede disolver un diez y nueve avo de su peso , y que por ultimo es tan poderosamente cáustico , que sus efectos son comparables con los del fuego.

Esta sal puede producirse por distintos medios : se hacen disolver ocho onzas de mercurio en diez ó doce de ácido nitrico ; evaporada la disolucion hasta la sequedad , se hace polvos la masa salina , que es nitrate de mercurio; se mezcla exâctamente con ocho partes de muriate de sosa decrepitado , y otro tanto de sulfate de hierro calcinado al blanco ; se pone la mezcla en un matraz de cuello corto, cuyos dos tercios queden vacios ; se entierra la bola de la basija en el baño de arena , hasta que esté cubierta dos lineas : se procede á la sublimacion por un fuego graduado, hasta hacer enrogecer obscuramente el fondo del matraz, y se mantiene cosa de tres horas.

Se hacen , durante la operacion , tres descomposiciones y dos combinaciones ; el ácido de la sal mercurial se disipa por la accion del fuego , y dexa el mercurio muy dividido y calcinado ; el ácido de la sal marcial dexa el hierro , y toma el alcali del muriate de sosa ; el ácido muriático puesto en libertad , se eleva en vapores , se combina con el mercurio que encuentra en el mismo estado , y forma con él en el cuello del matraz , una sal dispuesta en agujas muy hermosas atrabesadas , y puntiagudas por ambos extremos en figura de lanzas , casi solitarias , quando el fuego no ha sido bastante fuerte para hacerle experimentar una media fusion , que le dá una forma mas compacta , este es el muriate de mercurio sublimado. La segunda combinacion es la del ácido sulfurico con el muriá-

ti-

tico que queda al fondo de la retorta con la tierra del hierro.

Se aguarda á que se enfrie la basija para sacar el muriate de mercurio sublimado, porque daria un vapor dañoso, del qual tambien es necesario preservarse durante la operacion, tapandose las narices y la boca con una servilleta: se rompe con precaucion, para no mezclar vidrio ó materia del residuo con el muriate de mercurio sublimado.

En las Fábricas de Holanda no se disuelve el mercurio en el ácido nitroso; se mezcla simplemente en porciones iguales por la trituracion, con el sulfate de hierro y el muriate de sosa.

Propone M. Bolduc un excelente método para hacer el muriate de mercurio corrosivo, en el qual usa simplemente el sulfate de mercurio y el muriate de sosa, y que tiene la ventaja de dar un muriate de mercurio corrosivo sin mezcla de ninguna parte de tierra ferruginosa, por consiguiente mas puro que el que se hace por el sulfate de hierro.

Todos los precipitados y oxîdes de mercurio pueden emplearse para la preparacion de esta sal. Aseguran Mrs. Macquer y Baumé que el mercurio solo no puede descomponer el muriate de sosa puro y exênto de muriate de cal, que resiste igualmente al oxîde de mercurio amarillo por el ácido sulfurico lavado y endulzorado; sin embargo ha anunciado M. Monnet que habia sacado un oxîde de mercurio corrosivo, tratando en la retorta una mezcla de partes iguales de muriate de sosa desecada, y de mercurio precipitado de su disolucion nitrosa por la potasa: es muy factible que la porcion salina que queda siempre en los precipitados, como lo ha probado M. Bayen, haya hecho aqui el mismo papel que el amoniaco en la reduccion del muriate de plata por amalgama; quando no hubiese hecho mas que acelerar la fusion del muriate de sosa, tal vez seria lo suficiente para que hubiese tenido alguna parte en el exîto de la operacion; porque advierte con razon M. Mac-

quer

quer que todàs las operaciones para hacer el muriate de mercurio corrosivo , no exîgen realmente otras condiciones , que hacer encontrar el ácido muriático y el mercurio en estado de vapores. Contiene el muriate de mercurio corrosivo toda la porcion de ácido que puede entrar en la composicion de esta sal , como lo hemos dicho del sulfate de alumine , aunque el ácido de uno y otro pueda tomar mayor cantidad de la misma base.

Para hacer el muriate de mercurio dulce sublimado, que es otra sal mercurial casi insipida , y mucho menos soluble , se trituran en una almirez de marmol , quatro libras de muriate de mercurio corrosivo , y tres libras de mercurio , hasta tanto que ya no se adviertan globulos ; se distribuye esta mezcla en varias redomas de medicina , llenas hasta la mitad , y dispuestas en un baño de arena ; se halla despues de un fuego de sublimacion graduado durante la primera hora , y mantenido despues otras cinco horas, el cuello de las redomas guarnecido por la parte superior con un polvo blanco que es una mezcla de muriate de mercurio dulce subiimado, y de muriate de mercurio corrosivo, y por debaxo un sublimado en masa que es el verdadero muriate de mercurio dulce ; queda al fondo de los matraces, un polvo roxo que es el oxîde marcial del sulfate empleado para la preparacion del muriate de mercurio corrosivo.

Se sublima el muriate de mercurio dulce sublimado segunda y tercera vez del mismo modo , despues de haberlo hecho polvos muy bien , y esto para combinar cada vez mas el ácido y el mercurio ; pero presume M. Baumé que este objeto no se cumple , y que á cada sublimacion se descompone una porcion de esta sal por la volatizacion del mercurio , y que el polvo blanco que se eleva el primero, es verdaderamente muriate de mercurio corrosivo ; ha reconocido por distintos experimentos que el muriate de mercurio corrosivo no se combinaba por la sublimacion con el muriate de mercurio dulce sublimado ; que el mercurio crudo que se le añadia , no formaba una sal intermedia , esto es , un poco mas dulce ó un poco menos corrosivo , sino

no

no que aumentaba á proporcion la dosis del muriate de mercurio dulce sublimado, y dexaba al resto de la mezcla toda su causticidad; por ultimo, que el muriate de mercurio corrosivo era muy disoluble en el agua, en comparacion del muriate de mercurio dulce sublimado; de donde ha sacado dos conseqüencias muy importantes: la primera, que no hay muriate de mercurio dulce sublimado, preparado por el método regular que no contenga algo de muriate de mercurio corrosivo, y que no hay necesidad de buscar otras causas de las varias angustias y otros accidentes funestos que ocasiona quando se toma interiormente.

La segunda conseqüencia es que se puede producir la separacion entera del muriate de mercurio corrosivo, y del muriate de mercurio dulce sublimado ya por lociones repetidas en el agua cociendo pura, ó ya añadiendo al agua dos dragmas de muriate de amoniaco por azumbre, facilitando mucho esta sal la disolucion del muriate de mercurio corrosivo, y muy poco la del muriate de mercurio dulce sublimado. El muriate de amoniaco no tiene, segun M. Baumé, accion ninguna sobre el muriate de mercurio dulce: hizo cocer dos dragmas en una disolucion de igual cantidad de muriate de amoniaco en quatro onzas de agua; solo tomó seis granos de ella; aun presume que pudiera ser muriate de mercurio corrosivo, no habiendo tenido la precaucion de usar muriate de mercurio dulce sublimado preparado segun su metodo.

Y asi las nueve sublimaciones encargadas para hacer la *panacea mercurial*, no sirven segun este Químico, sino para alterar el muriate de mercurio dulce sublimado, y para hacerlo por lo regular mas corrosivo.

La cal desleida en agua precipita de la disolucion del muriate de mercurio corrosivo, un polvo amarillo de color de limon; el licor turbio forma lo que se llama *agua phagédénica*; se produce igualmente echando en una libra de cal desleida en agua, media dragma de muriate de mercurio corrosivo porfirizado.

Se descompone igualmente el muriate de mercurio cor-

rosivo por la potasa y el amoniaco ; la primera lo precipita en un amarillo anaranjado , que pasa al encarnado de ladrillo ; y el segundo en blanco que se vuelve de color de pizarra.

El sulfureto produce , con el muriate de mercurio corrosivo , dos descomposiciones y dos combinaciones; se une el azufre con el mercurio , lo que dá al instante etiops , y el ácido muriático se apodera del alcali.

Las sales neutras vitriólicas y nitrosas de base alcalina, no tienen accion ninguna sobre el muriate de mercurio corrosivo ; ha observado M. Baumé que sucedia lo mismo con el muriate de sosa; pero el muriate de amoniaco se une de tal modo con el muriate de mercurio corrosivo , que es imposible separarlos , ni por la sublimacion , ni por la cristalizacion. Los que hubieren adoptado nuestra teórica , no hallarán dificultad en explicar este nuevo fenómeno ; porque , respecto de que los elementos del muriate de mercurio corrosivo son semejantes á los del muriate de amoniaco , y respecto de que unos y otros tienen una forma generatriz de cristales de figura semejante , no hay que admirar que adhieran con mucha fuerza unos á otros , bien se encuentren en el fluido aqüeo , ó bien se eleven simultaneamente en estado de vapores en el fluido igneo : porque la Naturaleza no distingue los cuerpos materiales , sino por su misma figura y las variedades de distancia que produce entre sus elementos; y la accion que exercen unos sobre otros, está constantemente subordinada á una fuerza primera , que es la de la atraccion , á una fuerza modificante , que siempre es ella misma el resultado de las circunstancias actuales , consiguiente á los principios de la mecánica racional : y asi hemos visto qne el muriate de sosa se separaba del salitre , porque los cubos buscan los cubos, los prismas se acercan á los prismas , y asi los rombos de los cristales de Marte se confunden absolutamente con los rombos de los acetites de cobre , porque el hierro no puede tener ya otras propiedades , otras afinidades, ni seguir otras leyes de atraccion que el cobre , quando se ha-

halla en un estado de composicion que aun le dá intensidad y figura ; la union intima del muriate de mercurio corrosivo y del muriate de amoniaco , nos subministra una nueva prueba de ello.

La mezcla en partes iguales , ó tambien con distintas proporciones del muriate de mercurio corrosivo y del muriate de amoniaco , forma un compuesto que veneran mucho los Alquimistas , como un poderoso disolvente de los cuerpos metálicos ; lo llaman muriate de mercurio y de amoniaco : puede hacerse tratando en la sublimacion el muriate de amoniaco , y el mercurio; puede descomponerse por el cobre , el hierro y por una nueva porcion de mercurio, que durante la operacion , toma el lugar del amoniaco , y convierte todo el ácido en sublimado mercurial.

Si se disuelve una libra de muriate de amoniaco en una cantidad suficiente de agua , y despues de haber filtrado el licor , se le añada igual cantidad de muriate de mercurio corrosivo en polvos , se disuelve aun sin calor , y meneando simplemente la vasija ; se echa despues potasa , se forma un precipitado de un blanco muy hermoso que se separa por el filtro , que se desala por lociones de agua pura, y se seca espontaneamente á la sombra ; esto es lo que se llama *muriate de mercurio por precipitacion* ; solo el calor del sol pudiera alterar su color ; una superabundancia de potasa , para precipitarlo , seria suficiente para hacerlo amarillear : una agua de muriate de cal en las lavaduras , ocasionaria precisamente mas ó menos oxîde de mercurio amarillo : al muriate de amoniaco es al que se atribuye la blancura de este precipitado , y no duda M. Baumé que el alcali precipitante actue al mismo tiempo sobre el ácido del muriate de mercurio corrosivo , y sobre el del muriate de amoniaco ; se saca del agua de las lavaduras muriate de potasa , y casi todo el muriate de amoniaco ; se pueden separar por la sublimacion.

El ácido muriático no disuelve bien el cobre , sino quando está concentrado y cociendo ; la disolucion , saturada y extendida en el agua es de un verde muy hermoso;

produce en la evaporacion *muriate de cobre* cristalizado en agujas, que se deshace muy facilmente por el calor, y atrae la humedad del ayre; la disolucion se hace igualmente y aun mejor con el oxîde de cobre: esta sal se descompone por el fuego, pero con mas dificultad que el nitrate de cobre; el ácido quita al fin de la operacion un poco de tierra al metal; no se descompone por el ácido sulfurico, su presencia solo impide la cristalizacion. Si se mezcla su disolucion con la de nitrate de plata, hay cambios de bases, y el muriate de plata menos soluble se precipita.

El ácido muriático tiene muy poca accion sobre el plomo; no lo disuelve sino por medio de un calor muy fuerte, y quando se le presenta este metal en hojas delgadas, la disolucion saturada produce una sal que se cristaliza en agujas sutiles, y resplandecientes. Ha sacado M. Monnet la misma sal tratando los oxîdes de plomo con el mismo ácido.

El *muriate de plomo* se hace con mas brevedad, echando ácido muriático ó una disolucion de sal formada de este ácido, en una de plomo por el ácido nitrico; la nueva sal se precipita como menos soluble.

La potasa separa el plomo del ácido muriático, en figura de un polvo blanco que se empuerca facilmente al ayre; se habia pretendido que para hacer este magisterio, bastaba extender la disolucion de muriate de plomo en mucha agua; pero como el agua pura nada precipita, es evidente que el ácido del sulfate de cal es el que ha producido el precipitado siempre que lo ha habido; y quanto se puede inferir de aqui, es que con efecto el ácido sulfurico tiene con el plomo una afinidad superior á la del ácido muriático.

El ácido muriático disuelve, con el auxîlio del calor, casi la mitad de su peso de estaño, los vapores que se elevan durante la disolucion, tienen un olor desagradable que tira al del régulo de arsenico; la disolucion es clara, aun-

que

que saturada. Habiendola conservado en un frasco M. Macquer, se cristalizó por el invierno, y volvió á tomar en el estio su fluidez. Ha sacado M. Monnet, por la evaporacion y el resfrio, cristales en agujas sólidas.

El estaño tiene una afinidad mayor con este ácido, que otras muchas substancias metálicas, y aunque la plata, el mercurio ó el regulo de antimonio, respecto de que descompone sus sales. Mezclado el estaño con el muriate de mercurio corrosivo, desprende el mercurio, aun sin el auxîlio del calor. Dá esta mezcla en la destilacion un ácido muriático conocido con el nombre de *muriate de estaño fumante*: se hace igualmente la preparacion triturando en un almirez de marmol veinte onzas de muriate de mercurio corrosivo en polvos, con una amalgama de siete onzas de estaño, y seis dragmas de mercurio; se pega siempre, á la bóveda de la retorta, un poco de materia ligera, mas ó menos blanca, á la qual se dá el nombre de *muriate de estaño concreto*; algunas veces está mezclado con globulos de mercurio.

Se advierte en esta operacion que los vapores blancos que suben son muy poco elásticos: este color proviene de una porcion de oxide de estaño que se llevan. Se halla al fondo de la retorta, el mercurio, en forma natural, sobrenadado del oxide de estaño, que contiene todavia un poco de ácido: quando se dexa enfriar la retorta en el horno, hay una parte de muriate de estaño que forma una excelente cristalizacion en la superficie, que está en contacto con el mercurio, pero que atrae con brevedad la humedad del ayre.

El muriate de estaño fumante no es, pues, mas que un ácido muriático regular, que se cree solo en mayor grado de pureza, y del qual convendria reconocer en este estado las propiedades; pero seria preciso separar de él el estaño, y esto no es facil, respecto de que ha observado M. Monnet que la sal formada directamente por el ácido muriático y el estaño, pasaba en la destilacion en estado de muriate de estaño fumante, quando habia alli exceso

de ácido, y subia en forma seca, quando estaba saturada la disolucion.

El muriate de estaño fumante hace adherir de tal modo los tapones de los frascos en que se guarda, que por lo regular es preciso romperlos.

El estaño precipitado del ácido muriático por los alcalis, se vuelve á disolver en todos los ácidos, y por este medio se puede sacar una disolucion nitrosa de este metal, mas permanente que la que se hace por el ácido nitro-muriático.

El ácido muriático disuelve las limaduras de hierro con bastante prontitud, y aun con un poco de calor y efervescencia, los vapores que de ellas se desprenden tienen un olor metálico mixto de ajo y de regulo de arsenico; son inflamables como los que produce la disolucion de hierro por el ácido sulfurico, lo que prueba que sucede este fenomeno sin que se forme azufre.

Esta disolucion de hierro es de color de ambar, siempre deposita un poco de tierra metálica: enfriandola de pronto, despues de haberla evaporado en consistencia de aceyte espeso, se saca segun M. Monnet, una sal confusa ó especie de magma, en la qual se descubren cristales como agujas y aplastados, pero que se resuelven con mucha prontitud en licor.

Esta sal se deshace al fuego como la manteca; al fin se descompone, pero con mas dificultad que el nitrate de hierro: si se adelanta en la destilacion en una retorta, el ácido se lleva consigo un poco de tierra de hierro.

Asegura Sthaal que echado el ácido sulfurico en esta disolucion, se apodera del metal, y forma con él sulfate de hierro.

Ha observado M. Monnet que sola la trituracion de limaduras de hierro con el muriate de amoniaco, desprendia el amoniaco; esta mezcla tratada á la retorta con un poco de agua, le dió un espíritu volatil fluido de color, pero cuyas partes ferruginosas no tardaron en precipitarse. La disolucion de lo que habia quedado en la retorta, no pasó si-

sino con mucha dificultad por el filtro ; produce en la evaporacion una sal en piramides triangulares, cuyos lados eran huecos, que pareció blanca al principio, que amarilleó al ayre, y que se puede mirar como un compuesto de muriate de amoniaco y de muriate de hierro.

De la accion del ácido muriatico sobre los semimetales.

Hemos estado mucho tiempo en la creencia de que el antimonio no se combinaba directamente con el acido muriatico; pero M. Monnet lo llegó á lograr haciendo digerir, á un calor muy fuerte, el espiritu de sal sobre este semimetal reducido á polvo impalpable. Concentrada la disolucion por la evaporacion, es amarilla y espesa ; da cristales en ramos suaves y flexîbles ; es un verdadero *muriate de antimonio fumante*, semejante á aquel de que vamos á hablar, y cuya operacion es muy antigua.

Si se mezclan en un almirez de vidrio, tres partes de antimonio y ocho de muriate de mercurio corrosivo, y se pone esta preparacion en una retorta cuya boca sea ancha, y cuyo tercio por lo menos quede vacio ; destilando á un fuego muy suave, pasa desde luego como un quarto del peso total de un licor claro, á que se sigue, despues de media hora, un licor semejante, pero que se congela á proporcion, de tal modo que algunas veces es preciso acercar un asqua al cuello de la retorta, para liquidar y hacer correr esta materia, que pudiera atascarlo : y á esta substancia es á la que se le ha dado el nombre de muriate de antimonio fumante. Se calienta ligeramente el balon para sacarla ; se separan algunos globulos de mercurio, que han pasado al fin de la operacion ; se buelve solido al enfriarse, se hace pedazos, y se mete en un frasco porque es muy deliqüescente.

Lo que queda en la retorta es mercurio y antimonio en polvo ; pero este sobrenada, no habiendo contraido union alguna.

La porcion de antimonio que no se ha calcinado, forma

ma un riel al fondo de la retorta, que solo presenta algunas flores en su superficie.

El muriate de antimonio es un verdadero muriate de sosa antimonial, susceptible de cristalizarse en paralelepipedos mas volatil que el mercurio, muy caustico, que actua sobre las materias combustibles secas, como lo harian las asquas, esto es, á terminos de ennegrecerlas en algunos minutos.

Se rectifica el muriate de antimonio por una segunda destilacion, para quitarle el color roxizo que le proviene de un poco de oxîde de hierro del muriate de mercurio corrosivo, y de un poco de azufre que puede llevar el antimonio.

Si en la preparacion del muriate de antimonio con el muriate de mercurio corrosivo, se usa del regulo de antimonio crudo en lugar de antimonio, hay una composicion mas, que es la del mercurio y el azufre, que forma un oxîde de mercurio sulfurado rojo, llamado *oxide de antimonio sulfurado*, que pasa el ultimo en la destilacion, aun despues del muriate de mercurio corrosivo no descompuesto.

Se puede hacer el muriate de antimonio mezclando sulfate de zinc calcinado, muriate de sosa decrepitado y antimonio en polvos: ó tratando simplemente á la retorta, el antimonio en polvos con el ácido muriatico. Segun M. Monnet la afinidad de estas dos substancias es tan fuerte, que dexa el ácido una basa alcalina por unirse con este semimetal: ha hecho el muriate de antimonio, destilando el antimonio con el muriate de sosa puro.

El muriate de antimonio extendido en el ácido muriatico, da cristales, como la combinacion directa del ácido y del antimonio.

El agua pura precipita la tierra metalica de todas estas disoluciones, porque el ácido muriatico no puede quedarse unido con ellas, sino en tanto que está bien concentrado; nueva prueba de la necesidad de la equiponderancia: el precipitado desalado por suficientes labaduras es aun poderosamente emetico, lo que se atribuye al estado de cal-

ci-

cinacion del metal, menos que por los demas ácidos; se conoce con el nombre de *oxîde de antimonio por el ácido muriatico.*

Echando ácido nitrico sobre el muriate de antimonio, se produce una disolucion verdadera de antimonio por el ácido nitro-muriatico.

Lo que se llama oxîde de antimonio por los acidos muriatico y intrico, no es mas que un oxîde de antimonio blanco por el nitro, ó un oxîde de antimonio producido por la calcinacion del muriate de antimonio, añadiendole, en repetidas veces, ácido nitrico, para privarlo enteramente de ácido muriatico, y de calorico.

El oxîde y el muriate de antimonio se disuelven en el ácido muriatico, y advierte M. Monnet que la sal que de ello resulta, se diferencia del muriate de antimonio, en que es blanca, solida, muy fixa, cristalizada en una forma que se parece á la del muriate de amoniaco, y que tampoco es susceptible de retener un exceso de ácido: asegura este Autor que doce granos de cal son suficientes para saturar media onza de ácido muriatico; presume que estas propiedades que establecen un genero particular de sales metalicas, deben atribuirse á la ausencia del calorico. Lo que hay de cierto es, que el muriate de antimonio, extendido él mismo en un poco de agua al ayre libre, se convierte en una sal semejante: en quanto á lo demás, esta nueva sal, de qualquier modo que se produzca, se descompone igualmente por el agua pura.

El bismuto se disuelve dificilmente aun en el ácido marino fumante; sin embargo, quando se echa sobre este semimetal, pierde su color, y toma un olor de sulfate; se carga de él durante la digestion de un calor grande, y dá despues, por la evaporacion, cristales pequeños prolongados, sin consistencia, y muy deliqüescentes: sube esta sal en la destilacion en la retorta; se puede llamar *muriate de bismuto sublimado*; con efecto se produce como las demás substancias á que parece han consagrado los Quimicos esta denominacion, esto es, descomponiendo el muriate de mercurio corrosivo por el bismuto.

El

El espiritu de sal cociendo disuelve tambien los oxîdes de bismuto, pero no es posible hacerselo tomar hasta la saturacion.

El muriate de bismuto sublimado se descompone por el agua, y el magisterio es tan hermoso como el que se saca del nitrate de bismuto.

El zinc se disuelve facilmente en el ácido muriatico, puede tomar hasta un octavo de su peso : esta disolucion no produce, por la evaporacion, sino una jaletina muy corrosiva y muy deliqüescente, que merece mucho mejor el nombre de *muriate de zinc sublimado*, que se produce por la destilacion, como todas las sales á que se ha apropiado esta denominacion. Si se trata en la retorta este semimetal, bien con el ácido muriatico puro, ó bien con el muriate de mercurio corrosivo, ó bien con el muriate de amoniaco, en todas estas operaciones, el zinc combinado con el ácido, sube al fin de la operacion, en forma de manteca. Es fumante quando se le ha puesto mas ácido que el que necesitaba para la saturacion.

Segun M. Pott el muriate de amoniaco en polvos y humedecido, fermenta con las limaduras de zinc ; el amoniaco se desprende quando se tritura, ó quando se hace digerir esta mezcla : todas estas observaciones anuncian una verdadera descomposicion del muriate de amoniaco por la via humeda, y una excepcion bien notable de la regla general de las afinidades.

Ha reconocido M. Hellot que atacaba el mismo ácido el oxîde de zinc sublimado, pero sin efervescencia ; que destilada ó evaporada la disolucion, dexaba una masa roxa gomosa, que formaba una estrella de seis rayos ; que si se adelantaba la destilacion, pasaban vapores blancos, algunas gotas de espiritu de sal, y despues muriate de zinc sublimado de color de azufre.

El ácido muriatico no disuelve el regulo de arsenico sino con dificultad, en corta cantidad, y por medio de un calor considerable ; la disolucion es muy corrosiva, da por la evaporacion, ó todavia mejor por la destilacion, un licor

espeso que es un verdadero *muriate de arsenico sublimado*, enteramente semejante al que se saca tratando el regulo de arsenico con el muriate de mercurio corrosivo: sin embargo, segun M. Rouelle, el ultimo contiene una porcion de mercurio.

Los cristales que se sacan de la disolucion del regulo de arsenico por el ácido muriático, no son sino regulo de arsenico puro. Tambien considera M. Monnet esta combinacion como un ácido mixto, capaz de actuar sobre varias substancias metálicas; es muy probable que el ácido no adhiere á este semimetal sino en tanto que está concentrado, y que el muriate de arsenico sublimado se descompone quando se le extiende en agua.

El ácido muriático puro y concentrado apenas disuelve, por medio del calor, un octavo de su peso de regulo de cobalto en polvos; aun es preciso operar en una retorta, para poder recohobar el ácido; la disolucion es de un verde baxo quando está fria, y de un verde celedon quando está caliente; dá, por la evaporacion y el resfrio, cristales verdosos cuyo color se muda tambien quando se calientan levemente, lo qual anuncia que puede servir de tinta de simpatia, como la disolucion del mismo semimetal por el ácido nitro-muriático.

Los precipitados y el oxîde de cobalto se disuelven en el ácido muriático aun mucho mejor que el regulo, sin embargo con tal que no estén demasiado despojados de calorico.

Por ultimo, el regulo y el oxîde de nickel los ataca, aunque lentamente, el ácido muriático, con el auxîlio del calor, y la disolucion es verde como todas las de este mineral.

De la accion del ácido muriático sobre las materias vegetales y animales.

El ácido muriático muy concentrado actua poderosamente sobre las materias vegetales y animales, pero mas ocultamente que el ácido nitrico, y sin ennegrecerlas como

el ácido sulfurico ; sus vapores producen el mismo efecto, precave y corrige hasta cierto termino la putrefaccion ; y como es el mas elástico de los ácidos minerales , tambien es el mas propio para descomponer el ayre cargado de miasmas pútridas , neutralizando el amoniaco que sostiene en él el aceyte acre y fétido , llenando con una exâctitud y celeridad asombrosas , el espacio en que se le desprende ; en esta teórica hemos establecido un nuevo metodo de purificar absolutamente y en muy poco tiempo , una masa de ayre infestado (a) ; ha tenido el exito mas feliz , en las mas funestas circunstancias , y hemos tenido la satisfaccion de verla adoptar , y encargar en todas las Obras que se han publicado despues por lo tocante á epidemias y epizootias. La operacion es simple : se pone en un vaso de vidrio muriate de sosa , se echa encima el tercio de su peso de ácido sulfurico , al grado de concentracion que le hace llamar en el comercio aceyte de vitriolo; las dosis son proporcionadas al espacio; si es considerable , se pone la vasija sobre un baño de arena , antes de la projeccion del ácido , y se retira al instante , para no exponerse á los vapores que serian capaces de ahogar.

Habiendose reusado hasta ahora , el ácido muriático á contraer union ninguna con el calorico ó fuego fixo , se presume que puede tener muy poca accion sobre las materias oleosas ; de ningun modo las ataca , en tanto que está en licor : no se ha exâminado lo que produciria sobre ellas , si se aplicase por operaciones á proposito en el mayor grado de concentracion.

Diremos en otra parte como se ha llegado á hacer un ether particular, combinando el ácido muriático y el espiritu de vino.

(a) *Observ. de Phys. de M. Rozier* , tom. 2 , pag. 416. y tom. 3. pag. 73.

LECCION XIV.

De las disoluciones por el ácido nitro-muriático.

El ácido nitro-muriatico es un ácido compuesto del ácido nitrico y del muriático, cuyas partes constitutivas son precisamente equiponderables, respecto de que se mezclan exâctamente; cuyos elementos tienen una afinidad capaz de producir una combinacion que manifieste propiedades sensibles, muy distintas de las de los elementos separados de este nuevo compuesto.

Se puede hacer este disolvente, mezclando simplemente espiritu de nitro, con espiritu de sal, ó haciendo disolver en el espiritu de nitro el muriate de sosa, ó el de amoniaco, ó finalmente destilando el ácido nitrico sobre qualquiera de ellos, porque el ácido nitrico desprende el ácido de las sales neutras, y se combina con él. No hay mas diferencia entre estos ácidos nitro-muriáticos, á no ser que el hecho con las sales neutras, mantiene precisamente en disolucion la parte alcalina neutralizada por una parte del ácido nitrico.

El ácido nitro-muriático es el disolvente propio de algunas substancias que los demás ácidos son incapaces de disolver: ahora bien, es de admirar que este fenómeno no haya abierto mucho tiempo hace los ojos á los partidarios de las puntas y de los estuches, sobre el absurdo de su hypotesis; porque si pensasen que no tenian los ácidos minerales elementos bastante agudos para insinuarse en los poros del oro; ¿cómo pudieran concebir que dos puntas aplicadas exâctamente una á otra, puedan resultar por esta razon un instrumento mas sutil que antes de su composicion?

La mezcla de los ácidos nitrico y muriático puede hacerse con distintas proporciones, y por consiguiente se prefiere la que se ha observado mas ventajosa para la disolucion de esta ó la otra materia.

Los vapores de estos ácidos mezclados, son, á con-

tra-

tracion igual, mucho mas exponsibles y mas dificiles de contener que los de qualquiera de estos ácidos solos; lo qual indica, como dice M. Macquer, una reaccion entre estas dos substancias; aumenta la dificultad si se usa una sal de base de amoniaco. Nunca ha podido M. Baumé adelantar hasta el fin la destilacion de un ácido nitroso algo fuerte, sobre el muriate de amoniaco.

El ácido nitro-muriático se une con el agua como todos los demás ácidos, y dá mas ó menos calor, segun su concentracion.

Se conocen muy pocas combinaciones del ácido nitro-muriático con las bases terreas y metálicas, porque no nos hemos aplicado á reconocer las propiedades de este disolvente, sino con las substancias que estaba solo en estado de disolver, ó de las quales daba una disolucion mas perfecta; además de esto es posible que tal base, presentada al ácido nitro-muriático, teniendo una afinidad mayor con uno de los dos ácidos, se le apropie y dexe libre al otro por una especie de precipitacion que no dexa advertir la fluidez; ó tal vez que no sirva para el nuevo compuesto salino que resulta de ello, sino como un disolvente aqüeo, ya hemos dado exemplos de ello, pero esto no nos estorba para decir que seria interesante reunirlos todos. La Ciencia de la Química no solo consiste en las afinidades positivas, sino tambien en las propiedades que manifiestan ciertos cuerpos, de negarse á toda combinacion; el conocimiento no es menos preciso, bien para evitar los tanteos de las operaciones, bien para rectificar la teórica de ellas, en las quales se incluyen varias substancias, sin saber precisamente que papel hacen; el que emprehendiese este trabajo, se hallaria remunerado seguramente, aunque no fuese sino por los fenómenos de cristalizacion que le presentarian la reunion de los elementos salinos, en un fluido, ó mas denso ó mas volatil que el fluido aqüeo.

De la accion del ácido nitro-muriático sobre el oro.

El ácido nitro muriático, formado de dos partes de ácido nitrico y una de ácido muriático, disuelve casi un octavo de su peso de oro; hay desde luego calor y efervescencia, pero es preciso aumentar el calor hasta hacer cocer el ácido nitro-muriático, lo qual ocasiona su disipacion: se puede precaver esta pérdida, sirviendose de un matraz de cuello largo y angosto, ó tambien de una retorta.

La disolucion del oro es de un color amarillo hermoso, transparente, que tiene una consistencia levemente oleosa, y un sabor muy cáustico; produce, por la evaporacion y el resfrio, cristales irregulares de un amarillo roxo semejantes á los rubies, deliquescentes y muy cáusticos; pero tanto son sus cristales de oro como *cristales auriferos*, porque no se sacan sino quando el ácido nitro-muriático contiene muriate de sosa ó de amoniaco, y de ningun modo con el que se compone de los dos ácidos puros.

Los Alquimistas han hecho investigaciones increibles para hacer disoluciones de oro, que llamaban *radicales*, de las quales ya no era posible sacarlo, y para ellas usaban disolventes suaves y no corrosivos; pero, como dice M. Baumé, es preciso olvidar por honor de la Ciencia que algunos Quimicos han sido el escarnio de estas promesas, y de este lenguage enigmático.

Adhiere tan poco el oro al ácido nitro-muriático, que basta tratar su disolucion por la destilacion, para separar de ella los ácidos: el ácido nitrico se eleva el primero, probablemente porque adhiere menos al oro; y si se detiene la destilacion, quando ha pasado, queda una disolucion de oro por el ácido muriático. Advierte M. Brandt que si se hiciese evaporar rápidamente, al ayre libre, la disolucion de oro por el ácido nitro-muriatico, una parte del metal se la llevaria el ácido muriático. El residuo de estas destilaciones ó evaporaciones adelantadas hasta la sequedad, es oro en polvo, muy dividido, pero que no tie-

ne su brillo metálico, á menos que no se haya hecho enrogecer.

Los alcalis precipitan el oro de su disolvente, pero con diferencias muy importantes de observar: la potasa lo precipita en forma de un polvo amarillo ligero, que está mas de veinte y quatro horas para formarse, y tarda tanto mas quanto mas alcali se ha echado, porque vuelve á disolver una parte de él, lo que dá al licor el color de purpurina. Este precipitado puede fundirse al fuego con sales ó aun sin adicion, y se vuelve á hallar el oro qual estaba antes de la disolucion; pero es preciso tener cuidado que el ácido nitro muriático no se haya hecho con el muriate de amoniaco, porque entonces seria una grande imprudencia exponer al fuego este precipitado.

El amoniaco echado gota á gota en una disolucion de oro extendido en seis ó ocho partes de agua pura, ocasiona cada vez un precipitado que se separa por el filtro, que se desala repetidas veces, por el agua cociendo, y es preciso dexar secar al ayre sin fuego: este es un polvo amarillo conocido con el nombre de *oxîde de oro amoniacal*: una dragma de oro dá quatro escrupulos de él.

Se echa este polvo en una botella, y no en un frasco, para evitar los accidentes que la friccion sola del tapon pudiera ocasionar inflamandolo.

Un quarto y aunque sea un octavo de grano de oxîde de oro amoniacal, puesto en la hoja de un cuchillo, y calentado sobre una asqua, produce una explosion estrepitosa. Si se calienta el oxîde de oro amoniacal en una cuchara, sobre cenizas calientes, varias moléculas se inflaman sin explosion, y á la detonacion la preceden chispas vivas y luminosas. Si se hace detonar una corta cantidad de él entre dos papeles, se vé que una parte del oro conserva su brillo metálico y la otra es de color de púrpura hermoso.

Ha observado M. Lewis que el oxîde de oro amoniacal, metido en una bola de hierro gruesa, al parecer

no

no habia hecho explosion ninguna. No pudieron inflamarlo Mrs. le Roy y Baumé por la chispa electrica, sacada del conductor; pero en la experiencia de Leydem, lo inflamaron facilmente: la luz y el ruido de la chispa electrica se aumentaron muy patentemente.

No es facil explicar la fulminacion del oro precipitado de este modo. Habia refutado facilmente M. Baumé la opinion de los Químicos, que atribuian su causa á la presencia del nitrate de amoniaco, haciendo ver que el agua pura cociendo, que debia disolver precisamente el nitrate de amoniaco, dexaba sin embargo el oro tan fulminante como antes; por consiguiente habia ideado que esta explosion era el producto de un azufre nitroso, pero esta hypotesis no puede convenir ya al oxîde de oro amoniacal precipitado por el amoniaco, de las disoluciones donde no entra ácido nitrico: tambien ha reconocido el mismo M. Baumé que los experimentos de M. Bergmann no permitian ya atenerse á esta teórica; propone mirar el aumento de peso del oxîde de oro amoniacal, como el efecto de su combinacion con el calorico solo; pero no podemos adoptar esta opinion. 1.° Resulta de todo lo que hemos dicho, que la union de una tierra metálica con el calorico, no puede producir mas que metal. 2.° ¿Cómo se ha de concebir que en noventa y seis granos de oxîde de oro amoniacal, entren veinte y quatro granos de calorico, esto es, de la materia mas sutil, é infinitamente mas ligera que el ayre?

Habiendonos enseñado los experimentos de M. Priestley que ayre bien caracterizado flogistico, no detonaba el mismo sino quando estaba mezclado con el ayre comun, parece que hasta ahora nada hay de mas verosimil que proponer para la explicacion de la fulminacion del oro, que la hypotesis de esta misma mezcla en este compuesto por el intermedio del amoniaco, que él mismo tiene tanta afinidad con el gas ácido carbónico, como el oro con el fuego fixo. El poco calor que se ha hecho experimentar al oxîde de oro amoniacal, es suficiente para producir una

combinacion pronta del oro y del calorico ; el oxîde metalico abandona al mismo instante , y por sola una vez , una cantidad prodigiosa de gas ácido carbónico ; no hay que admirar que este fluido volviendo á tomar de pronto su resorte , y la facultad de ceder al esfuerzo de dilatacion que ha recibido por la impresion del calor , produzca una explosion tan considerable. La observacion de la reduccion del oro en esta operacion , acaba de demostrar la verdad de esta explicacion.

El fenomeno de la fulminacion del oro , quando se precipita por el amoniaco , presenta aqui una conseqüencia muy evidente , y qué importa recoger ; esto es , que las substancias precipitadas adquieren propiedades particulares, segun la naturaleza de los precipitantes. Hay razon para creer que el amoniaco se fixa en parte en este precipitado, que se halla alli en un estado de combinacion , que le hace indisoluble en el agua , ó por lo menos que dexa en ella algun principio capaz de disponer la tierra metálica á esta reduccion instantanea.

El oxîde de oro amoniacal se disuelve en el ácido sulfurico , se precipita despues por una potasa , y pierde la propiedad fulminante.

El azufre descompone tambien el oxîde de oro amoniacal , para lo qual se echa en una dosis muy corta , en un crisol donde se ha deshecho antes azufre ; se comprehende que esta operacion no dexa de ser peligrosa porque la inflamacion y explosion pueden suceder antes de que el azufre haya tenido tiempo de actuar. Y asi el azufre que hace detonar el oxîde de mercurio es capaz de quitar esta propiedad al oxîde de oro amoniacal: no emprenderemos dar razon de esta diferencia ; pero no importa menos reunir los hechos cuya comparacion puede confirmar ó desmentir nuestras conjeturas.

Los ácidos nitrico y muriático disuelven el precipitado fulminante ; pero no se han exâminado estas disoluciones.

La potasa en licor digerida sobre el oxîde de oro amonia-

niacal, tambien le hace perder esta propiedad : si como hay razon para creerlo, el alcali resulta por este medio menos cáustico, esta es una nueva prueba de que el gas ácido carbonico hace el principal papel en la fulminacion ; no seria apenas posible concebir de otra suerte, como el alcali pudiera mudar la naturaleza de este precipitado.

La disolucion de oro se descompone por la potasa silicea en licor ; el oro y la tierra están intimamente mezcladas en el precipitado, es de un amarillo baxo, resulta de un purpura bastante hermoso en la calcinacion, y puede servir para pintar sobre los esmaltes.

La disolucion de oro precipitada por el marmol, deposita en su superficie una cal amarilla, que se vuelve purpura al ayre, y que penetra bastante profundamente, para que se pueda bruñir sin que el color se desparezca.

Metida una hoja de estaño en una disolucion de oro, donde no haya exceso de ácido nitroso, precipita una parte de ella baxo su forma metálica, y en tal estado de division que sobre nada en el licor : otra parte se junta al fondo de la vasija en forma de *oxîde de oro por el estaño.* Tendremos todavia ocasion de hablar de él en este Capitulo.

De la accion del ácido nitro-muriático sobre la platina.

La platina se disuelve tambien en el ácido nitro-muriático ; debe componerse de partes iguales de ácido nitrico y de ácido muriático : se necesitan como unas diez y seis partes para una de platina, y es preciso usar una retorta como para una destilacion, lo qual dá la facilidad de aumentar el calor, de recohobar los ácidos que pasen, y de evitar los vapores desagradables.

La disolucion toma un color amarillo que pasa al encarnado moreno subido : quedan al fondo de las vasijas materias extrañas que estaban mezcladas con la platina, y particularmente arena magnetica.

La

La disolucion de platina produce por el resfrio, cristales pequeños opacos de color amarillo y de un sabor acre: estos cristales se deshacen imperfectamente al fuego, el ácido se disipa, y queda un oxîde gris obscuro.

Las tierras absorventes precipitan la platina de su disolvente.

La potasa la precipita del mismo modo, pero siempre queda en disolucion en licores: el precipitado es roxo, si se usa mas alcali que el que se necesita, lo que atribuyen Mrs. Macquer y Baumé á una porcion ácida que se mantiene unida con el precipitado, y que le constituye en estado de sal neutra; en lo qual hallan una semejanza entre este precipitado y el muriate de plata, que presenta las mismas dificultades en su descomposicion por la potasa.

Asegura Mr. Margraff que la platina no se precipita por la sosa: no discurrimos lo que ha podido inducir á error á este celebre Químico, hemos repetido y variado la experiencia, y siempre ha habido en ella un precipitado terreo; la disolucion de los cristales de sosa ha precipitado la platina en polvo amarillo; la adicion de una nueva dosis de alcali no ha hecho mas que poner mas blanco el precipitado y como coposo.

La legia de javoneros, concentrada la precipitó en negro, el licor conservó el mismo color, aunque extendido en mucha agua, y su superficie se cubrió de iris.

Sucede lo mismo con la disolucion sulfurica de platina, de que hemos hablado anteriormente.

El muriate de amoniaco dá tambien al instante un precipitado de platina, y este ultimo hecho nos autoriza para pensar que el alcali no opera aqui sino descomponiendo el disolvente; esto es, que el ácido nitrico se neutraliza, y que el ácido muriático se vuelve incapaz de mantener el metal en disolucion, ó por lo menos forma con él una sal poco soluble. Aunque asi sea, subministra esta propiedad un medio muy bueno de reconocer la platina aligada con el oro: basta disolver en el ácido nitro-muriático una porcion de

de la barra, se echan alli unas gotas de disolucion de muriate de amoniaco; no hay precipitado ninguno si el oro está puro; por el contrario se forma un precipitado de un amarillo hermoso, si hay alli algunas partes de platina, solo se debe atender á no extender las disoluciones en mucha agua, porque hay razon para creer que el precipitado es de naturaleza salina.

Hemos publicado un metodo que nos lo comunicó M. de Lisle; y que dá la platina maleable tratando á un fuego de la mayor violencia el precipitado de platina por una disolucion concentrada de muriate de amoniaco (a).

La propiedad que tiene el sulfate de hierro de precipitar en moreno la disolucion de oro y de no formar precipitado ninguno en la disolucion de platina, puede servir tambien para dar á conocer la aligacion de una corta cantidad de oro en una gran cantidad de platina.

M. Margraff ha precipitado la platina por varias substancias metálicas, y es muy notable que ninguna de estas precipitaciones le haya dado la platina en estado de metal, sino siempre en forma de un polvo moreno. No es este el menos importante de todos los hechos, que ponen este metal fuera de la clase de los metales simples.

De la accion del ácido nitro-muriático sobre la plata.

El ácido nitro-muriático no ataca la plata, y se ha fundado en esta propiedad la operacion del apartado por el ácido nitro-muriático, del qual se usa para separar el oro y la plata en una barra, de la qual este ultimo no compone sino la menor parte; la indisolubilidad de la plata en el ácido nitro-muriático, prueba bien lo que hemos dicho que habia alli combinacion de dos ácidos en este disolvente, y que si sucediese que una substancia la atacase en uno

(a) *Lettre de M. Morveau á M. le Comte de Buffon*, &c. *Observat. de Phys. de M. Rozier*, tom. 6. pag. 193.

uno de los dos ácidos separados, es porque descompondria desde luego el ácido nitro-muriático: por razon de una afinidad superior, ó porque habria alli superabundancia de uno de los ácidos: por exemplo, el ácido nitrico ataca la plata, y de aqui proviene, como dice M. Cramer, que la prueba de la piedra de toque, por medio del ácido nitro-muriático, no es tan segura como por el ácido nitrico: se hace esta prueba frotando el metal sobre una piedra negra, bruñida de la naturaleza de las que resisten á los ácidos; la señal que el oro dexa en ella se desvanece al fin por el ácido nitro-muriático, y se reduce á un polvo blanco.

De la accion del ácido nitro-muriático sobre el mercurio.

Si se echa ácido nitro-muriático sobre mercurio, el ácido nitrico dexa el ácido muriático para unirse con el metal, y apenas está disuelto quando lo toma y precipita el ácido muriático que no hubiera podido atacarlo en masa: sin embargo nos hemos asegurado de que quedaba un poco de mercurio en el licor, aun quando se añadia ácido muriático, hasta que no enturbiase ya la mezcla; pero esta observacion no prueba otra cosa sino que el ácido nitrico puede disolver un poco de muriate de sosa mercurial.

M. de Limbourg ha notado que el zinc precipitaba esta disolucion en mercurio colativo; este hecho depende de la teórica general, y nada tiene de extraño: lo mismo sucede quando se echa zinc ó hojas de estaño en la disolucion nitrosa de mercurio; el efecto aun es mas pronto y mas sensible.

De la accion del ácido nitro-muriático sobre los metales imperfectos.

El ácido nitro-muriático disuelve el cobre; lo qual prueba que se combina con el ácido mixto, y no solo es atacado por uno de los dos ácidos, esto es, que la disolucion no es azul como la que se hace por el ácido nitrico, que

que no es verde como la que se hace por el espiritu de sal, sino de un color que al parecer es un medio: no dá cristales.

El estaño y el hierro precipitan el cobre de esta disolucion en estado de metal; el mismo cobre precipita el oro con su mismo brillo metálico, y el metal precipitante recibe de este modo un verdadero dorado en su superficie.

El ácido nitro-muriático ataca al plomo como al mercurio; la mayor parte se precipita en forma de escama blanca que es muriate de plomo.

Un ácido nitro-muriático compuesto de dos partes de ácido nitrico y de una de ácido muriático, disuelve muy bien la mitad de su peso de estaño en granos, aun en frio, y es preciso meter á menudo el matraz en el agua fria, para debilitar la disolucion, é impedir que no se caliente, aunque se tenga la precaucion de no echar el estaño sino sucesivamente para evitar que no lo calcine el ácido nitrico, ni lo precipite en oxîde blanco, lo que le volveria imperfecto é inutil.

Esta disolucion produce algunas veces cristales en agujas por una evaporacion espontanea y muy lenta; los hemos hallado que estaban figurados en cubos, de angulos truncados, y que adherian á los lados del frasco, por cima del licor. Al cabo de cierto tiempo, dexa depositar un poco de tierra metálica, lo qual hace que los ácidos no están ya saturados, por consiguiente se tiene cuidado de no preparar esta disolucion hasta que se necesita.

Se usa de la disolucion de estaño por el ácido nitro-muriático bien saturado, y extendido en una gran cantidad de agua, para hacer con la disolucion del oro, el precipitado de Casio; el licor toma algunas veces al instante y otras despues de algunas horas, un color hermoso roxo carmesí, del qual se separa, en el termino de tres ó quatro dias un precipitado púrpura que se lava, que se hace secar, y se usa en la pintura en esmalte y sobre la porcelana; el estaño compone realmente la mayor parte de este precipitado, sin embargo el oro es el que subministra

el color de púrpura , y es indispensable que esté en el estado de oxîde , respecto de que entra en las composiciones vidriosas sin reducirse , sin volver á tomar su brillo metálico , y sin enturbiar su transparencia.

No se conoce la teórica de esta precipitacion ; parece que no han comprehendido los Químicos quanto se apartaba de las reglas regulares , ó que no se hayan atrevido á empeñarse en el exâmen de la qüestion que presenta ; seremos mas atrevidos, y ensayaremos resolverla por los principios que hemos seguido constantemente.

El color de purpura de nuestro precipitado , es el color propio del oxîde de oro ; esto es tan cierto, que , como lo observa muy bien M. Baumé , el precipitado hecho por el alcali , dá un esmalte de color de púrpura infinitamente mas verdadero y mas hermoso que el que está alterado por la mezcla del oxîde de estaño.

Hemos visto que el mismo estaño en masa dá el oxîde de oro por el estaño en la disolucion del oro ; tambien se saca por la disolucion de estaño en el ácido sulfurico ; se saca en todos los distintos grados de mezcla de saturacion, y de concentracion , de la disolucion de oro; luego no se debe buscar en estas circunstancias la causa de este fenómeno.

Segun las leyes comunes de la precipitacion en los ácidos , se precipita el oro , 1.° en estado de oxîde , por los alcalis , las tierras absorventes , y todas las substancias que se apoderan del disolvente ; 2.° tambien se precipita en estado de oxîde por las substancias que descomponen este disolvente , apropiandose una de sus partes ; lo qual sucede quando se echa disolucion de plata en la disolucion de oro, porque el ácido muriático se dirige sobre la plata ; 3.° se precipita en estado de metal , no solo por los metales que tienen mas afinidad con su disolvente , como el cobre , el estaño , el hierro, &c. sino tambien por las disoluciones metálicas , que conservan cierta porcion del calorico , como el sulfate de hierro , el nitrate de plomo , los cristales de oxîde de cobre verde ; aun lo es , como lo diremos en otra parte , por otras substancias que sin ser metálicas , pueden

den subministrarle el principio inflamable, como son el principio astringente, el ácido fosforoso, la leche unida con el alcali, y se concibe que esto proviene de que pierde el oro con efecto muy poco de su calorico, y lo vuelve á tomar con mucha facilidad.

Pero es muy evidente que el oxîde de oro por el estaño no puede colocarse en ninguna de estas divisiones; he aqui, pues, un nuevo genero de precipitacion, que no puede explicarse por una causa distinta; no es dificil determinarla, respecto de que venimos á parar á ello naturalmente por la via de la exclusion; es la afinidad de la tierra del estaño con la del oro, en el estado en que se hallan respectivamente, la que produce este fenomeno.

El ácido nitro-muriático disuelve el hierro, la disolucion no es tan roxa como la que se hace por el ácido nitrico, participa de la disolucion en cada uno de los ácidos separados, y es incristalizable.

El hierro tiene con el ácido nitro-muriático mas afinidad que el oro, y le precipita en estado de metal: en las Artes se usa de esta propiedad para dorar piececitas de hierro y de acero; se meten en una disolucion de oro: quando están doradas, se lavan al instante para quitar el ácido, y se bruñen. Como es imposible tener una disolucion de oro saturada, y que el ácido superabundante puede alterar las piezas delicadas de reloxeria, aconseja M. Baumé, que se evapore la disolucion hasta los cristales, y que se vuelva á disolver en agua despues de haberlos colado sobre papel de estraza.

De la accion del ácido nitro-muriático sobre los semimetales.

El ácido nitro-muriático se mira como el disolvente del regulo de antimonio; sin embargo hay precauciones que tomar para lograr esta disolucion, tan cargada como puede estar sin calcinar el semimetal; es preciso echarla á pedacitos, aguardar que esté disuelto el primero, antes de poner otro, y asi sucesivamente: por este medio y con el

auxîlio de un calor moderado, se llega á mantener en disolucion como dos dragmas de antimonio, con quatro onzas de ácido nitro-muriático, compuesto de quatro partes de ácido nitrico, y de una de ácido muriático.

El ácido nitro-muriático actua sensiblemente sobre los oxîdes de antimonio, y la disolucion aun es mas estable que la del antimonio, que siempre deposita un poco de tierra metálica.

El bismuto se disuelve facilmente en el ácido nitro-muriático, la efervescencia es viva, y no es casi posible impedir que se calcine una parte del metal; la disolucion filtrada es clara y transparente, se descompone por el agua pura, como la que se hace por cada uno de los dos ácidos separados, y dá un magisterio blanco perlado, absolutamente semejante á aquel de que hemos hablado anteriormente.

El ácido nitro-muriático disuelve el zinc; se puede hacer esta disolucion echando el zinc en el ácido mixto, ó añadiendole simplemente ácido muriático en una disolucion nitrosa de zinc: este método conviene igualmente á todas las substancias metálicas que pueden disolverse por uno de los ácidos separados; pero se comprehende que por este medio no se puede lograr el punto de saturacion. Coloca esta disolucion M. de Limbourg en el numero de las que se descomponen por el agua pura; nuestros experimentos han desmentido constantemente esta asercion, aunque la disolucion estuviese tan cargada como puede, y que hubiese estado extendida en una cantidad de agua que superase mas de doce veces su volumen.

El regulo de cobalto se disuelve hasta en frio en el ácido nitro-muriático; filtrada la disolucion tiene un color de carmesí puerco; lleva el nombre de *tinta de sympatia*, porque se usa de ella para escribir sobre papel algunos caracteres que parecen de verde celedon, quando se calienta un poco el papel, que desparecen enteramente quando se enfria, y que de este modo se pueden hacer comparecer arbitrariamente quantas veces se quiera.

Si

Si el regulo de cobalto contiene bismuto , la tinta señala un poco el papel ; pero es facil purificarla , precipitando el bismuto por dos ó tres partes de agua pura , y despues se filtra el licor , y se concentra , si es necesario , por la evaporacion.

Para esta operacion se usa de un ácido nitro-muriático compuesto de quatro partes de ácido nitrico , y una de muriate de sosa , porque el que se compusiese de dos ácidos libres , señalaria sobre el papel , y le destruiria en poco tiempo ; aun es preciso , para precaver este inconveniente , añadir á la disolucion dos ó tres veces su peso de agua pura.

La mina de regulo de cobalto tostada ó el safre se disuelve igualmente en el ácido nitro-muriático , y dá la misma tinta de sympatia.

Esta mudanza instantanea de color por solo el efecto de un calor moderado , es muy dificil de explicar : resulta de los experimentos de M. Baumé que pertenece especialmente esta propiedad á la combinacion del regulo de cobalto con el ácido muriático , que no sucede este fenómeno con las disoluciones de este semimetal por los demás ácidos , siendo asi que su disolucion por el ácido muriático puro , dá al contrario , en las mismas circunstancias , un colorido mas vivo y mas subido , que á la verdad se baxa mas sensiblemente á cada vez que se hacen revivir los caracteres, y se disipa del todo al cabo de cierto tiempo.

Han presumido algunos que desaparecia el color , porque la disolucion atraia la humedad del ayre , y de este modo perdia enfriandose , el estado de concentracion ó de sequedad que exâltaba su color. Con efecto hemos observado , no solo que una gota de agua le destruia al instante, y en su lugar no dexaba sino un colorido de rosa baxo , sino tambien que el vapor del agua cociendo , lejos de reproducirlo como el calor seco , al contrario parecia que le borraba con mas prontitud , quando se exponia una hoja de papel llena de caracteres que se habian hecho visibles antes por la accion del fuego.

No podremos menos de advertír que este ultimo hecho es contrario á lo que dice haber notado M. Baumé en las mismas circunstancias ; pero lo que nos ha parecido confirmar el resultado de nuestra experiencia , es que se puede hacer calentar por grados hasta la ebullicion , la tinta de regulo de cobalto , sin que en ningun tiempo pase á verde : no se advierte sino un circulo de este color en el sitio en que ha abandonado el licor por los progresos de la evaporacion ; de donde se sigue que no solo es la presencia del fuego actual quien modifica los elementos de esta combinacion , de modo que reflejen directamente la luz, sino que el agua y tal vez tambien el ayre concurren á la produccion de este fenómeno.

De la accion del ácido nitro-muriático sobre las substancias vegetales y animales.

El ácido nitro-muriático actúa sobre las substancias vegetales y animales , segun el grado de concentracion , casi como el ácido nitrico : sin embargo el ácido marino mas deflegmado mezclado en la dosis solo de un quarto , con el ácido nitroso , le ha hecho perder la propiedad de inflamar los aceytes fixos ; tampoco los ha convertido en carbon sino solo en espu amarilla , que herbia debilmente en la superficie de la mezcla , y exâlaba un olor particular muy penetrante; los ácidos han perdido enteramente el color en esta operacion, tenian la apariencia de una agua puerca , y no se aclararon sino quando cesaron absolutamente el movimiento y el calor.

LECCION XV.

De las disoluciones por el regulo de arsenico.

Hasta ahora hemos considerado el regulo de arsenico como un semimetal ; hemos indicado los resultados de sus combinaciones , y los fenomenos que presenta en las disoluciones donde entra como base : vamos á considerarlo aqui como disolvente. Los Quimicos antiguos habian reconocido bien en este mineral una qualidad salina y aun corrosiva, respecto de que le habia llamado Becher *ácido nitro-muriático coagulado* ; pero estaba reservado á M. Macquer darnos el primer exemplo de una combinacion en que el arsenico hiciese bien decididamente funciones de ácido, á terminos de neutralizar completamente el alcali : este excelente descubrimiento se publicó en las Memorias de la Academia de las Ciencias de 1746, debiera esperarse que los Químicos , en posesion de un nuevo disolvente , multiplicasen los experimentos para descubrir sus propiedades, y para dar á conocer sus afinidades con todos los demás cuerpos ; hemos visto , con tanto sentimiento como admiracion, que esta materia casi habia sido despreciada enteramente; por consiguiente hemos procurado suplirlo por nuestras propias observaciones , para no interrumpir los progresos de nuestro plan ; y aunque sean todavia muy incompletas , sin embargo serán suficientes para justificar cadá vez mas la qualidad disolvente que damos aqui al regulo de arsenico , y hacer conocer todos los recursos que podrá sacar la Química algun dia de este nuevo instrumento.

De la extraccion y rectificacion del regulo de arsenico.

El regulo de arsenico como ya lo hemos observado, se saca de sus minas por la sublimacion , viene mucho de Saxonia, donde se trabajan en grande las minas de regulo de cobalto, para las Artes que usan el oxîde de cobalto gris con silice , ó el oxîde de cobalto vidrioso : durante la tostacion del

del regulo de cobalto , el regulo de arsenico se eleva y se deposita en una chimenea larga y tortuosa ; la parte mas ligera se va hasta cosa de la parte superior , y se queda alli en forma de flores , se llama *arina de arsenico* ; lo que se pega ácia la parte de abaxo experimenta alli una especie de fusion que lo reduce á masa compacta , pesada, de un blanco de esmalte ; esto es lo que se llama *oxîde blanco de arsenico cristalino.*

El oxîde de arsenico cristalino está siempre entreverado de betas , que anuncian materias extrañas que se las ha llevado la violencia del fuego , ó del azufre que ha quedado alli ; se purifica sublimandolo de nuevo , y se mezcla con los alcalis ó las tierras absorventes , para retener por este intermedio las partes sulfureas y flogísticas : esta rectificacion se hace muy bien en una retorta aparejada como para la destilacion.

Hemos visto que no habia disolucion sin fluidez ; el regulo de arsenico siendo naturalmente concreto , debe disolverse él mismo por un fluido antes de poder exercer accion ninguna disolvente ; pero esto no impide el que esta accion no le sea propia : el ácido del tártaro está en el mismo caso , y no se ha arriesgado el colocarlo en el numero de los ácidos disolventes ; los ácidos minerales no son tal vez mas esencialmente fluidos ; por lo regular necesitan desleirse y extenderse para exercer sus afinidades , y prescindimos de la porcion de fluido aqueo que añadimos en estas circunstancias ; finalmente no hemos olvidado que todas las propiedades no son sino efectos de una misma causa en grados diversos.

Para poner en exercicio la accion disolvente del regulo de arsenico emplearemos los dos fluidos mas simples , el fuego y el agua ; y asi haremos estado de dos clases de combinaciones arsenicales , las unas por la via seca , y las otras por la humeda : en las primeras nunca trataremos mas que del oxîde de arsenico , esto es , privado de calorico , por no volver sobre lo que hemos dicho en otra parte de su reduccion y de sus aligaciones ; comprehenderemos

que

que se pudieran admitir en las ultimas las disoluciones arsenicales, por otros fluidos que el agua, como la disolucion nitrosa del oxîde de arsenico, que hemos dicho que forma una especie de ácido mixto, como el ácido nitromuriático, y cuya aplicacion á las distintas bases, daria fundamento sin duda á la observacion de varios fenómenos interesantes; pero seria querer abrazar demasiado en un asunto tan nuevo, nos ceñiremos á experimentar la potencia disolvente del agua pura, cargada de toda la cantidad de oxîde de arsenico cristalino que puede tomar en el calor de la ebullicion.

De la accion del regulo de arsenico sobre los colores azules vegetales.

El oxîde de arsenico, disuelto en agua, no altera en encarnado los colores azules vegetales; y asi he aqui un exemplo de lo que hemos dicho, que era posible que una substancia, que tuviese además otras muchas propiedades comunes con los ácidos, no tuviese con la parte extractiva colorante de los vegetales, aquella afinidad que la descompone ó modifica, de suerte que la hiciese reflexar el rayo roxo; pero aqui hay algo mas: el agua cargada de regulo de arsenico, que veremos inmediatamente hacer funcion de ácido, hasta con los alcalis, actua sobre el jarave de violetas como los alcalis, y al instante lo vuelve verde; no parece que muda la tintura de tornasol; pero si desde luego se hace tomar á esta tintura un colorido de rosa, por algunas gotas de ácido, la restablece en un instante.

La disolucion de sulfate de alumine, que no enrogece el jarave de violeta, enrogece la tintura de tornasol como los ácidos. Si se usa de esta disolucion para hacer pasar á encarnado la tintura de tornasol, el agua arsenical no la vuelve ya el color azul; enturbia la mezcla, la materia encarnada se precipita en forma terrea ligera, y el licor que sobrenada se vuelve claro como el agua; efecto tanto mas

notable quanto la disolucion de sulfate de alumine puro no se precipita por la misma agua arsenical.

Reunidas estas observaciones no permiten ya dudar que todas estas alteraciones de colores no sean juegos de afinidades que, como todos los fenomenos de este genero, no necesiten, ni excluyan las qualidades ácidas ó alcalinas.

De la accion del regulo de arsenico sobre las tierras.

El regulo de arsenico no ataca las tierras siliceas ni por la via seca ni por la humeda. Mezclese, en qualquiera proporcion que se juzgue por conveniente, el regulo de arsenico y el quarzo en polvos, el regulo de arsenico se volatizará por entero, antes que haya experimentado la arena el grado de calor necesario para su fusion; sin embargo no es porque no se haga entrar el regulo de arsenico en algunas composiciones vidriosas; aun estamos en la opinion de que aumenta su fusibilidad, pero entonces está reunido con otros fundientes que le fixan á él mismo; y esto es tan cierto, que se mantiene parte en el vidrio; el que contiene demasiado se empaña al ayre, y algunas veces toma un aspecto de color de leche.

Hemos hecho cocer arena cristalina muy sutil, en el agua cargada de regulo de arsenico; hemos apagado en el mismo licor arena semejante que se habia calentado al blanco: ninguno de estos métodos ha servido para combinar estas dos substancias.

El mismo licor digerido sobre la arcilla blanca en polvo, dió despues de haber pasado por el filtro un precipitado en copitos ligeros por la adicion del alcali; pero era tan poco abundante, que creimos deberlo atribuir á la descomposicion de la porcion de arcilla que el mismo fluido aqüeo habia podido llevarse.

La tierra recientemente precipitada del sulfate de alumine nos ha parecido que habia sido atacada mas sensiblemente, respecto de que el licor que pasó por el filtro, tenia un aspecto de color de leche: sin embargo no se pre-

ci-

cipitó por el alcali, y no es posible suponer que la tierra se mantenia en disolucion por un resto del licor alcalino que habia servido para precipitar el sulfate de alumine; nos hemos asegurado de lo contrario, echando algunas gotas de ácido nitro-muriático en nuestra disolucion arsenical, que por esta razon se volvió mas clara, en lugar de que se hubiera enturbiado, si la tierra se hubiese allí combinado con el alcali; hay, pues, razon para pensar que se divide la afinidad del alcali entre el regulo de arsenico y la tierra vitrificable: esta congetura se verifica por el modo con que se porta el regulo de arsenico con la potasa silicea en licor. Si se echa agua cargada de regulo de arsenico en la potasa silicea en licor, toma la mezcla un ojo blanco, pero nada se separa de ella; pasa con dificultad por el filtro, pero lo que pasa conserva el mismo color, y no forma deposito ninguno, á menos que no haya evaporacion.

El agua cargada de regulo de arsenico, puesta en digestion sobre la cal apagada al ayre, conserva una parte de ella en disolucion; el alcali ocasiona en ella un precipitado muy sensible, que se deposita desde luego á los lados de la vasija, se junta al fondo al cabo de algunas horas, y no desaparece quando se le añade agua. Dexa esta disolucion, despues de la evaporacion, una costra terrea no deliqüescente, que puesta sobre las asquas, se avegiga, dá un humo de regulo de arsenico, y dexa al fin tierra de cal pura.

Si se echa en esta disolucion ácido sulfúrico concentrado, se forman allí en muy poco tiempo una multitud de cristales pequeños terreos aislados, que se parecen exâctamente á los huevos de mariposa, que adhieren fuertemente al vidrio, y que se portan al fuego como la costra terrea de que acabamos de hablar. Estos caracteres no dexan confundir esta sal con el sulfate de cal; y asi el arsenico calcareo no se descompone por el ácido, no ha servido mas que para decidir la cristalizacion, apropiandose la mayor parte

te del fluido aqüeo : estos fenómenos son verdaderamente dignos de notarse.

La disolucion aqüea de regulo de arsenico no ha atacado á la tierra de magnesia , y aun despues de la mas fuerte ebullicion , no ha dado señal ninguna de la presencia del principio terreo.

De la accion del regulo de arsenico sobre los alcalis.

El regulo de arsenico se une con los alcalis , tanto por la via humeda como por la seca , pero las combinaciones que de ello resultan , tienen propiedades particulares , y que constituyen sales esencialmente distintas.

Para unir el regulo de arsenico y la potasa por la via humeda, basta hacer digerir el alcali en licor sobre el regulo de arsenico en polvos , ó agua cargada de regulo de arsenico sobre el tartarite , ó aun mezclar el licor alcalino con la disolucion aqüea de regulo de arsenico : todos estos metodos vienen á ser lo mismo , y los productos no varian sino por las proporciones que no se pueden fixar , visto que nunca hay saturacion perfecta.

Conservaremos á estos productos el nombre de *oxîde arsenical de potasa* , que les dió M. Macquer , y esto no solo para distinguirlos de la sal neutra arsenical , de que hablaremos al instante , sino tambien porque en nuestro método , la expresion de *sulfuretos* indican sales de tres partes, porque con efecto hay razon para presumir que el regulo de arsenico lleva dos principios en esta combinacion directa con el alcali , y que esto es lo que constituye la diferencia del *oxîde arsenical de potasa* y de la sal neutra arsenical.

Está fundada esta presuncion , 1.° sobre la exîstencia del calorico en el regulo de arsenico, aun quando no está en regulo ; hemos visto que el nitro se alcalizaba con el oxîde de arsenico , y M. Priestley ha sacado de él , tratandole con el ácido nitro-muriático , á un calor moderado , en el aparato neumático , quatro veces su volumen de ay-

ayre que ha reconocido ser gas nitroso tan fuerte como el que se saca de los metales (a).

2.° Se observa constantemente que es mas fuerte la adherencia en los compuestos que en los sobrecompuestos: pero veremos que el regulo de arsenico adhiere con mucha fuerza el alcali, quando se hace esta union por un metodo que le despoja de su calorico; en lugar de que no adhiere sino muy poco, quando se combinan directamente.

Con efecto la disolucion del alcali por el agua arsenical, se hace sin efervescencia, y no dá cristales; despues de la evaporacion no se halla sino un residuo amarillento muy deliqüescente, esto es, que no hay entre estas dos substancias bastante afinidad, para encadenar la potestad con que atrae el alcali la humedad del ayre, ni aun para desprender el ayre con que está unido. Los ácidos mas febles descomponen la potasa silicea en licor, y hemos observado que la tierra no se precipitaba por el agua arsenical. A la verdad esta misma disolucion aqüea de regulo de arsenico precipita al instante el sulfureto; pero desde luego no se necesita sino una afinidad muy endeble para descomponer un cuerpo de tres partes, porque la accion de la nueva substancia, que debe apropiarse uno de sus principios, se halla favorecida por la tendencia que tienen las otras dos para saturarse reciprocamente; en segundo lugar, tal vez seria apresurarse demasiado, el inferir que se produce esta descomposicion por la afinidad del regulo de arsenico con el alcali, respecto de que la disolucion de la sal neutra arsenical produce absolutamente el mismo efecto; lo que parece que indica que hay alli mas bien afinidad del azufre con el regulo de arsenico, respecto de que este ultimo está saturado de antemano de todo el alcali que puede tomar.

La disolucion del oxîde arsenical de potasa se precipita

(a) *Experiences sur les differentes especes d' air*, &c. traduccion francesa tom. 2 pag. 87.

ta al instante en blanco por todos los ácidos.

Finalmente el oxîde arsenical de potasa, expuesto al fuego en un crisol, dexa escapar casi todo el arsenico.

Es preciso ver ahora como se hace la *sal neutra arsenical* que hemos anunciado tan distinta del oxîde arsenical de potasa.

Se pone en una retorta partes iguales de regulo de arsenico y de nitro en polvos; se le adapta un balon que tenga un agugerito, se enlodan ligeramente las juntas, y se procede á la destilacion, dando primero un fuego suave, y aumentando por grados, hasta hacer enrogecer el fondo de la retorta. El nitro se descompone por el regulo de arsenico, el ácido nitrico pasa en vapores de tal modo incoercibles, que Kunkel, que indica este metodo para sacar un ácido nitro-muriático azul, encarga que se añada agua al balon, para facilitar la condensacion (en el dia se sabe que el color azul que dió este Químico, es el que toma el ácido nitroso, quando se mezcla con agua); se sublima un poco de regulo de arsenico al cuello de la retorta, y queda al fondo una masa salina blanca no deliqüescente, que no se habia exâminado antes que M. Macquer, que estando disuelta en el agua dá por la evaporacion la sal neutra arsenical, en cristales prismáticos quadrilongos, adelgazados por los dos extremos, agrupados en distintas direcciones, y por lo regular cruzados.

Quando no hay otro objeto que recoger el ácido nitrico, se puede preparar la sal neutra arsenical, tratando del mismo modo el arsenico y el nitro en un matraz, cuyo cuello tenga de siete á ocho pulgadas de altura, lo qual es suficiente para impedir que el ayre no llegue ni favorezca la evaporacion del regulo de arsenico, antes de que se combine con el alcali.

Segun M. Baumé la dificultad de condensar los vapores proviene de que el regulo de arsenico es una materia seca, y de que la sal que se forma en el fondo de las vasijas, conserva la porcion de agua que estaba en el nitro:

nos parece que debemos añadir á esta explicacion, que se debe en parte este efecto al calorico, que dexa al arsenico para unirse con el ácido, no es posible dudar de ello, despues de lo que hemos dicho de la poca afinidad del regulo de arsenico con el alcali, con especialidad quando se atiende que las sales nitrosas son las unicas de base alcalina que se descomponen por el regulo de arsenico, y que ni puede desprender el ácido sulfurico, ni los demás ácidos mas febles que el ácido nitrico.

Todas estas observaciones nos indican claramente lo que sucede en esta operacion: es la afinidad del calorico del regulo de arsenico con el ácido nitrico, quien exerce la primera accion de descomposicion; llevandose estas dos substancias por su volatilidad á proporcion que se unen, la parte salina del regulo de arsenico se introduce en el alcali que se ha puesto igualmente en libertad; se agarra en él con tanta mas fuerza, quanto se halla entonces despojado del principio inflamable que le volvia volatil, que exerce sobre él una afinidad simple y no dividida; en una palabra ya no es un hepar, es una sal de dos partes la que forma con la base alcalina.

Tambien las propiedades de esta nueva sal son muy distintas de las del oxîde arsenical de potasa; y enteramente consiguientes á la teórica que acabamos de declarar. La sal neutra arsenical no altera los colores azules de los vegetales; no hace efervescencia ni con los ácidos ni con los alcalis; no es ni deliqüescente ni eflorescente; expuesta al fuego en vasijas cerradas, no se sublima, pierde su agua de cristalizacion sin descomponerse, entra en fusion y dexa, despues del resfrio, una masa vitriforme no deliqüescente, susceptible de volverse á disolver en el agua, y de dar cristales como antes.

No sucede lo mismo quando se pone la sal neutra arsenical en contacto con las materias combustibles en ignicion, ó solo quando se trata al fuego en un crisol descubierto; entonces se eleva el regulo de arsenico en vapores que despiden un olor de ajo muy fuerte, y no queda mas

que

que el alcali ; de donde infiere M. Baumé con razon, que el regulo de arsenico tiene mas afinidad con el calorico que el alcali.

La perfecta neutralizacion de la sal arsenical parece que anuncia que puede tomarse sin riesgo, por lo menos hasta cierta dosis ; hemos hecho la prueba de ello sobre un perro, y una dragma de esta sal le dió todos los síntomas de un veneno á la verdad mas lento que corrosivo ; estuvo padeciendo mas de un mes, no tomando casi ningun alimento, y con los muslos tocados de paralysis ; la leche y los demás mucilagos no pudieron remediar estos acidentes; despues de su muerte, el estomago no pareció corroido. Desde luego nos hemos inclinado á sospechar que el regulo de arsenico neutralizado de este modo, y privado de su causticidad, habia actuado como estimulante ; pero es mas probable que la lentitud del efecto deba atribuirse á la lentitud de la descomposicion de la sal neutra por el flogisto animal, y de la recomposicion que se ha hecho progresivamente del regulo de arsenico en su estado natural : esta es una conseqüencia de las observaciones que acabamos de hacer sobre la mayor afinidad de la parte salina del regulo de arsenico con el calorico, que con el alcali, y que se concilia perfectamente con lo que dice M. Macquer, que los enfermos á quienes se ha dado el regulo de arsenico en dosis muy pequeñas, para combatir á las fiebres intermitentes muy tenaces, despues se han hallado expuestos á la fisica.

Y asi no es la sal neutra la peligrosa, es uno de los principios que muda de base en el cuerpo animal. Es lástima que no pueda prometerse el Médico sacar partido de esta propiedad tan notable del regulo de arsenico, de apoderarse del calorico, cuyo exceso es un principio morbifico tan freqüente. Hemos hecho ver que participaba el mercurio de la misma propiedad, y que subministraba la unica explicacion probable de su modo de obrar (a) ; pero la diferencia es

(a) *Obs. de Phys. de M. Roz.* tom. 6. pag. 351, y tom. 9 pag. 348.

es entera y puede dar una idea de todas las consideraciones que deben determinar la eleccion de las medicinas entre las substancias que tienen las mismas virtudes : el mercurio apropiandose el calorico , agota su accion sobre las materias animales , y puede quedar en contacto con ellas sin perjudicarlas ; el regulo de arsenico que vuelve á tomar el mismo principio , se vuelve corrosivo y destructor.

La sal neutra arsenical se usa en algunas manufacturas , que la hacen preparar en grande ; pero todavia no se ha podido descubrir el uso á que la aplican , y cuyo secreto guardan : es seguro que puede entrar en la composicion del vidrio cristalino.

Veremos en lo sucesivo que subministra un medio muy cómodo de presentar la parte salina del regulo de arsenico á las distintas substancias metálicas , como lo habia pensado muy bien M. Macquer.

El alcali de la sosa dá con el regulo de arsenico , los mismos productos que la potasa , esto es , un *oxîde arsenical de potasa mineral* , y una sal arsenical mineral : los métodos no son distintos , y sus propiedades dependen igualmente de las condiciones de su preparacion. Quando se combinan directamente estas dos substancias , sea por simple mezcla , ó sea por disolucion seca ó humeda, no se saca mas que un hepar ; y aun es notable que , aunque este alcali cristaliza solo , pierde en algun modo esta propiedad, quando está saturado de regulo de arsenico , respecto de que no se halla despues de la evaporacion sino una masa viscosa , y cristales absolutamente irregulares , á menos que no haya alli superabundancia de alcali que decida el genero de cristalizacion que les es propio.

Por el contrario quando se combina el regulo de arsenico con la sosa , por el intermedio del ácido nitrico , lo que se hace tratando en una retorta ó en un matraz el regulo de arsenico y el nitrate de sosa , la parte salina del regulo de arsenico se mantiene privada de calorico , é introduciendose en la base alcalina , forma una sal neutra , que, del mismo modo que la que tiene por base la potasa , no

altera el jarave de violetas, no hace efervescencia con ningun ácido, ni se dexa descomponer sino por el calorico. Los cristales de la *sal neutra arsenical mineral* son absolutamente semejantes á los del regulo de arsenico neutralizado por la potasa, lo que es una cosa muy digna de notarse.

Es probable que la preparacion de la sal neutra arsenical saldria tan bien por la via humeda; porque habiendo puesto en un matraz pequeño oxîde arsenical de potasa, y echado encima ácido nitro-muriático, el calor de la ebullicion desprendió de él vapores roxos; hemos dexado enfriar el licor quando ya no los daba, y habiendolo filtrado y evaporado, lo hallamos al dia siguiente lleno de cristales muy hermosos en cubos comprimidos, sin ninguna apariencia de costra arsenical: estos cristales bien escurridos, silvaron sobre las asquas como el salitre, pero exâlando un olor de ajo muy fuerte; de suerte que no ha faltado sino una cantidad suficiente de regulo de arsenico para desprender todo el ácido nitrico; por ultimo aunque fuese ácido el licor, la disolucion de los cristales no ha alterado el jarave de violetas; de donde resulta que la neutralizacion era perfecta, que los dos disolventes concurrian á la saturacion, y tal vez confusamente.

Hemos intentado la combinacion directa del regulo de arsenico y del amoniaco, y para esto hemos mezclado simplemente en un frasco agua arsenical, con cosa de un tercio de amoniaco; el olor del alcali no pareció mudado ni disminuido sensiblemente al cabo de veinte y quatro horas, durante las quales se habia meneado de quando en quando la mezcla. El licor, puesto á evaporar sobre el fuego de arena, dexó una sal en cristales pequeños blancos muy brillantes, que juzgamos ser á primera vista un verdadero *oxide arsenical de amoniaco*; sin embargo la forma de los cristales no era muy distinta de la que toma el mismo regulo de arsenico al fondo del agua, que se filtró antes del resfrio, para ahorrarnos de exâminar si el amoniaco se habia fixado alli, de modo que resistiese al calor del baño de arena: todos los medios que hemos usado

do no han tenido un exîto igual, pero, indicandolos, daremos á conocer las propiedades de esta nueva sal.

El oxîde arsenical de amoniaco, es tan soluble en el agua como el regulo de arsenico puro: puesto sobre las asquas, hierve y despide un olor tan fuerte de ajo, que no es posible distinguir otro ninguno.

La potasa no desprende de él ningun vapor orinoso, ni hace efervescencia con los ácidos minerales; de donde es preciso inferir que hay afinidad superior entre el regulo de arsenico y el amoniaco, si exîste en esta sal.

No hace pasar á azul la disolucion de cobre, y veremos que este fenómeno depende de la propiedad constante del regulo de arsenico, de disfrazar este metal.

El oxîde arsenical de amoniaco, seco ó en licor, verdea el jarave de violetas, á la verdad, no se observa la misma mudanza, quando se echa el jarave de violetas sobre el regulo de arsenico en polvos, pero el agua arsenical tambien le hace pasar al verde, y basta extender el jarave, para sacar el mismo color con el arsenico en substancia.

Por ultimo la cal desleida en la disolucion de oxîde arsenical de amoniaco, no desprende el amoniaco, pero la mezcla se enturbia al instante; lo que no sucede con agua saturada de regulo de arsenico, y que basta para probar que nuestra sal no es regulo de arsenico puro.

Bien comprobado este hecho, las observaciones que acabamos de referir son tanto mas interesantes, quanto mas se apartan de lo que tenemos fundamento para esperar; se debe repetir muy á menudo que la Naturaleza jamás nos instruye mas eficazmente que quando al parecer contradice nuestras analogias.

Ha tratado M. Macquer el regulo de arsenico con el amoniaco, por el intermedio del ácido nitrico; el nitrate de amoniaco se ha descompuesto, el ácido pasó en vapores roxos, y el regulo de arsenico formó con su base una *sal neutra arsenico-amoniacal*, que, disuelta en el agua, se cristalizó en agujas aplastadas y puntiagudas por ambos extremos.

La preparacion de esta sal exîge mas precauciones, y un fuego mas moderado que el de las demás sales arsenicales de base alcalina, porque tiene la propiedad el nitrate de amoniaco de inflamarse solo en las vasijas cerradas, y que si no se suspendiese el fuego quando dexan de subir los vapores, se descompondria la misma sal que se hubiese formado; el amoniaco se disiparia, y el regulo de arsenico se sublimaria.

Y asi el regulo de arsenico amoniacal se diferencia del que está neutralizado por los alcalis, en que dexa ir su base en vasijas cerradas; en quanto á lo demás, resiste igualmente á la accion de los ácidos minerales.

De la accion del regulo de arsenico sobre los metales perfectos.

La disolucion del regulo de arsenico no tiene accion sobre el oro, en qualquier estado de division que se le presente, aun por medio del mayor calor, y aunque se le agregue el ácido nitrico ó el sulfurico. El regulo de arsenico ya no ataca al oro por la via seca; lo hemos echado en una cantidad bastante grande sobre el oro en fusion, y ni aun ha disminuido su color.

El oro parece que tiene mas disposicion para unirse con esta substancia por afinidad dispuesta, esto es, quando está mantenido en disolucion, ni tampoco por via de cambio. El agua arsenical no lo precipita: si se echa oxîde arsenical de potasa en licor en la disolucion de oro, hay al instante un coagulado blanco, porque la superabundancia de ácido se apodera del alcali, y le obliga á dexar el regulo de arsenico que comparece baxo su forma natural: si se añade del mismo licor, se precipita el oro, y su cal púrpura altera el blanco del regulo de arsenico, pero siempre es la afinidad de los ácidos con el alcali, el unico agente de esta descomposicion.

La disolucion de la sal neutra arsenical produce tanto efecto sobre la disolucion de oro como el agua arsenical; y debe temerse, de resultas de lo que hemos dicho, que

no

no se dexe descomponer esta sal por los ácidos mas poderosos. Refiere M. Macquer que la sal neutra arsenical mineral le dió, con la disolucion de oro, un ligero precipitado verdoso, y por consiguiente conjetura que el arsenico tiene algo menos afinidad con la sosa, que con la potasa; la misma experiencia nos ha presentado otro fenómeno, del qual esta hypotesis no dá una explicacion suficiente. Las disoluciones de la sal arsenical mineral, hecha por la via seca, y de la hecha por la via humeda, han precipitado igualmente el oro en estado de metal, y la telilla que formaba en la superficie, era algunas veces tan gruesa, que qualquiera que no hubiese visto antes el licor por los lados del vaso, hubiese tenido intencion de creer, aun despues de haberlo meneado, que estaba realmente lleno de oro en fusion. El precipitado verdoso, advertido por M. Macquer, era sin duda un efecto de la misma causa, de la qual algun accidente habrá solo mudado las apariencias; pero es muy dificil determinar esta causa, quando se considera que el regulo de arsenico puro no produce la misma reduccion; que no la produce, aunque unido con una substancia capaz de apropiarse el ácido, y de exercer la misma accion sobre el ayre principio de calcinacion; que el regulo de arsenico neutralizado está tan despojado de calorico como puede estar; en una palabra, que esta revivificacion no sucede sino con el regulo de arsenico neutralizado por la sosa: la resolucion de este problema nos dará á conocer probablemente alguna diferencia entre las potasas, que aun no hemos sospechado.

No debemos omitir aqui un hecho que puede servir para dar razon de las diferencias accidentales que presentan algunas veces los precipitados: el oxîde arsenical de amoniaco nos ha dado con la disolucion de oro, un precipitado de un verde muy subido, que no ha fulminado.

Varios Químicos han tratado la platina con el regulo de arsenico; pero su objeto era fundirla, y aun algunos añadian polvo de carbon, para poner sin duda el regulo de ar-

arsenico en estado de arsenico, y producir una especie de aligacion: por este medio es como ha sacado M. Lewis una fusion pastosa é imperfecta; hemos hecho ver, algunos años hace, que la sal neutra arsenical era un fluxo muy bueno para la platina (a): no se trata aqui mas que de la accion de la parte salina del regulo de arsenico sobre este metal.

Despues de haber reconocido que el agua cargada de regulo de arsenico no atacaba la platina, hemos buscado determinar qué alteracion la haria experimentar por la via seca; hemos puesto juntas, en un crisol de Bretaña, cubierto con otro crisol y enlodado, quatro dragmas de regulo de arsenico blanco en polvos, y una de platina muy hermosa granigruesa no atraible; hemos mantenido el fuego por espacio de dos horas, durante las quales los vapores del regulo de arsenico han sido continuos y considerables, y hemos visto despues del resfrio que se habia disipado todo el regulo de arsenico, y que la platina estaba precisamente en el mismo estado que si se hubiese tratado por el nitro, esto es, enpañada en su superficie como las escamas de hierro quemado, excepto algunas pajillas de oro que se mostraban perfectamente descostradas; habia perdido grano y medio de su peso; la hemos hecho digerir hasta la ebullicion en el ácido nitro-muriático, sin que haya vuelto á tomar su brillo, ni siquiera el ácido nitro-muriático tomó color; y asi el regulo de arsenico calcina hasta cierto punto la platina, pero sin hacerla mas soluble.

La mezcla de los licores arsenicales con la disolucion de platina, nos ha presentado algunos fenómenos interesantes. Los oxîdes arsenicales de potasa se han descompuesto en ella como en los ácidos, con sola la diferencia ocasionada por el precipitado de platina; el agua simplemente cargada de regulo de arsenico, no ha hecho mas que debili-

(a) *Observ. de Phys. del Abate Rozier*, tom. 6. pag. 194.

litar la intensidad de su color, pero la sal neutra arsenical lo ha precipitado al instante en polvo amarillo; la sal arsenical mineral ha producido el mismo efecto; la sal arsenical amoniacal ha dado un precipitado que tenia una vista brillante cristalina, de un amarillo dorado, y que adheria á los costados del vaso, mas bien que juntarse como las demás, al fondo de las vasijas. Por ultimo la disolucion sulfurica de platina, de que hemos hablado anteriormente, se precipitó por la sal neutra arsenical, en forma de un polvo negro.

Esta descomposicion es muy notable, no solo por los medios de analysis que puede subministrar, sino particularmente en que indica una afinidad muy grande entre el regulo de arsenico y la platina, y que esta afinidad es, como lo veremos inmediatamente, un nuevo hecho que se ha de añadir á los que establecen ya tantas relaciones entre la platina y el hierro.

El regulo de arsenico solo no ataca á la plata en masa, esto es, en estado de metal, ni por la via seca, ni por la humeda; pero se unen muy bien por afinidad dispuesta.

Si se echa agua arsenical en la disolucion de plata por el ácido nitrico, se forma alli al instante una nube blanca que tira á amarillo, que se junta al fondo del vaso, y que, puesta sobre las asquas, exâla una humarada considerable de regulo de arsenico, y dexa el metal reducido en globulos.

Los oxîdes arsenicales de potasa precipitan la misma disolucion en blanco, que no tarda en pasar á negro; el que está preparado por la simple mezcla de agua arsenical, y de amoniaco, dexado al ayre hasta que ya no tenga mas olor, y se haya disipado el alcali superabundante, dá al instante un precipitado de limon muy abundante, y hemos notado un movimiento de efervescencia que duró algun tiempo.

La sal neutra arsenical se descompone alli por una afinidad doble, el ácido nitrico se apodera del alcali, sien-

do asi que el regulo de arsenico se dirige sobre la plata, y forma con ella un precipitado roxo moreno muy subido Este precipitado se reduce, como el primero, sobre las asquas; pero el regulo de arsenico está alli mucho mas fixo, y no se le llega á volatizar por entero, sino manteniendo la inflamacion de las asquas por el viento de un fuelle: esta fixeza proviene de una combinacion mas perfecta, nos podemos convencer de ello haciendo hervir en mucha agua los precipitados por las sales neutras arsenicales, y los producidos por los oxîdes arsenicales de potasa; no se disolverá casi nada de los primeros, su color no se mudará, y despues de esto darán el mismo olor sobre las asquas, siendo asi que no quedará de los segundos sino el oxîde negro de la plata.

La sal arsenical amoniacal ocasiona, en la disolucion de plata, un precipitado violeta que tira á azul.

En los ensayes que hemos hecho para combinar el mercurio con el regulo de arsenico, hemos experimentado quan dificil era asegurarse de la presencia de una base en una disolucion, quando la sal que resulta de ella es poco soluble, quando se tiene que tratar con dos substancias igualmente volatiles, quando todavia no tenemos una escala de las afinidades del disolvente, y con especialidad quando no tiene con los alcalis y las tierras de cal aquella afinidad superior, tan ventajosa para producir al momento las descomposiciones, que es la piedra fundamental de muchos resultados en las operaciones de Quimica.

Se ha dicho en las Memorias de la Academia de Berlin, que habiendo destilado M. Eller el regulo de arsenico con partes iguales de mercurio, halló este metal convertido en oxîde de mercurio corrosivo, semejante en todo al que se saca por el muriate de sosa, solo algo amarillento por el calorico del regulo de arsenico; hemos presumido, con el Traductor de estas Memorias, que esta semejanza era meramente exterior, y que el mismo M. Eller, explicandose de un modo tan incierto, no habia querido anunciar una transmutacion, sino que entraba en nuestro plan

plan el repetir este experimento ; por consiguiente hemos puesto en un matraz pequeño, al baño de arena, media onza de mercurio recivificado de oxîde de mercurio sulfurado rojo, é igual cantidad de oxîde blanco de arsenico cristalino en polvos ; hemos dado primero un fuego suave, lo hemos aumentado al fin , hasta hacer enrrogecer obscuramente el fondo de la cazolilla , y le suspendimos , quando vimos el orificio del cuello del matraz guarnecido de arsenico sublimado.

Enfriado todo rompimos el matraz con cuidado , y vimos que la boveda superior de la bola estaba toda guarnecida de cristales muy hermosos blancos , brillantes , que tenian una vista perlada ó aun aterciopelada , en forma de piramides triedras , y que estaban entrebradas de infinitos globulos de mercurio ; no habia en todo el cuello del matraz , como en el orificio , sino un ligero arsenico sublimado; finalmente habia quedado al fondo una masa morena muy fragil , que ardió sobre las asquas como el regulo de arsenico puro , y se disolvió enteramente en el agua caliente.

Sin duda que es este sublimado cristalizado el que ha hecho creer á M. Eller que habia llegado á combinar directamente el mercurio con el regulo de arsenico ; pero nos hemos convencido de ello , por una serie de experimentos cuyos pormenores suprimiremos , que estos cristales no eran sino regulo de arsenico puro ; solo diremos que la disolucion de este sublimado se portó en todas las mezclas como el agua arsenical , y con algunos leves coloridos de diferencia , que pueden depender de las proporciones ; que no se ha descompuesto ni por los alcalis , ni por la cal desleida en agua , ni por el ácido muriatico ; que el ácido sulfurico no la ha enturbiado quando estaba bastante extendido , para no producir una cristalizacion pronta ; que ha precipitado la disolucion hasta del nitrate mercurial ; que despues de la evaporacion no ha dexado sino una costra arsenical cristalizada , sin figura determinada ; que esta sal se sublimó sobre el oro sin mancharlo ; finalmente , que hemos sacado cristales absolutamente semejantes , sublimando con cuidado el oxîde blanco de arsenico , ó tal vez el arsenico.

El regulo de arsenico, debuelto fluido por el agua, no ha tenido accion sobre el mercurio, ni aun al calor de la ebullicion.

Y asi podemos inferir que estas dos substancias no se combinan directamente, aun debemos añadir que el mercurio no se calcina por el regulo de arsenico como los metales imperfectos, respecto de que siempre se presenta en forma colativa; no hay duda ninguna en que no ha suministrado el calorico que dió color á la masa fragil hallada en el fondo de las vasijas sublimatorias, respecto de que ha sido constantemente mas vidriosa y de menos color, quando hemos tratado el oxîde blanco de arsenico solo; pero el mercurio bolvió á tomar el calorico que le faltaba, en virtud de la afinidad que le constituye metal perfecto: por ultimo no se puede decir que se ha escapado de la accion del regulo de arsenico por su volatilidad, respecto de que no se han separado en la sublimacion, y que además de esto es constante que el ultimo se eleva á menor calor.

Por el contrario, se une muy facilmente el mercurio con el regulo de arsenico por afinidad dispuesta. Si se echa disolucion de arseniate ácidulo de potasa en la disolucion de nitrate de mercurio, la mezcla se vuelve al instante de color de leche, y forma un deposito blanco mezclado de amarillo; el licor, de cantado y filtrado, contiene todavia nitrate de mercurio que se precipita igualmente: se vuelve á empezar hasta tanto que el arseniate ácidulo de potasa no produzca ya mudanza ninguna; entonces se tienen con separacion dos nuevos compuestos, el uno es el nitro que se ha formado en el licor, y el otro es un verdadero arseniate de mercurio que ha quedado sobre el filtro. Para tenerlo puro y exênto de una porcion de regulo de arsenico superabundante (y que no se puede evitar, porque verosimilmente sigue la descomposicion las proporciones de la base alcalina), es preciso hacer cocer en el agua este precipitado; se reconoce facilmente que se ha cargado de regulo de arsenico, y que no ha tomado sino el que no estaba combinado, respecto de que precipita la disolucion de nitrate de mercurio; la parte no soluble toma un color amarillo subido; echada

da sobre las asquas, da un olor de ajo, pero menos fuerte que el regulo de arsenico puro: si se pone en una botella de cuello corto, y se coloca esta basija sobre el fuego de arena, una pieza de oro presentada al orificio, estará, al cabo de algunos minutos, cubierta de mercurio colativo.

Esta ultima observacion acaba de demostrar la imposibilidad de unir el mercurio con el regulo de arsenico por sublimacion, respecto de que un calor tan endeble hace cesar la union que han contraido antes por afinidad dispuesta.

No solo por via de cambio precipita el arsenico al mercurio de su disolucion nitrosa, el agua arsenical produce el mismo efecto; se debe por lo menos tanto á la afinidad del ácido con el arsenico, ó mas bien con su parte calorica, como á la del mercurio con este nuevo disolvente; tampoco la disolucion del muriate de mercurio corrosivo se precipita por el agua cargada de regulo de arsenico, ni tampoco por el arseniate ácidulo de potasa; la que tiene por base la sosa ocasiona en ella una nube ligera; este fenomeno que ya habia sido anunciado por M. Macquer, es analogo á lo que sucede en la mezcla de la disolucion de oro con las mismas sales, y establece, como lo hemos dicho, una diferencia muy notable entre los dos alcalis fixos.

Se piensa bien que con mucha mas razon todos los oxîdes arsenicales de potasa deben precipitar la disolucion de mercurio; habiendo dexado evaporar al ayre libre aquella en que habiamos echado oxîde arsenical de potasa, hemos observado que todo se habia reducido á una masa negra, en la qual se distinguian algunas partes de un encarnado bastante vivo, y cuya hoja inferior adheria con mucha fuerza al vaso.

De la accion del regulo de arsenico sobre los metales imperfectos.

El regulo de arsenico ataca los metales imperfectos por la via seca, no los disuelve, los calcina y los dexa privados

de una parte de su calorico ; hemos verificado este hecho por varios experimentos , los unos en vasijas cerradas , y los otros en vasijas descubiertas (a) ; en todos ha habido aumento de peso sensible : este aumento se ha manifestado, aun despues de repetidas pruebas , por todos los metodos que hubieran desprendido ó por lo menos declarado el regulo de arsenico que hubiera podido fixarse en estos metales ; es pues muy cierto que se han reducido en parte al estado de oxîdes metalicos; y como sabemos en el dia que el gas ácido carbonico es el que constituye este estado, no debemos dudar que el gas ácido carbonico , que ha buelto á tomar el mismo regulo de arsenico perdiendo el estado de arsenico, no se dirija sobre los metales abiertos de este modo por el fuego , siendo así que la parte salina del regulo de arsenico se apodera de una porcion de su calorico, de que es muy codiciosa ; y asi las calcinaciones por el regulo de arsenico se producen exàctamente por medio de la fluidez del fuego, como hemos visto que se producian por los ácidos sulfurico y nitrico , por medio de la fluidez aquea.

Media onza de regulo de arsenico en polvos ; echada succesivamente sobre dos dragmas de limaduras de cobre, enrogecido en un crisol muy profundo , le ha hecho perder las propiedades metalicas , y ha producido en él un aumento de peso de diez granos.

El regulo de arsenico disuelve el cobre por la via humeda , aun lo ataca en frio , quando se le presenta muy dividido , como en ojuelas : si se hace cocer sobre ojas de cobre rojo , se carga bastante de ellas para que tome el licor un color de opal.

No se descompone esta disolucion ni por los alcalis ni por los ácidos ; da por la evaporacion , un residuo salino amarillo , que tira á verde , sin figura determinada , que se puede llamar *arseniate de cobre* ; forma en los frascos con el

(a) *Digressions academiques, &c. de M. de Morveau , pag.* 189 *y siguientes.*

el tiempo un deposito de la misma naturaleza.

Esta disolucion tiene la misma propiedad que la de una aligacion de cobre y de regulo de arsenico, esto es, que el cobre está combinado de tal modo con el regulo de arsenico, que el amoniaco no lo pueda dar ya el color azul; de suerte que este método que sirve para descubrirlo, falta aquí absolutamente á su efecto: este fenomeno lo observó la primera vez M. Cadet, en su trabajo sobre el borate (1). La dificultad de procurarse regulo cobroso arsenical, le habia determinado á servirse de una aligacion de cobre y de estaño; y como el estaño contiene regulo de arsènico, la experiencia tuvo el mismo exîto. El metodo que anunciamos es tan facil, tiene la ventaja de ser mas simple y de demostrar el fenomeno en las mismas circunstancias que lo producen, sin ningun intermedio estraño: nos hemos asegurado de que la adicion de uno de los acidos minerales no devolvia al amoniaco la propiedad de manifestar el cobre por el color azul, y aun que algunas gotas de agua arsenical echadas en el agua celeste, la hacian pasar al instante á verde.

El regulo de arsenico se une tambien con el cobre por via de cambio ó de afinidad de descomposicion: el agua arsenical altera el color de la disolucion del sulfate de cobre, y produce en él una nube verde que forma con el tiempo un deposito verdoso; el arseniate acidulo de potasa ocasiona en él al instante un precipitado verde celedon muy abundante.

La disolucion nitrosa de cobre se precipita tambien por el arseniate acidulo de potasa, pero hay una diferencia muy notable respecto al agua simplemente cargada de regulo de arsenico; no hace mas que mudar debilmente el color de la misma disolucion; esto nos ha empeñado en intentar la combinacion del regulo de arsenico y del cobre, por el mismo metodo que hemos indicado para los arseniates de base alcalina, esto es, por el intermedio del acido nitrico con el auxîlio del calor, y hemos observado que esta des-

(1) *Mem. de l' Acad. Royale. des Sciences, année 1772. pag. 472.*

descomposicion era mas dificil : no se hace sino por la via humeda ; la disolucion de nitrate de cobre , tratada con el regulo de arsenico , conserva casi todo su color , y no dá vapores rojos , á pesar del calor de la ebullicion ; en lugar de que la disolucion de nitrate de mercurio , por exemplo , dá vapores rojos muy abundantes á un grado de fuego muy inferior , y no tarda en producir el arseniate mercurio en granos pequeños amarillos , de la misma naturaleza que aquel de que ya hemos hablado , y tan poco soluble como él. El nitrate de cobre se descompone al fin por la via seca , el acido se escapa , y el regulo de arsenico , unido con el metal , forma una masa de color verdoso.

La disolucion de cobre por el acido muriatico , no se precipita ni por el agua arsenical ni por el arseniate acidulo de potasa : la primera destruye completamente su color , y la segunda no hace mas que alterarlo.

Por ultimo el agua arsenical y el arseniate acidulo de potasa en licor , vuelven á tomar igualmente el cobre al acido vegetal : si se echa qualquiera de ellos en una disolucion de cristales de oxîde de cobre verde , se precipita al momento, con esta diferencia digna de atencion , que el precipitado por el agua cargada de regulo de arsenico es de un verde muy manifiesto , que aun tira algo á amarillo , siendo asi que el precipitado por el arseniate es mas bien blanco , con una tinta ligera de verde , como en los acidos sulfurico y nitrico.

Al plomo no lo ataca el agua cargada de regulo de arsenico , ni aun al calor de la ebullicion , pero estas dos substancias se unen facilmente por afinidad dispuesta : el arseniate acidulo de potasa precipita al instante en blanco las disoluciones de plomo por todos los acidos , hasta por el acido vegetal ; el agua arsenical descompone tambien al instante el muriate de plomo , forma con el tiempo un deposito ligero en las disoluciones del mismo metal , por los acidos sulfurico y nitrico , y á la disolucion de sulfate de plomo es la unica que no enturbia.

Si se hace cocer la disolucion de nitrate de plomo con el oxîde

de blanco de arsenico en polvo , se elevan al fin vapores de acido nitroso , y toma la mezcla un color encarnado de vino muy subido : desaparece este color , si se adelanta la ebullicion hasta la sequedad , pero la legia de este residuo , aunque muy clara , vuelve á tomar el mismo color , quando se hace evaporar al fuego de arena ; entonces tiene una consistencia oleosa , se mezcla con el agua con dificultad , y la blanquea ; esforzando mas la evaporacion , se halla al fondo de la cazolilla una costra arsenical mezclada de blanco y de rosa ; la deliquescencia de esta especie de sal , su causticidad y con especialidad los vapores nitrosos que se elevan de ella durante la evaporacion , no permiten considerarla como unicamente compuesta de regulo de arsenico y de plomo , y si el acido nitrico es una de las partes constitutivas de este producto , es probable que forma con el regulo de arsenico un disolvente mixto , capaz de unirse con el plomo , y de dar con esta base el color particular que hemos notado.

El regulo de arsenico calcina el estaño quando se le trata al fuego con este metal ; media onza de raspaduras de ojas de estaño han adquirido por esta calcinacion , en una cucurbita de vidrio , veinte y seis granos de aumento de peso , aunque el calor hubiese sido bastante moderado , para que se sublimase el regulo de arsenico sin hacer entrar el metal en fusion.

El agua cargada de regulo de arsenico no parece que tiene accion ninguna sobre el estaño , no produce ninguna mudanza en la disolucion del sulfate de estaño , ni en la disolucion del muriate de estaño sublimado , ni tampoco en la disolucion del oxîde de este metal , hecha por el acido nitrico ; no sucede lo mismo con su disolucion por el acido nitro-muriatico : si se echan en ella algunas gotas de agua arsenical , la superficie parece al instante de color de leche ; meneando la vasija , se vé aclararse el licor , y desaparece el precipitado ; se repite este fenomeno hasta tres ó quatro veces , quando se tiene cuidado de no dexar caer al mismo tiempo sino una cantidad muycorta , y hemos observado que este efecto no dependia del estado de concentracion de los

li-

licores ; pero al fin se enturbia la mezcla , y deposita un precipitado blanco muy abundante.

El arseniate acidulo de potasa se porta casi del mismo modo con esta disolucion ; nos inclinariamos á creer que la accion de estas substancias se mantiene suspensa algunos instantes, y despues de esto se espesa la mezcla con una brevedad singular ; el precipitado es de un blanco que tira á amarillo: esta sal tampoco enturbia la disolucion nitrosa de estaño, pero descompone al instante el muriate de estaño sublimado , y ocasiona en él un precipitado blanco que no tarda en juntarse en el fondo del vaso , por ultimo , produce el mismo efecto , pero con mucha mas lentitud en la disolucion vitriolica de este metal.

Ataca el regulo de arsenico al hierro por la via seca y por la humeda ; media onza de limaduras de hierro , tratada en un crisol cubierto , con igual cantidad de oxîde blanco de arsenico en polvos , se redujo al mismo estado de calcinacion y de aglomeracion , que si se hubiese mantenido por una hora en vasija descubierta , baxo de la mufla del horno de copela ; ha tomado un aumento de peso de setenta y ocho granos , que no se le han podido quitar calcinandola de nuevo al ayre libre.

El regulo de arsenico , digerido en frio sobre las limaduras de hierro , ha tomado al cabo de algunos dias una tinta amarilla , sin que haya contraido orin ninguno la limadura ; la disolucion ha sido mas pronta y mas cargada por la digestion al fuego de arena ; el licor despues de filtrado estaba muy coloreado de amarillo , y subministró por una evaporacion manejada , cristales verdaderos de arseniate de hierro , de una forma muy singular ; son hemisferios pequeños aislados de un moreno subido , los unos nadaban en la superficie del liquido , y mostraban su cara plana , los demas en el fondo de la cazolilla , y mostrando el lado convexo : en la mayor parte de ellos se advierte una especie de punto central bien señalado.

Estos cristales, puestos sobre las asquas, blanquean, se avegigan, despiden un olor de ajo, y dejan un polvo negro quebradizo.

Se

Se vuelven á disolver muy bien en el agua caliente, la disolucion verdea tambien el jarave de violetas: si se echa en ella licor alcalino de tártaro, se forma una nubecita blanca, pero desaparece quando se le añade agua pura; no se enturbia por la cal desleida en agua, ni se ennegrece con la infusion de agallas.

Esta disolucion no se precipita en azul por el prusiate de potasa ferruginoso no saturado, pero la presencia de un ácido qualquiera dá color verde á la mezcla, y decide en ella con el tiempo, una ligera fécula azul; lo qual indica que el hierro no está aqui disfrazado como el cobre, por su union con el regulo de arsenico, y que si el prusiate de potasa ferruginoso no saturado falta á su efecto, es porque el regulo de arsenico no tiene la potestad de descomponerlo, ó mas bien no concurre tan eficazmente á esta descomposicion que exîge, como lo hemos visto, una afinidad doble.

El agua arsenical no produce ninguna mudanza en la disolucion del sulfate de hierro; mezclada en la disolucion de hierro por el ácido muriático, la enturbia, y se forma alli un deposito amarillo que tira á verde; produce al cabo de algunas horas, un precipitado amarillo de color de aurora, en la disolucion de hierro por el ácido nitrico.

El arseniate acidulo de potasa precipita todas las disoluciones marciales, la del sulfate de hierro, en blanco, la que se hace por el ácido nitro-muriático, y la mina de hierro espática en un coagulado blanco; y la que se hace por el ácido muriático en verde.

De la accion del regulo de arsenico sobre los semimetales.

Los ensayes que hemos hecho para combinar el regulo de arsenico con los semimetales, y para reconocer su accion sobre estas substancias, nos han convencido de que este trabajo no dexaria de ser interesante; daremos aqui los resultados de algunos de estos métodos los mas simples, y que podrán servir de puntos de apoyo á los que quisiesen ilustrar esta materia por nuevos experimentos.

Si se expone al fuego de sublimacion una mezcla de partes iguales de oxîde blanco de arsenico, y de antimonio en polvos, los cristales que se pegan á la bóveda del matraz la mayor parte son de color moreno, como el arsenico del comercio, lo que anuncia una especie de reduccion que no ha podido hacerse sino á expensas del calorico del regulo de antimonio; queda al fondo una masa gris quebradiza, que, tratada al horno de fusion en un crisol cubierto, dexó un hermoso riel metálico, cercado por todas partes de oxîde de antimonio sulfurado vidrioso.

El agua arsenical no tiene accion ninguna sobre el antimonio, ni aun al calor de la ebullicion; pero quando se mantiene en disolucion por el ácido muriático, le precipita al instante en blanco, ocasiona un ligero depósito en su disolucion vitriólica, y no produce mudanza ninguna en la que se hace por el ácido nitro-muriático.

No hay excepcion por lo que toca á la sal neutra arsenical, y el color de los precipitados no se diferencia sino por los coloridos poco sensibles.

Ha colocado M. Gellert el bismuto en la clase de los cuerpos no solubles por el regulo de arsenico, y hemos reconocido que con efecto tenian muy poca afinidad: si se trata á la sublimacion una mezcla de partes iguales de uno y otro, el regulo de arsenico se eleva solo, y el bismuto no parece atacado.

El agua arsenical no disuelve la menor parte de él, no descompone su disolucion vitriólica; precipita en blanco que tira á amarillo su disolucion nitrosa: si se echa en la que está hecha por el ácido nitro-muriático, se forma inmediatamente una telilla blanca en la superficie, pero que desparece, y no es permanente sino quando hay una cantidad suficiente para saturar el ácido mixto, entonces esta telilla cae al fondo, y forma alli un depósito de un blanco puerco.

El arseniate acidulo de potasa precipita en blanco todas sus disoluciones, y como lo observa M. Macquer, no es un simple oxîde de bismuto blanco por el ácido nitrico, como

el

el que daria el agua pura, respecto de que el olor del regulo de arsenico declara alli su presencia, quando se pone sobre las asquas.

El regulo de arsenico tiene una afinidad mas notable con el zinc; quando se tratan juntos al fuego de sublimacion, el zinc fixa una parte del regulo de arsenico, y forma con él una masa negra que presenta en su quebradura un grano mas bien vidrioso que metálico.

El agua arsenical digerida al fuego de arena sobre el zinc en granalla, disuelve una porcion de él, lo que queda tiene, en su superficie, una apariencia cenicienta que no se puede quitar por las lavaduras en el agua cociendo; esta disolucion no se precipita ni por la cal desleida en agua, ni por los alcalis, sino que dá por la evaporacion una sal que se puede llamar *arseniate de zinc*, cuya cristalizacion se parece á la forma cúbica, y dexa sobre las asquas un poco de materia negra despues de la disipacion del regulo de arsenico.

El agua arsenical no descompone el sulfate de zinc, echada en la disolucion nitrosa de este semimetal, parece que solo le comunica un colorido amarillo, sin enturbiarlo.

El arseniate acidulo de potasa produce al instante en las mismas disoluciones una jaletina blanca transparente; se consigue el mismo efecto con la que tiene por base la sosa; pero ha observado M. Macquer que el arseniate de amoniaco no ocasiona alli mudanza ninguna.

Si se trata junto el oxide blanco de arsenico en polvo y la disolucion de zinc por el ácido nitrico, y se adelanta esta mezcla hasta la sequedad, una parte del regulo de arsenico, se sublima, el ácido se disipa, y queda al fondo de la vasija una masa blanca compuesta de una porcion de regulo de arsenico, y de la tierra de zinc, en un grado de combinacion capaz de hacerla soluble á cierto punto en el agua caliente, y donde el regulo de arsenico está fixado realmente, que no se puede volatizar por entero sino á un fuego de la mayor violencia.

El agua arsenical no disuelve ni el regulo de cobalto

ni el safre ; no precipita la disolucion de este semimetal por el ácido nitrico , enturbia con el tiempo la que se ha hecho por el ácido nitro-muriático , y se forma alli al cabo de algunos dias , un depósito de un blanco puerco.

El arseniate acidulo de potasa produce un ligero precipitado blanco en la primera de estas disoluciones; el que ocasiona en la tinta de cobalto , es mas abundante y de un rosa baxo.

Segun M. Arvidsson , el ácido arsenical forma con el oxîde del nickel , una masa salina verde y concreta ; pero este Autor no ha indicado ni el método , ni las propiedades de esta combinacion.

Hemos tratado el regulo de nickel hecho por el azufre , con el oxîde blanco de arsenico , al fuego de sublimacion ; el regulo de arsenico se elevó solo , y quedó una parte al fondo de la vasija , que formó con el regulo una masa muy dura de un moreno que tiraba á negro , y se distinguia todavia en varias partes el brillo metálico.

El agua arsenical parece que tiene muy poca accion sobre el mismo regulo : sin embargo filtrada esta agua despues de una digestion fuerte , subministra por la evaporacion un residuo blanco , que no tiene la apariencia del regulo de arsenico puro ; y con efecto hemos reconocido que precipitaba este licor inmediatamente en blanco el muriate de mercurio corrosivo , lo que no hace el agua arsenical ; y asi ha producido la digestion un nuevo compues-
, una especie de *arseniate de nickel.*

Por ultimo , la disolucion nitrosa de nickel adelantada ha-a la sequedad con el regulo de arsenico en polvos , dá va-es de ácido nitroso , y dexa una masa amarillenta que -a á verde : hemos hecho hervir agua sobre este residuo , y no disolvió sino una cantidad muy corta de él; lo que depositó en la cazolilla durante la evaporacion , tenia un color ligero verdoso , y su deliqüescencia nos ha hecho juzgar que habia retenido una porcion de ácido nitrico.

Esto es suficiente para hacer ver que el regulo de ar-

se-

senico puede considerarse como disolvente de los metales, y que independientemente de la facilidad con que los volatiza todos sin exceptuar el oro, por su accion ayudada de la del ayre y del fuego, y que, como dice M. Cramer, le ha hecho dar el nombre de azufre voraz (a), exerce tambien sobre la mayor parte de estas substancias una accion de afinidad ó de disolucion, hasta por la via humeda.

Las observaciones que acabamos de referir, dexan todavia mucho que desear: sin embargo presentan ya algunas verdades, cuya aplicacion podrá ser muy util para la Mineralogia, la Docismástica y la Metalurgia, quando á fuerza de aumentar los ensayos, de verificar los métodos, y de seguir la generacion de los efectos en los progresos de la composicion, se habrán llegado á determinar exâctamente las propiedades de estos nuevos productos químicos, y hasta qué punto su color, su solubilidad y la adhesion de sus principios y sus demás qualidades sensibles ó fisicas, los semejan á los productos naturales que tratan estas Artes diariamente.

No es, pues, por falta de interés, el que los Químicos se han ocupado poco hasta ahora en este asunto, tal vez es preciso atribuirlo á los riesgos inseparables de estos experimentos, y que han hecho decir al Historiador de la Academia de las Ciencias (b), *que sucede con el regulo de arsenico lo que con las bestias feroces mal mantenidas, á las quales no nos podemos acercar por lo regular sin que nos arrepintamos de habernos fiado demasiado.* Nos parece que debemos referir aqui aquel rasgo enérgico, bastante capaz de hacer conocer la necesidad de usar de todas las precauciones, para no respirar la humarada maléfica de este mineral.

De

(a) *Elemens de Docimatisque*, cap. 2. Sec. 2. §. 92.
(b) Año de 1772, pag. 38.

De la virtud anti-pútrida del regulo de arsenico.

Anunciando que el regulo de arsenico tiene la propiedad de defender de la putrefaccion las materias vegetales y animales, no ofreceremos una verdad demasiado util á la ciencia económica ; pero ninguna hay esteril para el Fisico; le servirá aqui para completar las pruebas de que el regulo de arsenico tiene realmente un principio salino ; aun es de notar que el agua arsenical, tiene por lo menos tanta ventaja sobre este asunto , como la disolucion de arseniate acidulo de potasa ; hemos tenido en ella durante un mes del estio carne de vaca , sin que haya contraido el olor pútrido, siendo asi que fue preciso arrojar al cabo de dos dias , la que habia estado puesta en el agua pura para servir de comparacion ; aquella carne estaba tan alterada al cabo de este tiempo , como en la disolucion de muriate de sosa ; los dos licores habian solo tomado una tinta ligera encarnada, un pedazo puesto en el licor de oxîde blanco de arsenico se portó casi del mismo modo ; el que se habia puesto en la disolucion de arseniate , al contrario la habia blanqueado , y aun levemente enturbiado.

Si se ponen hojas de tornasol en el agua arsenical , y se dexa la vasija al ayre libre , no solo se conservará alli este vegetal , sino que á proporcion que se evaporará el fluido , se verán formarse sobre sus costados y en la superficie de sus hojas , cristales de regulo de arsenico que tendrán una vista brillante muy singular.

De las qualidades fosforicas del regulo de arsenico.

Se hace con el regulo de arsenico una especie de licor fumante , ó mas bien un verdadero fósforo fluido ; pero esta preparacion pertenece al Capitulo de las disoluciones por el ácido acetoso.

LECCION XVI.

De las disoluciones por el ácido boracico.

El ácido boracico es una materia concreta , cristalizada en hojas delgadas , brillantes y ligeras que se saca del borate por el intermedio de los ácidos. No nos meteremos á determinar qual es la naturaleza de esta substancia singular : aunque el borate sea muy antiguamente conocido en el comercio y en las Artes , no hace mucho tiempo que se ignoraba todavia si se hallaba naturalmente , ó si se fabricaba en las Indias : lo que hemos dicho del *tinkal* en el articulo de las sales fosiles , anuncia que la industria no tiene mas parte en ello que favorecer la union y concentracion de una tierra viscosa vitrescible , con una agua jaletinosa que corre de las minas de cobre de Persia.

Se hallan en el Arte del Destilador de ácido nitro-muriático por M. Machy , que compone parte de la Coleccion de las Artes de la Academia, dos relaciones que comprueban el mismo hecho , aunque en sus manipulaciones no sean univocas. Segun la primera , se convierte en borate el alumine del lago de *Necbal* , en las inmediaciones del Tiber, poniendolo en unos fosos , mezclado con leche cortada , y un aceyte llamado *jujoline* ; la otra supone que se extrae simplemente la base de las lagunas situadas á quarenta leguas de Tranquebar , para venderla con el nombre de tinkal ; por ultimo asegura el mismo Químico haber sacado ácido boracico de una tierra blanca granugienta , algo mate , de Halberstadt , y haber formado borate con la sal de sosa.

Opiniones sobre la naturaleza y origen del ácido boracico.

Debemos á los Químicos Franceses casi todo lo que se ha podido descubrir hasta ahora acerca del borate , desde Homberg que fue el primero que sacó el ácido boracico, Mrs. Lemery , Geoffroy , Baron , Bourdelin , Macquer,

Las.

Lassone, Cadet y Baumé han publicado sobre este particular experimentos muy interesantes; ninguno hay que no nos haya producido algunas luces, ó que no subministre algunas ideas útiles; pero fuera de esto están tan poco acordes sobre los puntos mas importantes, que es preciso confesar, despues de haberlos comparado, ó que el ácido boracico es un principio mas simple que lo que se habia creido, ó que de todos los compuestos es el mas rebelde á todos los medios de analisis. Han presumido varios con Becher y Pott, que se formaba del ácido sulfurico, fundados en que desprendia de su base alcalina los ácidos nitrico y muriatico, por la via seca. M. Bourdelin llegó á sospechar en él la presencia del ácido muriatico; ha notado M. Macquer que tenia algunas propiedades comunes con el regulo de arsenico y con el ácido fosforico; segun M. Cadet, es el ácido muriatico combinado con una tierra vitrescible y la sosa, el que constituye el borate: esta tierra vitrescible contiene esencialmente cobre; el ácido boracico no existe formado en el borate; el ácido sulfurico que se usa para desprenderlo, contribuye mucho á su formacion; entra tambien en su composicion una porcion de la sosa del borate; y por ultimo la sal neutra que ha sacado M. de Lassone de la mezcla del ácido boracico y del tartarite de potasa, es una sal de cinco partes; á saber, los tres ácidos sulfurico, muriatico y tartaroso, la tierra vitrescible del borate, y la sosa. Por el contrario confirma M. Baumé los resultados de los experimentos de M. Baron; por consiguiente asegura que el ácido boracico existe ya formado en el borate, que es de la misma naturaleza, qualquiera que sea el ácido que se use para desprenderlo; que quando se ha usado del ácido sulfurico, se vuelve á hallar otro tanto sulfate de sosa como puede producir una cantidad semejante del mismo ácido, saturado de sosa; é infiere de sus ensayos, tanto para saturar el borrax de sosa, como para imitar el ácido boracico, que esto ultimo se forma de una materia grasienta, intimamente cocida con una tierra aluminosa ó silicea, y que se le puede producir ha-

haciendo macerar por algunos años, en un sitio humedo, una mezcla de grasa y arcilla blanca.

La incertidumbre que dexa la contrariedad de estos resultados, no debe estorbarnos exâminar las combinaciones en que el ácido boracico puede hacer el papel de disolvente; solo nos obliga á considerarlo como elemento químico, y á destinarle por consiguiente un capitulo particular, en tanto que no se habrán llegado á descubrir sus principios. Si en lo sucesivo se demostrase en él la exîstencia de uno de los ácidos minerales, por exemplo, nuestro trabajo no por eso seria menos util, y el método que seguimos le señalaria inmediatamente su sitio en el Capitulo de las disoluciones por este ácido, como hemos tratado del azufre y del ácido sulfuroso en el orden de las disoluciones sulfuricas; veamos, pues, como se saca y qual es su accion sobre las distintas bases.

De la purificacion del borate.

Los Holandeses conservan secreto el método que usan para la purificacion del borate de sosa, á fin de conservarse este ramo de industria que han quitado á los Venecianos; pero se sabe que consiste todo el Arte de esta afinacion, 1.° en dar al tinkal ó al borate de sosa, la justa cantidad de sosa que necesita ó le falta para saturar toda la substancia salina, y separarla de la tierra insipida; 2.° en clarificar la disolucion por cola de pescado ó clara de huevo, y una mezcla de cal apagada y de pizarra en polvo; 3.° en reducir el licor á consistencia de jarave, por la ebullicion, en vasijas de cobre ó de plomo; 4.° por ultimo en mantenerlo en una estufa ó bien baxo de una capa de estiercol, para que la lentitud del resfrio produzca una cristalizacion en masas mas considerables. Sospecha M. de Machy que la pizarra no sirve mas que para disfrazar el verdadero intermedio de la clarificacion: sin embargo dice haber hecho una experiencia sobre el aceyte comun,

que

que al parecer prueba que esta piedra tiene la propiedad de quitar el color á las substancias crasas.

De la separacion del ácido boracico.

Se saca el ácido boracico del borate por sublimacion y por cristalizacion : para conseguirlo por sublimacion , se hacen disolver en agua tres libras de oxîde de hierro roxo y dos onzas de borate ; se filtra el licor , se hace evaporar hasta la telilla , y despues se destila en una cucurbita cubierta de su cabeza ; una parte del ácido boracico pasa con el agua al recipiente , pero la otra se pega á los costados de la cabeza , en forma de hojas delgadas y plateadas. Quando está seco el residuo se desenloda con cuidado la cabeza , se dexa caer el sublimado con una pluma , se echa otra vez en la cucurbita el licor del recipiente para volverlo á destilar ; se repite por ultimo esta cohobacion hasta que la mezcla dexe de subministrar ácido boracico.

Para sacar el ácido boracico por cristalizacion , se hace disolver el borate en el agua cociendo , se filtra el licor en caliente , y se echa en él en varias veces ácido sulfurico , hasta pasar el término de saturacion ; se forman en él, durante el resfrio , hojas pequeñas blancas brillantes , este es el ácido boracico cristalizado ; se lava en agua fria, se pone á colar sobre papel de estraza , y despues de esto no se diferencia del que está sublimado , sino en que es algo menos leve.

Los otros dos ácidos minerales , y aun el ácido vegetal, pueden descomponer igualmente el borate , y forman todos con su base alcalina , las sales que les son propias , despues que se han separado los cristales de ácido boracico.

Ha hecho ver M. Baumé que destilando la disolucion de ácido boracico cristalizado , como la mezcla de oxîde de hierro roxo y de borate , podiamos procurarnos en poco tiem-

tiempo mucho ácido boracico sublimado, porque se elevaba mas facilmente quando estaba solo y no embarazado con otras materias; pero este método de rectificacion no puede ser ventajoso, sino en tanto que se supusiese la sublimacion precisa para conseguir esta sal perfectamente pura, y hemos visto que la simple lavadura en el agua fria, era suficiente para desembarazarla de toda materia heterogenea; se puede experimentar la que ha sido preparada por el ácido sulfurico, echando un poco de su disolucion en la disolucion de plata, y si no ocasionase en ella un precipitado de sulfate de plata, emplearla sin rezelo para los mismos usos que la que se ha preparado por sublimacion.

De la accion del ácido boracico sobre los colores azules vegetales.

El ácido boracico tiene un sabor salado fresco; disuelto en el agua pura, enrogece al instante el papel azul y la tintura de tornasol como los ácidos: su accion es mas lenta y menos sensible sobre el jarave de violetas.

De la fixeza del ácido boracico al fuego.

Es muy fixo quando está seco y se reduce á vidrio por la violencia del fuego, antes que volatizarse; lo que prueba segun la observacion de M. Rouelle, que no se sublima sino con el auxîlio del agua; sin embargo es preciso no considerar este fluido como un simple intermedio, adhiere por afinidad, y no debe causar admiracion que el compuesto tenga propiedades distintas de una de las partes componentes.

El vidrio del ácido boracico es blanco, transparente, algo mas pastoso que el del borate, no atrae la humedad del ayre, y solo resulta algo mas opaco al cabo de algunos dias; es soluble por entero en el agua, si se dexa evaporar al ayre libre esta disolucion, produce ácido boracico, en forma de vegetacion, sobre los costados de la vasija, y queda al fondo una substancia gomosa transpa-

rente, que tiene aun todas las propiedades del ácido boracico.

De la disolucion del ácido boracico en el agua.

El ácido boracico se disuelve en el agua, pero en corta cantidad; una libra de agua destilada solo tomó ciento ochenta y tres granos, aun al color de la ebullicion; veremos que resulta mucho mas soluble quando está unida con el tartarite acidulo de potasa, y quo le comunica la misma propiedad.

De la accion del ácido boracico sobre las tierras.

Las afinidades del ácido boracico son muy poco conocidas, y reuniendo nuestros experimentos á las observaciones que hemos podido recoger, no podemos presentar todavia sino una pintura muy imperfecta de sus combinaciones con las distintas bases.

El ácido boracico ataca la tierra silicea, por la via seca: mezclada con dos partes de arena cristalina, las hace vaciarse en una masa blanca vitriforme; no tiene accion sobre esta tierra quando su virtud disolvente no se ha puesto en exercicio por la fluidez del agua, pero se llegan á unir por afinidad dispuesta. Hemos precipitado la potasa silicea en licor por el mismo ácido voracico, hemos hecho digerir el precipitado con una nueva cantidad de la misma sal, y el licor despues de filtrado no alteró ya la tintura de tornasol; dió un precipitado terreo por la adicion del alcali.

Sucede lo mismo por lo que toca á la tierra alumino-sa. Si se echa disolucion de borate en la disolucion de sulfate de alumine, la tierra forma al instante un precipitado leve y coposo, porque lo abandona el ácido sulfurico para apoderarse de la base alcalina del borate; pero el ácido boracico, puesto en libertad, actua á su tiempo, aunque con mas lentitud, sobre este precipitado, y lo vuel-

vuelve á disolver al fin casi enteramente ; el licor filtrado puede precipitarse de nuevo por el alcali , aunque la disolucion del borate no produzca en él mudanza ninguna , dexa , despues de la evaporacion , una masa viscosa muy astringente , donde están confundidas las dos sales.

Tres partes de cal apagada al ayre tratadas al fuego con una de ácido boracico , perdieron el quarto de su peso ; la materia estaba debilmente aglomerada , y sin adherencia al crisol : echada al instante en agua , no ocasiona en ella movimiento ninguno , no ha formado en ella la cal desleida en agua , y el licor solo se ha cubierto con el tiempo de una telilla gruesa.

Ha observado M. Baron que el ácido boracico descomponia el sulfureto de cal , y este hecho indica ya cierto grado de afinidad entre estas substancias , por la via humeda. Ha ensayado M. Baumé la combinacion directa por la mezcla de la disolucion de ácido boracico con la cal desleida en agua ; el licor le dió , por una evaporacion espontanea , telillas amarillentas , que tenian un saborcillo de ácido voracico. Sin embargo se puede dudar si la tierra no se hallaba simplemente interpuesta por una especie de cristalizacion confusa y simultanea ; para resolver la qüestion hemos hecho digerir al fuego de arena agua cargada de ácido boracico , sobre cal apagada al ayre , y separada por las lavaduras de quanto pudiera quedar soluble por el agua pura : la disolucion filtrada dió un precipitado blanco abundante , por la adicion del alcali.

La magnesia , tratada al fuego con el quarto de su peso de ácido boracico , tomó una vista verdosa ; adheria en algunos puntos al crisol que se halló cubierto de un baño vidrioso , en quanto á lo demás estaba muy poco ligada, y su gravedad se habia disminuido $\frac{2}{9}$. Durante esta operacion se formó una verdadera combinacion salina , respecto de que el agua fria disolvió una cantidad suficiente de ella , para dar un precipitado terreo abundante , por la adicion del alcali.

Esta combinacion se consigue tambien por la via humeda, y aun hay alli un leve movimiento de efervescencia; el licor, evaporado sobre el fuego ó al ayre libre, dexa un residuo muy distinto del borate de cal; es una masa viscosa, estriada de infinitos rayos que van desde la circunferencia al centro, y en la qual se distingue varios puntos brillantes, en forma de cristales pequeños. El papel empapado en esta disolucion nos ha parecido que daba una llama verde, mas subida que el que se ha empapado en la solucion de ácido boracico puro; lo que anunciaria que la magnesia contribuye á la intensidad de este fenomeno, como lo produce sola, quando está unida con el ácido nitrico. Por ultimo se echa agua de cal en esta disolucion de borate de magnesia, la mezcla se enturbia y se vuelve de color de leche al cabo de algunos minutos: nueva prueba de que estas dos tierras no son identicas, respecto de que tienen afinidades distintas con el mismo disolvente.

De la accion del ácido boracico sobre los alcalis.

El ácido boracico se une con los alcalis sin efervescencia, y los neutraliza perfectamente, pero es preciso tener cuidado de no usar sino las dosis necesarias para la saturacion; una cantidad superabundante de ácido boracico impediria la cristalizacion, y la mezcla se reduciria, por la evaporacion, á una masa gomosa.

La accion del ácido boracico sobre los alcalis, es mas endeble que la de los ácidos minerales; no puede quitarselos por la via humeda; y si descompone por la via seca el nitro y el muriate de sosa, es menos por causa de una afinidad superior, que por su fixeza; ya hemos notado que un simple intermedio terreo era suficiente para retener la base alcalina, quando el ácido que la mantenia en disolucion, estaba al mismo tiempo dispuesto á volatizarse por la accion del calor.

La mas conocida de todas estas sales es la que tiene por base la sosa, y que lleva el nombre de *borate*. Ha reconocido M. Baumé que su cristalizacion se parecia mucho á la del sulfate de alumine, quando la evaporacion se disponia como conviene; se halla en el comercio en cristales gruesos irregulares, limpios y transparentes; tiene un sabor salado fresco algo amargo, verdea el jarave de violetas, se desflora un poco al ayre, y resulta arinosa en su superficie.

El borate se calcina como el sulfate de alumine á un calor endeble, aun se avegiga mucho mas, y disminuye seis onzas por libra perdiendo su agua de cristalizacion; se revuelve la materia con una espátula, para hacer uniforme la calcinacion: esta preparacion se usa en las Artes, para la fusion y soldadura de los metales.

Si se adelanta el fuego hasta hacer enrogecer el borate calcinado, entra en fusion todavia con mas facilidad que el acido boracico, y forma un vidrio mas fluido; el vidrio del borate es limpio, transparente, de un color claro verdoso; se altera algo al ayre, pero no se resuelve en licor, es soluble en el agua, y solo dexa sobre el filtro un poco de tierra blanca.

En general el borate es uno de los agentes mas poderosos para la fusion de las tierras y de los metales; hace pasar á la vitrificacion el quarzo, el alumine y la greda. Segun M. Gellert, se usa de él ventajosamente para la composicion de las piedras artificiales de color. M. Pott lo ha empleado con felicidad para vitrificar el talco, la molybdena, &c. dice haber fundido por medio de esta sal, un topacio que habia resistido á un fluxo compuesto de nitro y de alcali en todas proporciones.

El borate facilita tambien la fusion de los metales, y esta propiedad le hace muy precioso en las Artes, porque hace correr la aligacion destinada para soldar, y ablanda las superficies que debe reunir, á un grado de fuego incapaz de

al-

alterar las piezas ; tambien precave su calcinacion , cubriendolas y defendiendolas del contacto del ayre : pero observa M. Cramer con razon que por sí mismo no es reductivo , y que quando está tratado con los oxîdes metálicos , los hace pasar al estado de vidrio , antes que al de regulo.

El oro fundido con el borate resulta palido ; se le devuelve su color fundiendolo otra vez con el nitro , ó mas bien se precave este efecto del borate , asociandale un poco de nitro , ó tal vez muriate de amoniaco : advierte M. Cramer que no se usen á un tiempo estas dos sales , que no dejarian de producir una detonacion.

Refiere M. Pott como una cosa digna de notarse , que el borate y el sulfate de plata no se mezclan en la fusion, que el borate sobrenada , y toma un color de leche muy hermoso , con algunas estrias de un hermoso encarnado ; en quanto á lo demas reduce con facilidad la plata sulfurada, y arrojado sobre la plata de copela con media parte de nitro , acaba de desembarazarla de la corta porcion de cobre que se ha escapado al vidrio de plomo , con especialidad si se mantiene algun tiempo la materia en fusion.

No se ha olvidado el borate en las tentativas de los Alquimistas para fixar el mercurio , como se puede ver en la Disertacion del célebre Académico de Berlin , que ya hemos nombrado tantas veces en esta Leccion ; pero todos sus trabajos no han llegado mas que á producir por operaciones muy complicadas , efectos simples , que no parecerán maravillosos sino á aquellos que no están bastante adelantados en la teórica , para desembrollar el caos de las mezclas , donde los han originado. El borate no refinado, tratado en la retorta con la mitad de su peso de oxîde de mercurio roxo por el ácido nitrico , dió á nuestro Autor un licor cuyo olor era javonoso y empyreumático , sin ningun indicio de vapor nitroso , y el vidrio que quedó al fondo de la vasija , tenia un viso de color de carne ; ha tratado del mismo modo el oxîde de mercurio corrosivo , con partes iguales de borate , ha pasado un poco de licor acidulado , toda la sal mercurial se sublimó , y se halló al fon-

fondo de la retorta un vidrio de un color hermoso de amatista ó purpurado ; pero se ha notado que desaparecia este color quando se hacia disolver la masa en el agua.

Asegura Hoffman que el borate tratado con el carbon en polvo , no dá sulfureto , y se vale de esta observacion M. Machy para probar que esta sal no contiene ácido sulfurico ; pero no seria preciso inferir de ello que el borate no puede recibir alteracion alguna por la combinacion del fuego fixo , por el contrario no se debe arriesgar colocar en el numero de los sulfuretos , el vidrio del borate de que habla M. Baumé , al qual el calorico del carbon habia comunicado , por la fusion , un color encarnado muy subido , semejante al del granate. Habia ya notado M. Pott el mismo color en el vidrio del borate , quando habia estado mezclado con el azufre , aunque durante la operacion el azufre hubiese sido enteramente volatizado.

El mismo Autor ha sacado por la destilacion de una mezcla de borate y de azufre , además del azufre puro sublimado sin alteracion , un licor fétido , que tenia el olor de los huevos empollados ; de donde resulta precisamente, ó que la afinidad del azufre con el alcali , es suficiente para descomponer el borate , ó que una parte de esta sal neutra ha podido unirse sin descomposicion con el azufre, hacer en esta ocasion funciones de intermedio alcalino, y constituir el azufre en estado de sulfureto soluble en el agua.

Exâminaremos inmediatamente lo que sucede al tiempo de la mezcla de distintas sales metálicas con el borate ; es muy cierto como dice M. Baron, que quando se echa su disolucion en la disolucion de muriate de amoniaco , se desprende amoniaco , y que el licor produce muriate de sosa : pero en lugar de inferir de ello que el muriate de amoniaco se descompone por el borate , nos parece que es mas justo decir que él es el que descompone el borate , porque es evidente que el ácido de la primera de estas sales es el que actua desde luego sobre la base del segundo. Tampoco es preciso presumir que se disipa por entero el amoniaco ; sucede aqui lo mismo que en las precipitaciones del sulfate de alumine , del nitrate de cal , del sulfate de hier-

ro, &c. Vuelve á tomar el ácido boracico la base que abandona el ácido mas poderoso; pero como su accion es menos rápida, esta base se presenta algunos instantes con los caracteres que la hacen juzgar en estado de libertad. La diferencia de la solubilidad de las sales que se forman, tambien puede dar la apariencia de un precipitado que desaparece extendiendo el licor; el borate de cal, por exemplo, se ha mostrado en todos nuestros experimentos, menos soluble que el borate de magnesia.

El borate forma, con los aceytes esenciales, y los aceytes exprimidos, un licor blanco que no se parece solo al javon, como dice M. Pott, sino que es un verdadero javon, respecto de que el principio oleoso se ha vuelto alli mezclable con el agua por una combinacion tan permanente como la de los alcalis cáusticos; la solidez no es esencial al estado javonoso, además de esto es muy verosimil que se llegaria á dar al *javon del borate* la misma consistencia que al javon regular, concentrando igualmente esta substancia salina.

Por ultimo nos enseña M. Pott que se puede hacer una especie de aceyte de borate, como se hace el aceyte de myrra, esto es, poniendo esta sal en polvos en una clara de huevo cocido, que se comprime con unos hilos, y se cuelga sobre una vasija, para recoger algunas gotas de licor que produce una especie de deliqüescencia espontanea; pero es muy cierto que este aceyte no es mas que una disolucion salina por la parte serosa del huevo.

De la accion del ácido boracico sobre los metales perfectos.

El ácido boracico no tiene accion ninguna sobre los metales perfectos, ni por la via seca, ni por la humeda; no produce mudanza ninguna en su disolucion quando está puro: si se dexa evaporar la mezcla al ayre libre, se cristaliza alli el primero en forma de zarza, que parece suspensa en el licor. Aconseja M. Baumé por consiguiente que se use de una cucurbita de plata de copela, para la sublimacion del ácido boracico, en lugar de vasijas de vidrio ó

de

de barro, que no resisten al calor que exige.

Segun M. Monnet si se precipita una disolucion de oro por una de borate, el ácido boracico que se desprende de ella es orifero: repitiendo este experimento, hemos reconocido que los fenomenos eran distintos, segun estaba saturada la disolucion del borate en caliente ó en frio. En el primer caso, se enturbia la mezcla al momento, toma un color mas anaranjado, y adquiere una consistencia que no se puede atribuir á solo el resfrio: en el segundo caso, no hay mudanza ninguna, ni pronta ni succesiva, y abandonando la vasija al ayre libre, se halla algunos dias despues que se ha formado en el licor un verdadero borate en pequeños cristales sólidos transparentes, que apenas conservan un viso del color de la disolucion, que no silvan, que no se deshacen sobre las asquas, que por el contrario se avegigan, y dexan alli un vidrio de color de violeta; y asi este color es entonces el unico indicio de la precipitacion de la tierra metálica.

El agua cargada de quanta cantidad de borate puede mantener en frio, tampoco produce mudanza ninguna en la disolucion de platina por el ácido nitro-muriático, pero ocasiona con bastante brevedad, un precipitado roxizo copposo, en la disolucion de platina por el ácido sulfurico.

La disolucion de plata descompone al instante el borate, y se forma en el licor un precipitado blanco abundante; pero una porcion de este precipitado la vuelve á tomar el ácido boracico; hemos tenido la prueba de ello, en que el licor filtrado nos dió un nuevo precipitado por la adicion del alcali, y esto despues de que nos aseguramos que el borate no ocasionaba ya mudanza ninguna: y asi hay afinidad dispuesta entre el ácido boracico y la plata.

Al mercurio no lo ataca directamente el ácido boracico; pero si se echa disolucion de borate en la de mercurio por el ácido nitrico, este ácido descompone el borate, apoderandose de su base alcalina, y el ácido boracico se combina con la tierra mercurial que se halla libre; y como resulta de esta combinacion una sal muy poco soluble, parece en forma de un precipitado amarillo muy abundante:

á M. Monnet es á quien debemos el conocimiento de esta nueva sal, que llamamos *borate de mercurio*; verdea algo al ayre; no se puede dudar que el mercurio no se halle alli en el estado salino, casi como en el muriate de mercurio dulce sublimado. 1.° El licor conserva una porcion de él; aun despues de haber pasado por el filtro, produce por la evaporacion, y mucho tiempo antes el nitrate de sosa, una telilla sutil, brillante, que dá los colores del iris: 2.° qualquiera que sea la cantidad de agua en que se habrá querido endulzorar esta especie de precipitado, haciendole cocer en nueva agua, producirá la misma telilla; 3.° el papel azul no se alterará por esta nueva disolucion, y sin embargo el agua de cal la precipitará al instante en amarillo, que pasará al encarnado moreno.

Hemos reconocido bien, como lo anuncia M. Monnet, que forma la disolucion de muriate de amoniaco con las telillas del borate de mercurio, un sobredescompuesto salino, de la naturaleza del muriate de mercurio y de amoniaco, y tan dificil de descomponer; pero no hemos observado que la potasa puede entrar en la combinacion del borate de mercurio, y producir un borate de mercurio; por el contrario, la disolucion de borate de mercurio se ha precipitado constantemente en blanco por todos los alcalis fixos; estos precipitados no han desaparecido por la adicion del agua, la sosa cáustica nos ha parecido á la verdad, que volvia á tomar por la agitacion la zona blanca que habia producido desde luego en la superficie de la mezcla, pero siempre se quedó algo turbia, y no se necesitan mas pruebas que la porcion infinitamente pequeña de tierra metálica, estaba alli simplemente suspensa y no disuelta.

El oxîde de mercurio corrosivo descompone igualmente el borate, y ocasiona en él al instante un precipitado de color de ladrillo: no es facil dar razon de este color: pero el agua que ha cocido sobre este precipitado, se vuelve de color de leche quando se echa en ella un licor alcalino, lo que prueba que no es puro terroso, y que por lo menos hay alli una porcion en el estado salino, por su union con el ácido boracico.

El

El joven M. Chaussier, Miembro de esta Academia ha hecho un ensayo muy feliz del borate de mercurio en la curacion de una enfermedad venerea de las mas graves, y la observacion de los efectos que ha producido por sola la aplicacion exterior, nos ha servido para apoyar el sistema que habiamos propuesto sobre el modo de obrar de este especifico, como susceptible de penetrar en los cuerpos en estado de cal ó de sal, y de neutralizar en ellos el principio calorico superabundante, por la propiedad que le es particular de revivificarse con la mayor facilidad (a).

El cobre no parece sensiblemente atacado por el ácido boracico, ni aun al calor de la ebullicion: sin embargo se empaña su superficie, el licor filtrado se enturbia por la adicion del alcali, y forma con el tiempo un leve deposito blanco. Es de notar que el ácido boracico tiene, como el regulo de arsenico, la propiedad de disfrazar el cobre; no juzgamos de ello porque quita el color al agua celeste, el ácido nitro-muriático produce el mismo efecto, apropiandose igualmente el alcali que mantenia el cobre en disolucion; solo dexa el licor mas claro, porque al mismo tiempo vuelve á disolver la tierra del metal; pero hemos echado amoniaco hasta con exceso, en la disolucion de cobre por el ácido boracico, sin sacar el menor colorido azul.

Todas las disoluciones de cobre, aun la que se hace por el vinagre, se precipitan por el borate en una jaletina verde que tira á azul; pero la mayor parte de estas precipitaciones, igualmente que de aquellas de que nos queda que hablar, no salen bien sino quando se usa la disolucion caliente de borate, sin esto nos inclinariamos algunas veces á creer que se hace la mezcla sin descomposicion.

Nos ha parecido que el ácido boracico no tenia accion ninguna sobre el plomo, aunque con el auxîlio del calor; pero se combinan por afinidad dispuesta, respecto de que si

(a) *Observ. de Phys. de M. l'Abbé Rozier*, tom. 6. pag. 351, y tom. 9. pag. 348 y 352.

si se hace descomponer el borate por el sulfate de plomo, el licor que pasa por el filtro se precipita por el alcali aunque una nueva dosis de borate no produzca en él ya mudanza ninguna, y que por consiguiente estemos seguros de que no exîste ya sulfate de plomo.

El nitrate de plomo, la disolucion de plomo por el ácido muriático, y el aceyte de plomo, abandonan igualmente su base metalica en forma de un mucilago blanco, quando se mezclan con la disolucion de borate.

El ácido boracico, cocido sobre hojas de estaño, no dexó en su superficie impresion ninguna que pudiese hacer presumir que hubiesen sido atacadas: sin embargo el licor despues de haber pasado por el filtro, dió por la potasa muy pura, un leve precipitado blanco de naturaleza terrea, y que el agua no ha hecho desaparecer.

La disolucion de borate se descompone por todas las disoluciones de estaño.

El hierro es de todos los metales el que se disuelve con mas facilidad en el ácido boracico; despues de un quarto de hora de ebullicion, sobre limadura pura, y no enmohecida, el licor filtrado tenia un color de ambar; produxo por la evaporacion, una sal leve en forma de zarzas, que iban desde la circunferencia al centro de la cazolilla, como el ácido boracico puro; pero la porcion mas proxîma á las orillas, y que sin duda se habia cristalizado la primera, tenia una tinta amarillenta; el mismo licor depositó en el frasco, al cabo de cierto tiempo un poco de tierra marcial de un amarillo hermoso, que parecia participaba aun del estado salino, aunque muy poco soluble, respecto de que se reunió en forma de telilla delgada, sin adherir ni al filtro ni á las vasijas.

El prusiate de potasa ferruginoso saturado dió á la disolucion del ácido boracico, un colorido verde, y la mezcla, abandonada al ayre libre, ha dexado al fin un poco de fecula verde que tiraba á azul.

Precipitando por el alcali la tierra ferruginosa unida con el ácido boracico, se reconoce que este disolvente no toma de ella sino una cantidad muy corta; pero además de

de esto tiene tantas ventajas sobre todas las demás substancias ácidas á las quales se puede unir el hierro, que no arriesgamos en anunciar esta preparacion como que puede resaltar muy util en la Medicina, respecto de que el metal está dividido en ella á terminos de pasar por el filtro, y que el principio que le hace soluble puede tomarse él mismo interiormente sin riesgo.

Todas las disoluciones de hierro se precipitan por el borate, la del sulfate de cobre, en amarillo; la del nitrate de hierro, en amarillo que tira á encarnado; la que se hace por el ácido muriático, en verde; la hecha por el vinagre, en copos rogizos. Si se tiene cuidado de echar gota por gota la solucion de borate en las dos primeras disoluciones, el precipitado se muestra á cada vez, y desaparece despues con mucha brevedad, hasta tanto que la sal marcial abandona al fin mas tierra metálica, que la que puede disolver el ácido boracico. Este fenomeno confirma la afinidad de estas dos substancias, é indica un nuevo medio de combinarlas, precipitando una disolucion de hierro por el borate, y tratando con el ácido boracico el precipitado que se habrá separado de él.

De la accion del ácido boracico tobre los semimetales.

El antimonio no lo ataca directamente el ácido boracico, pero se combinan por afinidad dispuesta. Quando se mezcla la disolucion de antimonio por el ácido nitro-muriático, con la disolucion de borate, hay alli descomposicion, una porcion de la tierra antimonial la vuelve á tomar el ácido boracico; nos podemos asegurar de ello precipitando por el alcali el licor filtrado, se descubre en él por este medio una base terrea, que no podia ya pertenecer al ácido nitro-muriático, respecto de que la solucion del borate aun por superabundancia, no la habia desprendido.

El ácido boracico tampoco se carga del bismuto durante la digestion con el fluido aqüeo; la disolucion nitrosa de bismuto se precipita en blanco por el borate, y tambien por la disolucion del ácido boracico puro; pero he-

mos

mos visto que el agua sola precipitaba tambien la tierra de este semimetal, y respecto de que hay aqui otra causa indicada, no es licito admitir, sobre una apariencia tan ligera, una afinidad que al parecer controvertiria el orden de poder de los disolventes ácidos.

El ácido boracico tiene una accion mas notable sobre el zinc; se carga de él durante la digestion, á terminos de que el licor filtrado tiene una vista de color de leche: este licor produce por la evaporacion una masa salina sin figura determinada; y dexa precipitar una tierra blanca por la adicion del alcali.

La disolucion del sulfate de zinc presenta con el borate el mismo fenomeno que el sulfate de hierro; al instante de la mezcla se advierte en la superficie un precipitado blanco que desaparece en muy poco tiempo.

La disolucion de zinc por el ácido nitrico, dá un precipitado blanco que tira á amarillo, quando se echa en él disolucion de borate.

El regulo de arsenico siendo soluble por el agua pura, no hay que admirar que le ataque el agua saturada de ácido boracico; pero aunque nos haya parecido que aumentaba la solubilidad del semimetal, no es esta una razon suficiente para inferir de ella que hay aqui afinidad; el licor filtrado formó durante la evaporacion, una costra gruesa, que se portó sobre las asquas absolutamente como el regulo de arsenico puro.

Sin embargo para determinar si habia aqui combinacion hemos reducido á sequedad una porcion de esta disolucion á un fuego muy suave é incapaz de volatizar el ácido boracico; despues hemos expuesto el residuo al fuego de sublimacion, el regulo de arsenico se sublimó, y cubrió la bóveda y el cuello del matraz de cristales pequeños y de flores; quedó al fondo una masa vidriosa transparente, que exâló un olor fuerte de ajo quando la pusimos sobre las asquas: de donde hemos inferido que el ácido boracico habia retenido y fixado un poco de regulo de arsenico pasando al estado de vidrio.

Al regulo de cobalto no lo ataca directamente el ácido bo-

boracico, pero se unen estas dos substancias durante la descomposicion del borate, por la tinta de simpatia del regulo de cobalto; se separa, por el filtro, la porcion de tierra metálica que no se ha vuelto á disolver, se añade borate con exceso, para asegurarse de que el licor ya no contiene regulo de cobalto disuelto por el ácido nitro-muriático, y entonces el alcali descubre en él, el principio terreo, que no podia hacerse soluble sino por su combinacion con el ácido boracico.

Las disoluciones de este semimetal por los ácidos sulfurico y muriático, se precipitan igualmente quando se echa en ellas disolucion de borate, el primero en blanco, que tira á encarnado, y el segundo en verde.

La mezcla de las disoluciones de nitrate de nickel y de borate, presenta el mismo fenómeno de aparicion y de desaparicion de precipitado terreo, que ya hemos observado con el sulfate de hierro, y el de zinc, y que es una señal no equívoca de la combinacion de parte de la base metálica con el ácido boracico.

De la accion del ácido boracico sobre las substancias vegetales y animales.

Los ensayes que hemos hecho para determinar la accion del ácido boracico sobre las substancias vegetales y animales, no nos han subministrado sino las observaciones siguientes.

No ataca las resinas.

Parece que ayuda á la disolucion de las gomo-resinosas.

El agua cociendo, saturada de ácido boracico, resulta hasta cierto punto mezclable con los aceytes; el javon que resulta de ella se descompone con el tiempo, pero la parte aqüea y salina conserva siempre algo del principio oleoso; se reconoce en el olor y en el sabor, quando se usa el aceyte esencial de trementina.

El ácido boracico mas bien retarda que acelera la coagulacion de la leche.

Tiene muy poca virtud para precaver la descomposicion

pútrida de las carnes animales, en lo qual se diferencia esencialmente del regulo de arsenico, respecto de que la disolucion aqüea de este ultimo las hace pasar al estado de momia, por sola la evaporacion al ayre libre, y que por el contrario blanquean con suma prontitud en la disolucion aqüea de ácido boracico, y contraen en ella al cabo de dos ó tres dias un olor inaguantable.

Reflexion general acerca de las dos Lecciones anteriores.

Antes de pasar á los ácidos vegetales y á los demás disolventes de que nos queda que tratar, haremos aqui una reflexîon que no puede colocarse mejor que á continuacion de las dos Lecciones del regulo de arsenico y del ácido boracico; en el gran numero de experimentos que nos ha sido indispensable hacer para seguir nuestro plan, y llenar los vacios que dexaban en él el trabajo de los que nos han precedido, es muy factible que nos hayamos engañado sobre algunos puntos, á pesar de toda nuestra atencion en verificar los resultados, y en buscar los medios de asegurarlos; quantos han dado algun paso en esta carrera, saben quan dificil es alcanzar este objeto de la Quimica, reducir la Naturaleza á trabajar á nuestra vista, sobre solas las substancias, con solos los instrumentos que tenemos animo de subministrarla; quantas fuerzas extrañas la prestan el menor acidente, y la mas leve mezcla para producir fenómenos que nos engañan, porque no dependen ya de los agentes que hemos usado. Si descubrimos en lo sucesivo algunos errores de esta clase, seremos los primeros á reconocerlos y á publicarlos; estimamos demasiado la Ciencia, para pretender darla una apariencia de realidad, á fuerza de amontonar hypoteses, de suponer relaciones imaginarias, y de substituir denominaciones singulares á las denominaciones comunes.

LECCION XVII.

De las disoluciones por el vinagre.

El vinagre es un ácido vegetal espirituoso, producido por el segundo grado de la fermentacion, ó por la que sucede á la fermentacion espirituosa, y que se llama ácida.

El vino, esto es, el producto del movimiento interior que se llama fermentacion, y del qual tendremos ocasion de hablar al tratar del alcohol, contiene siempre en sí mismo las causas de su destruccion: esto es, segun el Abate Rozier, la parte de los distintos cuerpos mucosos que no ha destruido la fermentacion; estos hepares están en un movimiento continuo de combinacion y de descomposicion casi insensible, que, quando todo el espiritu ardiente está formado, combina con mas intimidad una porcion de él con los demás principios, y convierte de este modo el vino en un ácido mas pesado, menos volatil que el agua y que el alcohol, conocido con el nombre de *vinagre ó ácido acetoso.*

Algunos Químicos han pensado que el ácido acetoso no era mas que un ácido mineral, distintamente modificado y mezclado por la fermentacion: pero de qualquier modo que hayan tratado los ácidos minerales, no han podido llegar nunca á hacer vinagre. El ácido sulfurico combinado con el principio oleoso del vino ofreció á M. Baumé en el primer producto de la destilacion del residuo del ether, un licor que tenia el gusto del ácido acetoso, y que formaba con el alcali, acetite de sosa; pero este licor precipitaba la disolucion de plata, lo que no pudo hacer el vinagre mas concentrado (a).

Hemes puesto acetite de sosa en una retorta tubulada, á la qual estaba ajustado un recipiente; echamos poco á po-

(a) *Memoires de l' Academie, &c. Savans étrangers*, tomo 3. pag. 223.

poco por la tubulura ácido sulfurico concentrado ; hubo alli una efervescencia viva , durante la qual se desprendió un vapor de ácido acetoso sulfuroso : este vapor condensado pasó al balon , y produxo un licor ácido , un vinagre muy fuerte , que precipitó al instante en blanco la disolucion de plata , aunque tuvimos la precaucion de no poner mucho ácido para descomponer todo el acetite de sosa , y que hicimos digerir el licor del recipiente sobre el acetite de plomo.

Reuniendo este experimento á la observacion de M. Baumé , es facil ver por que el producto de ambas destilaciones precipita la disolucion de plata ; es porque una porcion del ácido sulfurico , se ha convertido en ácido sulfuroso por la materia oleosa del vino y del vinagre , y que por este medio se ha hecho susceptible de elevarse con suma facilidad , y que no ha estado ya en estado de descomponer el acetite de plomo , y por consiguiente de fixarse con su base durante la digestion ; de donde resulta que el fenomeno de la precipitacion de la plata no indica mas que la presencia de un poco de ácido sulfuroso, y no excluye la formacion del ácido acetoso en el residuo de la destilacion del ether.

Lo que hemos dicho de los ácidos en general , puede hacer presumir que tambien entra el ayre como parte constitutiva , en la composicion del ácido acetoso ; veremos inmediatamente quanto añade á esta probabilidad las circunstancias que acompañan este grado de fermentacion. M. Bertholet ha destilado acetite de sosa en la retorta , á la qual habia adaptado una vegiga ; asegura haber recogido por este medio mucho gas ácido carbonico , é infiere de ello que el ácido acetoso no es mas que el gas ácido carbonico unido con el gas hydrogeno , con un poco de acetite y flegma. No nos aceleraremos á adoptar esta consequencia , para la qual se pueden desear pruebas por lo menos mas decisivas ; pero importa observar que en el sistema del Autor , no puede desprenderse gas ácido carbonico , sino en tanto que se descompone una porcion del vi-

na-

nagre ; y con efecto este principio le es tan adherente, que el vapor que sube durante la efervescencia del ácido sulfurico con el acetite de potasa , apenas comunica al agua donde se recibe , la propiedad de enturbiar el agua de cal.

Métodos para hacer el vinagre.

Para convertir el vino en vinagre se mezcla con su hez y su tártaro, y se pone en un sitio cuyo temperamento sea bastante caliente como de diez y ocho á veinte grados ; se menea el licor , y desde luego se excita un movimiento bastante vivo , acompañado de calor que se suspende de quando en quando , á fin de impedir que la fermentacion se aumente con demasiada fuerza ; parece que en este método se despoja, por medio del calor, el vino de una parte de su calórico , lo que le hace mas codicioso de gas ácido carbónico , pero este se combina con mas intimidad , porque el calor del agua cociendo no puede desprenderlo como el del vino.

Los Vinagreros de Paris tienen por lo regular dos toneles de dos fondos , de los quales cargan la mitad con pampanos , orujo de huba , y la hez seca. Llenan enteramente uno de estos toneles , y el otro á medias ; la fermentacion empieza al segundo ó tercer dia en el tonel medio lleno ; la suspenden llenándolo despues de veinte y quatro horas , sin embargo mas ó menos , segun el estado de la fermentacion ; lo trasiegan igualmente al otro tonel , y traspasandolo de este modo varias veces , consiguen un vinagre muy bueno; esta operacion apenas necesita quince dias en los grandes calores del estio.

Este método no es el que usan todos los Vinagreros; hay otros que sacan el vinagre de las heces. Exprimen por medio de la prensa todo el vino que puede contener ; lo ponen en unos toneles que dexan sin tapadesca; los colocan en un sitio caliente , y dexan fermentar , teniendo cuidado de debilitar de quando en quando la fermentacion , quando es demasiado rápida por una nueva adicion de vino. La precau-

cion, que toman de poner el vino en unos toneles grandes, es enteramente inutil; porque la fermentacion acetosa se produce mejor en corta cantidad. Exponiendo vino en un barril al ardor del sol, cuyos dos tercios queden vacios, añadiéndole un poco de vinagre bueno, como fermento, se saca con el tiempo un vinagre que parece casi aromático. La fermentacion se produce con lentitud; porque las partes toscas del tártaro ó de las heces no pueden multiplicando las colisiones, hacer mas vivo este movimiento; además se atrasa por la frescura de la noche: á la lentitud de la fermentacion es á la que debe este vinagre su perfume, por quanto permite á las partes aromáticas que se combinen insensiblemente con el licor.

La fermentacion acetosa se hace con un calor mas fuerte que la espirituosa: los vapores que suben no son dañosos como los del vino, lo qual proviene probablemente de que no son gaseosos: el herbidero del licor es tanto mas vivo quanto mas fuerte y mas generoso es, quanto mas cuidado se tiene en que las partes espirituosas no se disipen, y se favorece la fermentacion con levaduras mas activas. Lejos de que se desprenda el ayre, al contrario se absorve, de suerte que si se pone como dice el Abate Rozier una begiga llena de ayre encima de un tonel, cuyo vino empieza á agriarse, la vegiga se vaciará muy breve. Con efecto aunque exponiendo el vino en un sitio muy caliente, y procurándole un movimiento violento, se le llega á torcer, nunca se saca sino un vinagre muy imperfecto; y asi parece que debe este licor su qualidad á la combinacion del tártaro con el espiritu ardiente, la flegma y el ayre.

Expuesto al ayre el vinagre no atrae la humedad, como los ácidos minerales; se evapora por entero, y se mezcla con el agua sin producir ni frio, ni calor, ni efervescencia. El alcohol de vino que entra en su composicion, se manifiesta por la destilacion, quando es nuevo; no le subministra ya si se dexa envegecer, pero conserva todavia su inflamabilidad. Haciendo, como lo indica Mr. de Lauraguais, evaporar

es-

este ácido concentrado en una cazolilla plana, se puede acercandole fuego, inflamarle como el alcohol de vino.

De la destilacion del vinagre.

La destilacion del vinagre se hace en una cucurbita de tierra ó de greda, que se llena hasta las tres quartas partes y media, y se mete con corta diferencia hasta la mitad de su altura en el horno. Se adapta á esta cucurbita una cabeza de vidrio á la qual se ajusta un recipiente; se dá primero un fuego muy suave, que se aumenta por grados; es preciso tener cuidado de escoger una cabeza cuyo pico sea algo mas ancho; algunas veces aun es preciso enfriarlo con una esponja, ó paños empapados en agua fresca, quando se advierte que la destilacion de las gotas se ha interrumpido, porque esta es una prueba de que los vapores no se condensan, y no pudiendo entonces escaparse con tanta prontitud como se forman, rompen la cabeza y desperdician el licor.

El primer producto es menos âcido, pero de un olor mas agradable; se continua la destilacion hasta tanto que se hayan sacado como los cinco sextos del vinagre; queda en la cucurbita un licor ácido, de una consistencia de jarave, y que por el resfrio deposita mucho tartarite acidulo de potasa. Si se continua la evaporacion en el baño-maria, no queda al fondo de la cucurbita sino un extracto seco muy ácido, y que atrae poderosamente la humedad del ayre.

El vinagre destilado de este modo se desprende de las materias extractivas, y es mas activo; se puede juzgar de su fuerza por la cantidad de carbonate de potasa que absorve; neutraliza regularmente un veinte y quatro avo de su peso carbonate de potasa, y puede concentrarse á términos de absorver el tercio de su peso de esta sal. Pero si aumenta de fuerza, toma un gusto de empyreuma, del qual no se le despoja sino en parte, dexándolo expuesto al ayre. Si se destilan vinagres encarnados demasiado cargados de pota-

sa, y de materia mucosa, son mas empyreumáticos. Sin embargo se llega segun la reflexîon de Mr. Wedel, á evitar en gran parte este inconveniente, destilando en un alambique, porque el aceyte empyreumático que dá la potasa por su combustion, no puede elevarse lo suficiente para ganar la parte superior de la cabeza. Los Vinagreros tienen por lo regular mal método de destilar su vinagre en vasijas de cobre ó de estaño, lo que es muy peligroso, pero muy facil de conocer; porque si contiene cobre este licor, toma una tinta azul con el amoniaco que le enturbia; y le dá un color de opal, si se halla alli estaño.

De la concentracion del vinagre á la helada.

Hay otro modo de concentrar el vinagre, que es exponerlo repetidas veces al ayre, en un tiempo de helada; la flegma superabundante forma unos hielos que es preciso quitar, y el licor que no se ha helado es un vinagre muy concentrado. Cien azumbres de vinagre destilado, despues de haber experimentado un frio natural de diez grados por baxo del hielo, dan como unas quatro á cinco azumbres de ácido acetoso muy deflegmado. Toma un color mas obscuro y mas subido, por la reunion de las partes colorantes; está mas dispuesto á alterarse, pero se le despoja de su aceyte por la destilacion, y siempre es ventajoso exponer el vinagre á la helada antes de destilarlo, lo qual simplifica mucho la operacion. La congelacion y la destilacion usadas succesivamente, procuran un ácido muy fuerte. Llegó Mr. Geoffroy á concentrarlo, á términos que se nesitaban sesenta granos de carbonate de potasa para neutralizar dos granos de él.

El vinagre actua sobre las tierras, las substancias alcalinas y metálicas; pero siendo un ácido vegetal, oleoso, y espirituoso, es mucho mas endeble que los ácidos minerales que son mas simples. Tambien todas las sales neutras acetosas pueden descomponerse por la simple adicion del fue-

fuego , ó por todos los acidos minerales excepto el ácido sulfuroso , cuya accion disolvente se debilita notablemente por el calórico que entra en su composicion.

De la accion del vinagre sobre las tierras.

El vinagre no tiene ninguna accion sobre las tierras siliceas y aluminosas en masa ; pero se pueden unir por afinidad dispuesta ; toma por medio de una digestion dilatada al fuego de arena , una débil porcion de la tierra recientemente precipitada del sulfate de alumine ó de la potasa silicea en licor , y forma con ella cristales pequeños térreos dispuestos en agujas.

El vinagre disuelve las substancias térreas calcareas con una efervescencia muy notable : resulta de ello una sal de un sabor de vinagre , mezclada con mucho amargo. Esta sal muy reunida por la evaporacion , dá cristales en agujas y una materia pulverulenta , porque esta sal , lejos de atraer la humedad del ayre , por el contrario está expuesta á desflorarse. Se separa el ácido de su base térrea , bien por medio del fuego sin intermedio , ó bien por medio de un alcali : por este ultimo medio es como se consigue una tierra muy dividida , que se llama *magisterio de creta* , *de coral* , &c. el ácido separado por el fuego se eleva en vapores blancos muy espirituosos, y muy inflamables, que tienen el olor del ether vegetal, pero empyreumáticos ; blanquea con el agua y enrogece la tintura de tornasol.

El vinagre disuelve la magnesia sin efervescencia ; forma con ella una masa incristalizable , de un sabor al principio azucarado , y despues algo amargo. El ácido está allí muy poco adherente , el fuego se lo lleva sin intermedio; está concentrado pero es empyreumático.

De la accion del vinagre sobre los alcalis.

El vinagre actua sobre las substancias alcalinas; las sales neutras que forma con ellas se conocen con los nombres de *acetite de potasa* y *de sosa*, y *acetite amoniacal.*

Se echa ácido acetoso sobre carbonate de potasa muy blanco y puro; se menea la mezcla, y se dexa aplacar la efervescencia; se continua echando vinagre, y aun se le añade todavia algo, despues de haberse pasado la efervescencia: durante esta combinacion se desprende un ácido leve, tan vivo y penetrante como el ácido sulfuroso; se filtra el licor, se evapora en una palancana de barro ó de plata de copela, á un fuego muy manso, observando menearla á menudo para acelerar la evaporacion. Quando se empieza á espesar, se lleva la vasija al baño-maria, donde se acaba de desecar: de este modo se saca un acetite de potasa muy blanco, y que conserva el principio oleoso del vinagre: pero si por defecto del vinagre ó por un fuego mal proporcionado, el acetite de potasa es moreno, no hay otro recurso como lo observa Mr. Cadet que acabar de quemarlo, y echar en él mas vinagre (a); el alcohol de vino que se acostumbraba quemar sobre esta sal no era capaz de apurarla, aunque sin embargo el aceyte dulce de vino que le quedaba despues de esta operacion, pudiese aumentar la eficacia de este remedio, que es uno de los mas suaves y mas poderosos aperitivos.

El acetite de potasa tiene un sabor picante y caliente, se distingue en él el gusto particular del vinagre, y el de carbonate de la potasa; atrae como el alcali la humedad del ayre; se descompone con el ácido sulfurico; destilado de este modo con un tercio de ácido concentrado, dá un vinagre muy fuerte, pero empyreumático, y que actua poderosamen-

(a) *Memoires de l'e Academie, Savans étrangers*, tom. 4. pag. 520.

mente sobre el olfato ; pero el vinagre no necesita de un intermedio tan poderoso para desprenderse del alcali ; el ácido tartaroso descompone el acetite de potasa , y forma con su base un tartarite de potasa; tambien se descompone en la destilacion , pero el ácido no se eleva solo. Han reconocido Mrs. Pott y Baumé, que durante esta operacion, se desprendian vapores orinosos : tendremos ocasion de volver á tratar de este asunto , al explicar la fermentacion del amoniaco.

El ácido acetoso disuelve con efervescencia al carbonate de sosa, y forma con él una sal que cristaliza en agujas muy hermosas , y no atrae la humedad del ayre ; se llama *acetite de sosa* ; su sabor es picante y muy parecido al del acetite de potasa. Para sacar esta sal , se conduce solo la evaporacion hasta la telilla , despues se pone á cristalizar en un sitio fresco. Aconseja Mr. Baumé que se dexe en el licor un corto exceso de alcali ; el vinagre forma esta misma sal con el borate , cuyo ácido borácico se halla separado por este intermedio.

El acetite de sosa tiene las mismas propiedades que el acetite de potasa , pero en menor grado. Ha sacado Mr. Baumé de su destilacion en una retorta, flegma ácida empyreumática , y al fin un aceyte negro ácido , semejante al que producen las materias vegetales ; el alcali quedó al fondo de la retorta un poco abegigado , y renegrido por el carbon del aceyte del vinagre.

El vinagre y el amoniaco se unen con efervescencia ; el producto se llama *acetite amoniacal* : toma con mucha dificultad la forma concreta , porque siendo muy volatiles sus principios , se eleva casi por entero durante la evaporacion ; no obstante es posible , experimentando esta pérdida , reunir el licor á términos de lograr de él por el resfrio , una sal cristalizada en agujas , que entonces toma el nombre de acetite amoniacal , atrae con brevedad la humedad del ayre ; tiene un sabor muy caliente y picante , en el qual se puede distinguir el gusto particular del ácido del vinagre , y el del amoniaco ; detiene los progresos de

la

la putrefaccion ; y es un poderoso aperitivo y diuretico.

De la accion del vinagre sobre los metales.

El vinagre actua sobre distintas substancias metálicas; no ataca el oro en tanto que está en masa ; pero si despues de haber disuelto este metal en el ácido nitro-muriático , se le precipita por la potasa , el vinagre disuelve este precipitado : esta disolucion se precipita tambien por la potasa y por el amoniaco : el precipitado formado por esta ultima substancia es fulminante como lo ha demostrado Mr. Bergman.

El vinagre no ataca la platina pero disuelve su precipitado.

El vinagre no puede formar con la plata combinacion ninguna directa ; la disuelve con facilidad por afinidad dispuesta , quando se ha precipitado del ácido nitrico por el carbonate de potasa. Ha reconocido Mr. Monnet que la sal que resultaba de ello , era incristalizable (a).

Quando se descompone un acetite por la disolucion de plata, tambien hay siempre una porcion de la tierra metálica , que la vuelve á tomar el ácido vegetal.

El vinagre tampoco tiene ninguna accion sobre el mercurio, en tanto que está provisto de sus propiedades metalicas : sin embargo M. Keyser habia emprendido combinarlos directamente , despues de haber triturado este metal en mortero de su composicion ; pero observa M. Marges que despues de esta preparacion no se disuelve sino una parte infinitamente pequeña de mercurio , de suerte que echada esta disolucion sobre el cobre , apenas es suficiente para darle un poco de blancura ; y esto prueba como es facil de presumir , que el ácido no atacaba realmente sino la porcion que habia recibido una especie de calcinacion con el auxîlio de una division muy con-

(a) *Traité de la disolution des métaux* , pag. 168.

considerable, y de una agitacion violenta.

El vinagre actua con efecto sobre este metal, quando ha sido calcinado por el fuego ó por los ácidos; se pone en un matraz una dragma de mercurio precipitado del ácido nitrico por el carbonate de potasa; se echan encima como dos libras de ácido acetoso; se calienta la mezcla al baño de arena, sin hacerla cocer, teniendo cuidado de menearla á menudo; se filtra el licor mientras está muy caliente; produce al enfriarse, una sal que se cristaliza con suma prontitud; los cristales son brillantes, en escamas pequeñas delgadas, còmo el ácido borácico; se decanta el licor, se dexa gotear la sal, se seca, y se guarda en una botella bien tapada, porque se empaña al ayre cargado de vapores que contienen calorico.

En esta operacion quando empieza el mercurio á disolverse, se vuelve blanca la mezcla, y como de color de leche, por causa de la cristalizacion de la sal; pero el calor la disuelve, y la pone en estado de pasar por el filtro; conviene hacerla cristalizar en vasijas de vidrio; las de barro están expuestas á convertirla en un polvo amarillo semejante al oxîde de mercurio amarillo por el ácido sulfurico. Esta sal es muy preferible á las pildoras de Keyser, en las quales se halla el mercurio neutralizado con mucha imperfeccion y desigualdad; conviene en las enfermedades venereas, sea interiormente ó en friegas.

El vinagre actua igualmente sobre el oxîde de mercurio amarillo por el ácido sulfurico: esta disolucion es de color de leche; filtrada y evaporada, dá cristales. Tambien ataca al oxîde de mercurio rojo por el fuego, y forma con este metal el acetite de mercurio de Keyser. Como no precipitaba el mercurio, su sal debia ser mas pura que la que se saca con los precipitados de los ácidos, que como lo hemos dicho, conservan siempre alguna cosa, ó de la substancia que los tenia en disolucion, ó de la que ha servido para desprenderlos; pero en esta preparacion, la cantidad de mercurio disuelto nunca era cierta.

Esta disolubilidad del oxîde de mercurio rojo por el fuego en el ácido acetoso, no dexa ya duda de que el mercurio se reduce al estado de oxîde, aunque conserva todavia algo de volatilidad; fuera de que este no es el unico metal calcinado que sea susceptible de sublimarse sin revivificarse.

El acetite de mercurio se hace tambien por la via de los cambios. Si se mezclan seis dragmas de tartarite de potasa con otras tres de disolucion de mercurio, hay alli al instante descomposicion; el ácido nitrico toma la base alcalina, el vinagre se une con el mercurio, y el acetite de mercurio cristalizandose antes que el nitro en hermosas hojuelas talcosas blancas, se separa con facilidad. Es preciso que esten muy concentrados los licores, sin lo qual el acetite de mercurio, de qualquier modo que se forme, se descompone por sola el agua, segun la observacion de M. Monnet, y se precipita en una especie de oxîde de mercurio amarillo por el ácido sulfurico, ó de tierra cetrina (a).

El cobre se disuelve con suma facilidad en el duplo de su peso de ácido acetoso, con especialidad por medio del calor. La disolucion es de un verde subido; deposita al enfriarse, cristales en piramides quadrangulares, cuya punta está truncada. Se disuelven en el agua sin experimentar descomposicion ninguna.

Aunque se pueda disolver el cobre inmediatamente con el ácido acetoso, sin embargo, para sacar la sal metalica, conocida con el nombre de acetite de cobre, se prefiere usar del oxîde de cobre verde que no es mas que una especie de orin, ó de otro modo cobre corroido, y abierto por el ácido del vino, del qual solo hay una parte en el estado salino, y el surplus en oxîde: se prepara en grande en Mompeller, poniendo lecho sobre lecho unas planchas de cobre bien limpias, y escobajos bien pe-

(a) *Disolution des métaux*, pag. 323.

penetrados de vino, cuyo ácido corroe la superficie de las hojas que despues se hallan cubiertas de una incrustacion de color verde. Presume M. Monnet que solo con el auxîlio de la fermentacion que excita el ácido en las partes del metal, es como resulta bastante poderoso para convertir en una cantidad bastante considerable del cobre (a). El dá con el vinagre los cristales de Venus, que es un veneno violento, del qual solo se usa para corroer las carnes, pero lo gastan mucho los Pintores, igualmente que el oxîde de cobre verde.

El vinagre no ataca con menos viveza que los ácidos minerales al cobre calcinado por el fuego ó por la via humeda; la disolucion filtrada y evaporada produce igualmente cristales muy hermosos por el resfrio.

Sin embargo es cierto que no se une este disolvente sino con mucha debilidad con el cobre, y el fuego lo separa sin intermedio; la destilacion del acetite de cobre en una retorta al horno de reberbero, dá primero una flegma ácida, despues un vinagre extremadamente concentrado, conocido con el nombre de *ácido acetico*. El Marques de Courtenvaux publicó unos experimentos muy interesantes sobre la concentracion, inflamabilidad y congelacion de este licor (b); ha hecho ver que proporcionando extremadamente el fuego, es posible separar productos cuyas propiedades son muy distintas: de siete porciones sacadas sucesivamente, las primeras no tenian color, habia entre ellas una graduacion muy sensible de acidez, eran proporcionalmente mas pesadas, y exîgian tanto mas alcali para su saturacion; pero el ultimo licor se halló ser de un verde hermoso; se reconoció menos pesado, aunque mas ácido; fué, diciendo la verdad, el unico inflamable, respecto de que el sexto calentado al

(a) *Traitè de la disolution des métaux*, pag. 112.
(b) *Mém. de l' Académ. Savans étrangers*, tomo 5. pag. 27.

grado de la ebullicion, no pudo dar señales ningunas de inflamabilidad sino en la obscuridad; por ultimo presentó el fenomeno de la congelacion, y con especialidad despues de su rectificacion á un fuego suave, que le desembarazó de la parte colorante, y aumentó todavia la concentracion, á terminos que tomó en el recipiente la figura de una cristalizacion solida en hojas grandes y agujas. Este producto que se puede llamar vinagre glacial, no se liquida sino quando el temperamento está á trece ó á catorce grados por cima de cero. Sospecha M. de Courtenvaux que se debe esta solidez á la combinacion del ácido vegetal con el calorico, que constituye una especie de azufre; pero el estado del cuerpo concreto cristalizable, y aun inflamable, no establece una analogia suficiente para hacer admitir esta hypotesis.

Siendo muy penetrante el ácido acetico y muy agradable, se humedecen con él unos cristales pequeños de sulfate de potasa, que se venden con el nombre de sal volatil de vinagre.

El ácido acetoso en vapor actua sobre el plomo, y lo reduce á oxîde: si se adaptan á una cabeza de vidrio hojas de plomo delgadas, y se aplica esta á una cucurbia ancha, dónde se habrá puesto vinagre, y que despues de haber enlodado un recipiente, se destile al baño de arena diez ó doce horas, las hojas se cubren de una materia blanca, que se llama *oxide de plomo blanco por el ácido acetoso*, y que molido con cosa de un tercio de carbonate calcareo, forma lo que antiguamente llamaban *cerusa* Este es el unico que se ha podido usar hasta ahora al olio en la pintura: por desgracia los trabajadores que muelen este color, estan expuestos á una enfermedad cruel, conocida con el nombre de colica de los Pintores, y este blanco se altera con tanta mas facilidad por los vapores que contienen calorico quanto el plomo es uno de los metales mas dispuestos á revivificarse. No usan los Medicos esta preparacion sino

en

en lo exterior ; esto es suficiente para dar á conocer que por lo menos es imprudencia poner entre las manos de los niños , chochos cargados de colores donde entre el oxîde de plomo blanco por el ácido acetoso , vista la costumbre que tienen de llevarselos á la boca.

Como este metal está ya muy dividido en la preparacion de la cerusa y penetrado de cierta cantidad de ácido de vinagre, es facil acabar de saturarlo : se pone el oxîde de plomo blanco por el ácido acetoso en un matraz, se echa encima doce ó quince veces igual cantidad de ácido acetoso; la mezcla toma un sabor azucarado , la substancia metalica entra en disolucion , se excita mucho calor; se pone el matraz en un baño de arena, y se dexa todo en digestion un dia. Despues de haber decantado el licor, se hace evaporar hasta la telilla , se pone en un parage fresco, y se forman alli cristales pequeños grises , agrupados en agujas pequeñas : se vuelven á disolver en vinagre , y se trata del mismo modo esta disolucion, para tener cristales blancos que se llaman sal ó *acetite de plomo.*

El vinagre es poco adherente á su base en el acetite de plomo; ha observado M. Monnet que se descomponia quando estaba extendido en mucha agua ; se separan igualmente sus principios por la destilacion ; dá tres onzas y media de licor , sobre una libra de sal : el ácido que se saca por este medio , es muy concentrado y está mezclado con una materia oleosa , que se halla en una forma etherea , y capáz de inflamarse. El oxîde que queda en la retorta , puede reducirse á plomo , fundiendolo en un crisol con jabon negro , que le devuelve su calorico ; tambien se puede revivificar sin adicion, porque conserva siempre una porcion de la materia oleosa del disolvente.

El acetite de plomo tiene un sabor azucarado , mezclado con un poco de astriccion ; corrige la acidez del vino verde , igualmente que del que se vuelve agrio ; todo oxîde de plomo produce el mismo efecto , porque

sa-

satura el ácido ; pero esta practica es muy expuesta: para reconocer los vinos falsificados de este modo , se echa en ellos ácido sulfurico , que se apodera del metal , y se precipita con él ; porque la sal que resulta de su union , es poco soluble ; los sulfuretos son tambien muy propios para descubrir la tierra metalica; el sulfureto alcalino los dá color negro , y el sulfureto terreo arsenical , que es el oxîde de arsenico sulfurado amarillo hecho soluble en el agua por la cal viva , ocasiona en ella al instante un precipitado moreno : por ultimo , se toma la hez de aquellos vinos que regularmente está mas cargada de la preparacion metalica , ó â falta de hez , el extracto que se ha sacado de ellos por la evaporacion , se convierten en carbon , y se adelantan en la fusion en un crisol , mezclandole un poco de carbonate, de sosa y cubriendo la mezcla con ácido muriatico ; si contienen plomo , se revivifica por esta operacion (a).

El vinagre ataca igualmente al oxîde de plomo medio vidrioso , que no es otra cosa que un oxîde de plomo , adelantado á una semivitrificacion por la violencia del fuego ; se toman partes iguales de uno y otro ; se cuecen levemente , hasta que el licor esté saturado ; se evaporan despues hasta consistencia de un jarave claro; esto es lo que llama M. Goulard extracto de Saturno: y en el dia acetite de plomo si se echa en agua cargada de sales vitriólicas ó de sulfate de cal , se enturbia la mezcla , y se forma sulfureto de plomo , y acetite de cal; pero advierte con razon M. Monnet que no nos fiemos en esta prueba , porque basta , como lo hemos visto , desleir en una gran cantidad de agua , todos los productos de la combinacion del ácido vegetal con el plomo , para producir la precipitacion de la tierra metalica.

Se

(a) Veanse las *Observat. de Phys. de M. Rozier*, ann. 1772. tom. 2. pag. 114.

Se usa del acetite de plomo como de la leche virginal, que se hace por la mezcla de esta misma disolucion, con la del sulfate de alumine; pero el uso exterior del plomo no dexa de tener riesgo. Ha observado Boerhaave que habia causado pulmonia á algunas mugeres mozas; y quando está ulcerado el cutis, puede causar colicos violentos.

El vinagre digerido sobre limaduras de estaño, toma un color turbio, que anuncia que ha habido alli disolucion; pero no está saturado: ha reconocido M. Monnet que no daba cristales, y que quando se evaporaba hasta la sequedad, no se conseguia sino un baño amarillento, semejante á goma, de un olor desagradable: en quanto á lo demás, este residuo salino no es deliquescente, se deshace con prontitud sobre las asquas, se abegiga como el borate de sosa, y por ultimo se reduce á una ceniza gris, roja y esponjosa. El mismo Autor ha ensayado la disolucion del precipitado de estaño, y estaba todavia menos cargada; la sal que le subministró solo le pareció algo mas blanca.

Por lo qual se puede juzgar lo que sucede quando se destila el vinagre en vasijas de estaño, ó de cobre estañado, el ácido ataca su superficie; y como la separacion del cuerpo volatil y del fijo nunca es absolutamente exâcta, con especialidad quando hay adherencia por afinidad, el vinagre se lleva siempre por precision consigo una corta porcion del metal.

La limadura de hierro se disuelve en el vinagre, con una leve efervescencia, el licor toma un color moreno subido; pasa con dificultad por el filtro, quando ha sido bien saturado, y deposita un poco de ocre; todos los alcalis causticos ó cristalizados, y aun el agua de cal precipitan el metal en estado de carbonate de hierro muy hermoso, soluble en los ácidos, pero no atraible por el iman.

Ha ensayado M. Monnet cristalizar esta disolucion; se formó en ella desde luego una telilla gruesa, que

enturbió el licor ; la filtró para separar de ella la materia terrea ; la concentró de nuevo por la evaporacion , y sacó , por el resfrio , cristales pequeños morenos, un poco prolongados; pero la mayor parte de ellos estaban en figura de extracto , con especialidad acia los bordes de la cazolilla.

Esta sal que se puede llamar *acetite de hierro* , es de una estipticidad dulce, y no hace sobre la lengua una sensacion tan desagradable como las disoluciones del mismo metal , por los demás ácidos; no se disuelve con facilidad en el agua, ni aun con el auxîlio del calor , y se descompone casi al paso que se disuelve : expuesta sobre las asquas , suelta muy breve su ácido , y se reduce á un oxîde de color de tabaco , que conserva mucho calorico para ser soluble todavia en los ácidos , y atraible por el iman , quando no se le ha hecho experimentar una calcinacion demasiado fuerte.

Haciendo la operacion en una retorta , se sacaria un ácido acetico , mucho mas seguro para el uso interior, que el que se saca del acetite de cobre, aun despues de haberlo rectificado. Ha experimentado M. Gellert, que la disolucion del acetite de hierro no daba sino un licor aqueo, muy alterado ; pero es muy distinto tratar en la destilacion la misma disolucion , ó la sal que se saca de ella por cristalizacion ; esta no conserva mas que la porcion de agua esencial al estado salino, y se desembaraza de la materia grasa extractiva que ha podido formarse por la desunion de los principios de una parte del disolvente.

El oxîde de hierro negro y los precipitados del sulfate de hierro , puestos en digestion con el vinagre concentrado , dan disoluciones muy hermosas de un encarnado de sangre ; las ultimas tienen menos color , y son mas claras ; son muy preferibles , en el uso de la Medicina , á las que se sacan con el tartarite acidulo de potasa, y que nunca estan puras.

El hierro, precipitado del ácido acetoso por el prusiate de potasa ferruginoso saturado, toma un color azul muy hermo-

moso ; las agallas lo precipita en un negro muy bueno : hemos visto que para sacar un color hermoso negro , que no quemase la tela , deben aplicarse los Tintoreros á precipitar el hierro en el mayor estado posible de division ; no pueden desempeñar mejor este objeto importante de su Arte , que saturando el vinagre del precipitado marcial ó del oxîde de hierro roxo : si la preparacion del primero les parece demasiado costosa , el segundo apenas necesita sino tiempo ; pero nos parece que debemos advertir á los que tengan á mano minas de hierro espático , que no pueden hallar el hierro en un estado mas conveniente para dar un hermoso tinte negro , no tendrán mas que disolverlo por el vinagre ; esta disolucion se hace con suma prontitud, por medio de un poco de calor, y se halla acompañada de una leve efervescencia ; es de un encarnado de color de vino , muy claro y permanente ; hemos hecho la prueba de ello sobre la mina de hierro espática blanca de Allevard en el Delfinado, que como se sabe se halla bastante abundantemente repartido en esta Provincia y en otras , para subministrar á varias explotaciones grandes ; de suerte que esta materia primera aumentaria sensiblemente la qualidad del tinte , sin subir el precio.

De la accion del vinagre sobre los semimetales.

La accion del vinagre sobre los semimetales presenta igualmente observaciones interesantes.

El régulo de antimonio , esto es el antimonio (porque estamos convenidos en expresar particularmente el producto de la mineralizacion de este semimetal por el azufre), no lo ataca el ácido acetoso , á qualquier grado que esté concentrado , ni aun al calor de la ebullicion , lo que causa tanta mas admiracion , como dice Mr. Monnet , quanto nos presumimos comunmente que puede disolverse por los ácidos mas endebles , y hasta por el agua pura. Ha reconocido este Autor que se cargaba el vinagre, durante la digestion,de algunas porciones de oxîde gris y de oxîde de an-

timonio sulfurado vidrioso, pero estas disoluciones no dexaron despues de la evaporacion, sino un baño salino muy pequeño.

Algunos fenómenos que establecen una especie de analogia entre el plomo y el bismuto, habian hecho presumir que este semimetal se portaba tan bien como el plomo con el ácido acetoso, pero es muy cierto que no disuelve nada de él: tampoco tiene accion ninguna sobre el oxîde de bismuto blanco por el ácido nitrico.

El vinagre disuelve con bastante facilidad el zinc, y aun el oxîde sublimado de este semimetal. Habiendo puesto Mrs. de Montigny y Macquer ácido acetoso en una vasija hecha con metal aligado de zinc, se halló el fondo, despues de la evaporacion del licor, cubierto de una hermosa cristalizacion blanca y en ramos (a). Ha sacado Mr. Monnet de la combinacion del vinagre con el zinc, una disolucion permanente, de un gusto agrio y avinagrado; le dió por la evaporacion cristales transparentes, los unos en hojas planas, ácia las orillas de la cazolilla, y los otros en granos escabrosos, pero todos igualmente quebradizos, talcosos y de un blanco de perla, quando se espachurraban. Observó que esta sal, echada sobre las asquas, fulminaba primero un poco, dando una llamaradita azulada, y que despues se deshacia, dexaba ir su ácido, y se reducia á un oxîde amarillo.

El acetite de zinc se descompone tambien en la destilacion sin intermedio; primero se eleva flegma, despues un licor espirituoso, ethereo inflamable, flores blancas, y por último vapores que, condensandose, se convierten en un aceyte amarillo que pasa inmediatamente despues á verde subido; el acetite de zinc sublimado de este modo árde á la luz de una vela, y da una llama hermosa azul.

Ha sacado Mr. Cadet un acetite de arsenico, tratando en la destilacion en una retorta, el oxîde blanco de arsenico cris-

(a) Vease *Gazette de Santé, ann.* 1777 n. 33.

cristalino, y el acetite de potasa (a) : hemos repetido su método, hemos sujetado el producto á un exâmen ulterior, hemos intentado la combinacion directa del ácido acetoso con el régulo de arsenico ; y las observaciones curiosas que hemos recogido de estos experimentos, han sostenido y recompensado nuestro ardor á continuarlas, á pesar de la repugnancia y los riesgos.

Hemos hecho digerir al fuego de arena cinco onzas de ácido acetoso, sobre oxîde blanco de arsenico en polvos; el licor filtrado se cubrió, durante la evaporacion, de una costra salina blanca ; se formaron sucesivamente dos dragmas ocho granos de esta substancia, sobre la qual no pareció que el carbonate de potasa tenia accion ninguna, y que hemos considerado desde luego como oxîde blanco de arsenico, semejante al que pasa al estado concreto, por la evaporacion de su disolucion aqüea : sin embargo un gato de dos meses, despues de haber tomado una dragma de él, solo tuvo algunos vómitos el mismo dia y al siguiente, y despues se restableció perfectamente ; hemos dado la misma dosis á un gato pequeño ; como se escapó no se ha podido saber si habia vomitado, pero volvió bueno, y no pareció enfermo : lo qual anuncia que el vinagre puede servir de contraveneno al régulo de arsénico : un hecho de esta importancia merece confirmarse por ensayos repetidos.

La costra salina de que acabamos de hablar, habiendose vuelto á disolver en agua pura, filtrada y mezclada con el alcali en licor, formó al cabo de algunos dias, una sal cristalizada irregularmente; la disolucion de esta sal precipitó la plata del ácido nitrico en amarillo, en lugar de que el acetite de potasa, y el sulfureto de arsenico la precipitan en blanco. Referiremos inmediatamente un hecho análogo á este, y haremos reparar las

(a) *Memoires de l^c Acad. Roy. des Scienc. Savans ètrangers*, tom. 3. pag. 633.

conseqüencias que presenta, para establecer la exîstencia del ayre, como parte constitutiva, en el vinagre.

La mezcla en partes iguales de acetite de potasa y de oxîde blanco de arsenico, tratada en la retorta, nos ha dado desde luego un poco de licor claro como el agua pura, que despedia ya un olor muy penetrante, y se parecia al del ajo; enrogece el jarave de violetas, siendo asi que hemos visto que el agua cargada de régulo de arsenico verdeaba esta tintura; el ácido del vinagre con efecto no está saturado, hace una viva efervescencia con el carbonate de potasa, que le vuelve turbio y de color de leche, pero sin ocasionnar él deposito.

El segundo producto de la destilacion que hemos recibido en otro recipiente, es un licor de un encarnado moreno, que llenó el balon de una nube espesa, y que exâla un olor inaguantable, donde apenas se distingue el que es propio del régulo de arsenico: continuando la operacion, se sublima al cuello de la retorta un polvo negro, semejante á lo que se llama *veneno de moscas*, un poco de régulo de arsenico, que parece en estado de arsenico, y una materia que arde como el azufre, quando se arrima á la llama de una luz.

El licor encarnado conserva, aun despues del resfrio, la propiedad de humear siempre que se destapa el frasco que lo contiene, y despide el mismo olor fastidioso que nada puede desvanecer, y que dura algunos dias en la habitacion mas ventilada. Este licor no altera el jarave de violetas; no hace con el carbonate de potasa sino una efervescencia muy endeble, á que se sigue un precipitado amarillo, y este ha desaparecido quando hemos querido separarlo por la filtracion: este segundo producto de la destilacion tiene la propiedad, igualmente que el primero, de precipitar en blanco la disolucion de muriate de mercurio corrosivo, lo qual no pueden hacer con separacion ni el vinagre, ni el régulo de arsenico.

Ha observado Mr. Cadet que el acetite de arsenico no se habia inflamado al arrimarle una vela encendida, pero que echándolo desde el recipiente á otra vasija, habia in-

fla-

flamado con una prontitud singular el lodo craso que habia quedado á su orificio, y se habia secado durante la operacion; el fenómeno de que hemos sido testigos, y que vamos á referir, prueba que se enciende esta materia de por sí, sin estar en contacto con un aceyte quemado; que este es un verdadero *fósforo líquido* que se inflama espontaneamente al ayre.

Queriamos exâminar aquella parte del licor roxo que se junta al fondo del frasco, que tiene una vista amarillenta, una consistencia mas oleosa, y que habia recelado Mr. Cadet ser de naturaleza metálica; para lo qual habiamos empezado por decantar con la mayor exâctitud posible el licor que sobrenadaba; echamos el resto sobre un filtro de papel, apenas pasaron algunas gotas, al instante se elevó una humareda infecta muy espesa, que formaba una columna desde la base hasta el techo; la materia tomó por las orillas un pequeño movimiento de ebullicion, entonces partió de ella una llama hermosa de color de rosa, que duró algun tiempo; no hubo mas que uno de los lados del papel del filtro quemado en su extremo, lo demás solo se ennegreció, y hallamos, despues de la extincion, una materia crasa de color roxo. Una porcion de esta materia puesta sobre las asquas, se fundió, y dió una llama blanca, se abegigó considerablemente, y despues se aplastó, y dexó sobre el carbon una mancha negra, que no hemos podido hacer desaparecer sino por la violencia del fuego, excitada por el viento de un gran fuelle.

Hacia ya mas de tres semanas que el acetite de arsenico se habia destilado; se habia trasegado á un frasco que habia estado por lo regular destapado, quando hicimos estas observaciones; no puede atribuirse su inflamabilidad á la concentracion del vinagre por el régulo de arsenico; el color de la llama, la precipitacion del sublimado, y la fixeza de la mancha sobre el carbon, prueban que estas dos substancias están unidas, y en un estado de combinacion, mayormente que el licor ha perdido la propiedad de inflamarse, quando se ha descompuesto por el alcali.

No será inutil reparar que el olor tan penetrante como infecto, que exâla continuamente este nuevo fósforo, y con especialidad durante su combustion, nos duró mucho tiempo, sin causarnos mas incomodidad que una sensacion muy desagradable en la garganta, que algunas veces ocasionaba un leve exputo; lo qual confirma tambien la conjetura que hemos propuesto, de que el vinagre no puede corregir el régulo de arsenico.

Por ultimo, hemos exâminado la masa salina morena, que habia quedado en la retorta despues de la destilacion del acetite de arsenico; se disolvió en parte en el agua caliente: filtrada esta lexia se halló ser muy clara, exâlaba todavia el olor propio del licor fósforico; produxo, por la evaporacion, una sal de figura irregular, no deliqüescente, que puesta sobre las asquas, no dió un olor sensible de régulo de arsenico, que perdió su agua de cristalizacion, se volvió de un blanco opaco, orinoso y quedó fixa; recogido este residuo, y expuesto al ayre, se halló al dia siguiente resuelto en licor; de donde resulta que no es la mayor parte de él sino alcali cristalizado; está tambien establecida esta conseqüencia sobre el modo como se porta la disolucion de esta sal con la disolucion de plata; la precipita en un amarillo de limon con viva efervescencia, como el carbonate de potasa cristalizado. Pero, sabemos en el dia, que el alcali no se cristaliza sino quando está neutralizado por el ayre; no ha podido, en nuestra operacion, recibir de la atmosfera todo el ácido aereo que necesitaba para pasar al estado sólido no deliqüescente; se lo han subministrado, pues, una de las dos substancias con las quales ha sido tratado, y probablemente la descomposicion del vinagre.

El vinagre no ataca al regulo de cobalto en estado de metal; pero quando lo han privado el fuego ó los ácidos de una parte de su calórico, la disolucion se hace tambien sin el auxîlio del calor, y el vinagre toma un color de rosa baxo. El licor concentrado dexa sobre el papel señales de un encarnado endeble, que el ácido muriático hace pasar á un azul hermoso que tira á verde; y asi puede

el

el ácido vegetal, como lo ha observado muy bien Mr. Cadet, formar una tinta de simpatia con la tierra del régulo de cobalto del mismo modo que los ácidos minerales (a).

Segun Mr. Monnet, el vinagre tampoco actua directamente sobre el nickel, respecto de que establece por principio que se disuelve en los mismos ácidos, y del mismo modo que el regulo de cobalto, con sola la diferencia que sus disoluciones son verdes; y aun en parte funda sobre esta observacion la opinion en que está de que no le falta al nickel sino un poco de hierro y de régulo de arsenico para formar régulo de cobalto: sin embargo ha reconocido que la disolucion del precipitado de nickel en el ácido acetico hacia excepcion, por quanto subministraba una sal que no atraía la humedad del ayre, y que tenia el sabor dulce del acetite de plomo. Asegura Mr. Arwidsson que el vinagre actua directamente sobre el nickel, y que esta disolucion produce cristales muy verdes, y de figura de espatula (b).

De la accion del vinagre sobre los aceytes.

El vinagre concentrado parece que tiene tanta accion sobre los aceytes fixos como el agua pura; no tiene mejor disposicion para unirse con los aceytes volatiles durante la destilacion; de donde proviene que los aceytes aromáticos son siempre menos agradables que las tinturas espirituosas. Y asi quando se quieren tener mas perfectos, conviene añadir un poco de alcohol en la cucurbita; se eleva el primero con el aroma, del qual se apodera, y con el qual se combina infinitamente mejor que el ácido.

Por dificultades que se hallen en unir el ácido vegetal y el aceyte, la naturaleza nos ofrece exemplos freqüentes de esta composicion en las plantas, donde el principio oleoso se ha hecho mezclable con el agua por el intermedio de un ácido, y por consiguiente forma un verdadero javon áci-

(a) *Mem. de l'c Acad.* &c. *Savans étrangers*, tom. 3. pag. 628.
(b) *Observ. de Phys. de l'c Abbé Rozier*, tom. 8. pag. 296.

ácido. Las vasijas donde se conservan los ácidos sacados de las plantas por la destilacion, se hallan cubiertas al cabo de cierto tiempo de un leve baño oleoso: estos mismos ácidos, tratados en la retorta con los carbonates de potasa, y de sosa, los dexan cargados de calorico; hemos hecho ver que el mismo vinagre contenia el principio oleoso, y ha observado el Abate Rozier que destilandolo con los aceytes fixos, una parte de estos aceytes se vuelve mezclable con el agua (a), lo que es una especie de imitacion de los javones ácidos naturales.

De la accion del vinagre sobre las gomas.

El vinagre disuelve las gomas, y por lo qual adquiere las propiedades de las plantas, cuyas partes activas residen en el principio gomoso; se puede, por exemplo, hacer un vinagre aperitivo con la raiz del borbasco quando está en flor; convendrá esta preparacion en todos los casos donde hubiese recelo de que no causase esta raiz demasiado calor.

De la accion del vinagre sobre las substancias vegetales y animales.

Por ultimo, el vinagre actua sobre todas las substancias vegetales y animales, las disuelve, y aun puede, segun Mr. Gellert, por medio de un calor sostenido por mucho tiempo al grado de la ebullicion, reducir á una jaletina espesa las partes mas sólidas de los animales, como son las hastas y los huesos.

La Medicina usa mucho del vinagre, se opone á la podredumbre, porque es ácido; desahoga el pulso, y calma la irritacion nerviosa.

Hemos anunciado que reuniremos en la Leccion del ether todas las combinaciones del alcohol con los ácidos; se hallarán alli los métodos y las propiedades de la que es particular al ácido acetico.

(a) *De la fermentation des Vins*, &c. pag. 111.

LECCION XVIII.

De las disoluciones por el ácido tartaroso.

El tartarite acidulo de potasa es una materia salina concreta de un sabor ácido, que se deposita en forma de incrustacion lapidea sobre los costados interiores de los toneles, donde se hace la fermentacion insensible del vino.

Del tartarite acidulo de potasa.

El tartarite acidulo de potasa es la sal esencial de los vegetales, cuyo principio ácido está menos revuelto por el aceyte ó el mucilago; pero como ya lo hemos observado en otra parte el tartarite acidulo de potasa parece que no es la sal esencial de las ubas; esta ultima se manifiesta con caractéres muy distintos, y antes que toda fermentacion, en la substancia salina que se precipita al fondo del licor exprimido, que se llama mosto, y se cristaliza luego que se ha reducido á la mitad por la evaporacion; no se puede menos de reconocer tambien en los cristales que se notan muy distintamente sobre las pasas, y se parecen mucho al azucar por sus propiedades; y asi hay aqui fundamentos para creer que el mucilago del jugo azucarado pasa á la parte espirituosa del vino, que el ácido se separa de ella, y entonces forma el tartarite acidulo de potasa combinandose con una porcion de aceyte ó de tierra.

Se distingue el tartarite acidulo de potasa en roxo y en blanco, solo se diferencian en la parte colorante que no los es esencial; el *tártaro* tiene una apariencia lapidea; sin embargo se advierten en él algunos cristales: su sabor, aunque sensiblemente ácido, tiene un caracter vinoso; hemos visto que una onza de agua, al temperamento de diez grados sobre el hielo, no podia disolver sino quatro granos de él; y algo

mas al calor de la ebullicion , pero se cristaliza luego que se enfria el licor.

Los cristales que se sacan de la disolucion del tártaro , no están todavia despojados de toda la parte colorante ; para acabar de purificarlos , se añaden al agua donde se han hervido , intermedios capaces de absorver la materia crasa no combinada ; entonces son bastante blancos, de un volumen mas considerable , y en este estado toman el nombre de *tartarite acidulo de potasa* : este trabajo se hace en las inmediaciones de Montpeller, con una tierra que se halla en Merveil , que se deslie en el agua , y la vuelve de color de leche. No se han hecho todavia experimentos satisfacientes para determinar el modo de obrar de las tierras sobre la materia crasa colorante de las sales : el alumine blanco se usa para refinar el azucar ; se cree que la pizarra en polvos sirve para la purificacion del borate; y como ya lo hemos dicho en otra parte , se ha asegurado Mr. Machy por algunos ensayos , de que esta tierra eschitosa no era inutil en estas operaciones.

El tartarite acidulo de potasa se ha considerado mucho tiempo , como una sal ácida , vuelta concreta por medio de una cantidad bastante grande de materia oleosa : sin embargo se vé en la Química de Juncquer , que ya se habia reconocido en ella la presencia del carbonate de potasa, respecto de que dice expresamente, que tratando el tartarite acidulo de potasa con el ácido sulfurico , se saca sulfate de potasa. Ha pensado Henckel del mismo modo , que exîstia este principio ya formado en los vegetales. Han sacado Mrs. Grosse y Duham el nitro verdadero de la mezcla del ácido nitrico con el tartarite acidulo de potasa ; resulta de los experimentos de Mrs. Margraff y Rouelle , que produce con los distintos ácidos minerales, las sales neutras que le son propias, por medio de la base alcalina que les subministra ; por ultimo ha demostrado en ella Mr. Bayen, igualmente que en la sal de acedera , la exîstencia de este principio , por un método fundado en las afinidades dobles:

bles : habiendo echado sobre la disolucion de tartarite acidulo de potasa una disolucion nitrosa metálica , ha habido dos descomposiciones y dos composiciones nuevas ; el ácido mineral ha formado nitro con el carbonate de potasa, y el ácido tartaroso una sal metálica , con la tierra del metal (a).

De la destilacion del tártaro al fuego.

El ácido del tártaro se separa de su base por la accion del fuego sin intermedio ; se llena una retorta de vidrio ó de barro hasta la mitad de tartarite acidulo de potasa , se pone en un horno de rebervero , y se le adapta un balon con un agugerito ; al primer grado de calor pasa un agua clara , agridulce y penetrante, que tiene algo de olor, y un sabor mezclado con alguna amargura : aumentando el fuego , se hace subir un aceyte ténue acompañado de vapores blancos , y de una cantidad de gas prodigiosa, que se puede recoger por el aparato neumático , ó adoptando simplemente una begiga al agugerito del balon ; se eleva poco tiempo despues un licor ácido , y luego un aceyte negro empyreumático , y por ultimo amoniaco con una porcion de aceyte espeso. Se halla al fondo de la retorta una masa salina que se calienta con el agua , que atrae la humedad del ayre , y en una palabra tiene todas las propiedades del carbonate de potasa.

El espiritu ácido que se saca de esta operacion , enrogece el jarave de violetas , pero con todo no es puro; hemos ensayado rectificarlo en una retorta al baño de arena , y por dos veces hubo explosion , que rompio las vasijas. Para precaver este accidente , tuvimos la precaucion, la segunda vez de no llenar la retorta sino hasta el tercio, de separar la mayor parte del aceyte , de no enlodar la jun-

 ta

(a) *Recreations chymiques de Mr. Model , trad. franc.* tom. 2. pag. 51.

ta , y de proporcionar el fuego con mucha suavidad ; no obstante esto fue imposible concluir esta rectificacion : luego que una parte de la flegma pasó al recipiente , el licor, que parecia tranquilo en la retorta , y sin el mas leve mormullo , tomó de pronto un movimiento que solevantaba las vasijas. Despues de este hervidero repentino y como instantaneo, que se repitió muchas veces , el licor se volvió á quedar en calma , pero quando menos lo esperabamos reventó tambien la retorta. El poco ácido que se encontró en el recipiente , despues de esta segunda destilacion , al parecer no hizo efervescencia ninguna con el licor alcalino por deliquio ; pero la hizo muy viva con el alcali cristalizado.

El fenomeno de la explosion no pudiendo atribuirse aqui , ni á la rarefaccion del liquido , ni al defecto de condensacion de los vapores, que pueden pasar libremente á la atmosfera , no se le puede determinar otra causa que el mismo gas que se desprende por la descomposicion del ácido del tártaro , el qual no pudiendo escurrirse sucesivamente por la capa de aceyte que sobrenada , se mantiene alli comprimido , hasta tanto que el esfuerzo de dilatacion que experimenta, resulta capaz de vencer estos obstáculos.

De la naturaleza del ácido del tartarite acidulo de potasa.

Se puede , pues, inferir de lo que acabamos de decir que exîste en el tartarite acidulo de potasa un alcali ya formado , un principio oleoso y una cantidad bastante grande de ayre ; pero todavia no hay nada cierto acerca de la naturaleza de su ácido , y los Químicos que se han ocupado en esta investigacion, han establecido distintas opiniones.

Segun Mr. Pott , una parte de ácido sulfurico , echada sobre dos de tartarite acidulo de potasa en polvos , no excita efervescencia ninguna ; la mezcla se calienta quando se la menea , y forma una especie de resina artificial , de

la

la qual se saca por la destilacion un ácido sulfurico, y un poco de aceyte. Ha pretendido Mr. Venel, que el primer ácido que pasaba, era un verdadero ácido nitrico, que se podia sacar inmediatamente del tártaro. Por el contrario presume Mr. Monnet que es un ácido muriático disfrazado por la materia mucosa y oleosa: los experimentos en que ha fundado esta opinion, merecen conocerse (a).

1.° Hizo hervir este Químico agua destilada sobre la mezcla de dos partes de tartarite acidulo de potasa con una de limaduras de hierro; la disolucion filtrada y evaporada, dexó una sal metálica deliqüescente, la que descompuso por el ácido sulfurico, y sacó de ella, por este medio, un licor que tenia el olor de ácido muriático, que formó una especie de muriate de potasa con el carbonate de potasa, y con la sosa, una sal que se parecia al muriate de sosa, la disolucion de estas sales precipitó el mercurio del ácido nitrico, y este precipitado dió por la sublimacion una sal mercurial muy cristalizada.

2.° Habiendo separado el ácido del tartarite acidulo de potasa de una parte de su aceyte, por la destilacion, le combinó con el carbonate de potasa, y lo trató despues, como al tartarite de potasa ferruginoso con el ácido sulfurico; el producto de esta operacion le pareció que tenia todavia relaciones mas notables con el ácido muriático, y formó con la sosa una sal mas caracterizada; el precipitado que ha ocasionado en la disolucion mercurial, dió un verdadero muriate de mercurio dulce; y por ultimo este ácido, mezclado con dos partes de ácido nitrico, hizo impresion en el oro como el ácido nitro-muriático.

Hemos repetido algunos de estos experimentos, y sus resultados nos ha parecido que dexaban todavia mucho que desear para la resolucion de este problema. El olor que exála el ácido que proviene del tartarite de potasa ferruginoso, se diferencia poco del ácido sulfurico, se concibe que se ha

(a) *Observ. de Phys. de l'Abbé Rozier*, tom. 3. pag. 276.

ha formado precisamente por la accion del ácido sulfurico sobre la parte oleosa del tártaro; y se sabe que ni es bastante fixo, ni aderente á la base alcalina, para desprender sin mezcla los ácidos vegetales. Las sales que nos ha subministrado este ácido con el carbonate de potasa y el de sosa, eran tan impuras, tenian una figura tan irregular, y un sabor empyreumático tan desagradable, que no fue posible determinar su especie: este ácido ocasionó tambien un precipitado salino en las disoluciones de plata, y de mercurio, pero nada nos ha demostrado la identidad del primero con el muriate de plata; y el segundo, despues de haber tomado, con efecto, en la sublimacion la apariencia de un verdadero muriate de mercurio dulce sublimado cristalizado, se dexó descomponer por el ácido sulfurico. Por ultimo, hemos observado que aunque el tartarite acidulo de potasa y el ácido boracico no puedan precipitar con separacion las disoluciones nitrosas de mercurio y de plomo, la mezcla de estos dos ácidos tiene la propiedad de precipitar estos metales; lo que me parece que anuncia que el ácido del tártaro puede, sin descomposicion, y sin abstraccion de ninguno de sus elementos, tal vez por solo el efecto de la mayor solubilidad que adquiere por esta mezcla, descomponer las sales metálicas por razon de una afinidad particular, del mismo modo que el ácido muriático, y conservar sin embargo los caracteres que le diferencian de este principio.

Solo nos resta dar á conocer la ultima opinion sobre la naturaleza del tartarite acidulo de potasa: hacia mucho tiempo que se sabia que contenia esta substancia una cantidad muy grande de gas, asegura Boerhaave que quando se le expone á la accion del fuego, dá un vapor incoercible, y produce mas gas elástico que ninguno de los cuerpos conocidos (a). Ha pretendido determinar Mr. Berthollet

(a) *Elementa Chemiae*, tom. 2. process. 8.
Vease *Statique des Vegetaux de Hales*, pag. 161.

let su cantidad y qualidad ; ha hecho ver que dos onzas de tartarite acidulo de potasa producian , durante la destilacion , cerca de doce dragmas de gas ácido carbonico, concentrado mas de setecientas veces mas baxo su volumen, y presume que este gas , unido con una porcion de aceyte , constituye el ácido tartaroso. Con efecto basta echar ácido sulfurico sobre el tartarite de amoniaco , para desprender un fluido que le absorve el agua , y le comunica todas las propiedades del agua cargada de gas ácido carbonico ; pero el ácido del tártaro , privado , por la destilacion , de una parte de los principios que pudieran disfrazarlo , no blanquea el agua de cal , aunque está en estado de precipitar algunas disoluciones metálicas ; y si nos acordamos de lo que hemos dicho , que el gas ácido carbonico descompone los javones , que los aceytes no se unen con los alcalis sino quando están privados del gas , y que forma el ácido aereo con el alcali , al fondo de los aceytes , una sal simple que no tiene conexîon con el tartarite acidulo de potasa , nos atendremos á lo que es cierto , esto es, que el ayre es una de las partes constitutivas del tártaro , que se halla combinado con el aceyte y el alcali , por medio de algun intermedio , ó por lo menos de alguna modificacion que no conocemos, y nos guardaremos bien de pasar mas adelante hasta tener pruebas de lo demas.

De la disolubilidad del tártaro en el agua por el intermedio del ácido boracico.

El tartarite acidulo de potasa , es todavia segun Mr. Spielmann , algo menos soluble en el agua que el tártaro; pero la solubilidad que adquiere por su mezcla con el borate , es un fenomeno interesante que no debemos callar. Refiexîonando Mr. de Lassone sobre aquella observacion que habia comunicado Mr. Lefevre á la Academia en 1738, y considerando que la sal producida por esta combinacion no se descomponia por el ácido acetoso, presumió que se diferencia-

ciaria del tartarite de tunstena por razon de una afinidad particular entre el tartarite acidulo de potasa y el ácido boracico. Por consiguiente hizo disolver media onza de tartarite acidulo de potasa, en quatro de agua, al calor de la ebullicion, y le añadió dos dragmas de ácido boracico; el licor no depositó cristales por el resfrio, y produxo por la evaporacion una *sal gomosa*, semejante al borate tartarizado; se puede tener esta sal sin evaporacion, echando alcohol rectificado en la disolucion de una mezcla de ácido boracico y de tartarite acidulo de potasa; no se necesita mas que una parte de ácido boracico para hacer solubles hasta quatro de tartarite acidulo de potasa, pero las proporciones mas ventajosas para esta preparacion, son una parte de ácido boracico, y dos de tartarite acidulo de potasa.

Se saca una nueva prueba de la afinidad de estas dos substancias, de que el ácido boracico se une igualmente con el tartarite de tunstena, y que esta combinacion no se descompone por el ácido acetoso.

Ya hemos hecho mencion de la opinion de Mr. Cadet sobre el ácido boracico, que considera como una sal de cinco partes, y donde supone que el tartarite acidulo de potasa se ha vuelto soluble, formando un verdadero tartarite de tunstena con el carbonate de sosa que le subministra el ácido boracico. La explicacion que dá de ello Mr. de Lassone nos parece mas sencilla; presume que combinandose el ácido boracico con la parte oleosa del tartarite acidulo de potasa, le hace mezclable con el agua, y que su ácido desembarazado de este principio, está dispuesto para unirse con mas intimidad con la base alcalina; sin embargo confesaremos que hemos intentado inutilmente disolver el aceyte que proviene de la destilacion del tartarite acidulo de potasa, haciendole hervir mucho tiempo en una disolucion de ácido boracico.

Para adquirir algunas luces acerca de la naturaleza de este compuesto, hemos destilado al fuego de rebervero tres onzas, dos dragmas de sal gomosa, que resulta de la mezcla

cla de quatro onzas de tartarite acidulo de potasa, y de una de ácido boracico ; se elevó desde luego un poco de flegma con mucho gas, con el qual llenamos dos begigas; despues pasó aceyte amarillo , y por ultimo aceyte negro.

El ayre no pudo inflamarse , precipitó el agua de cal, y se dió á conocer por gas ácido carbonico ; sin embargo no estaba puro , y parecia empyreumático ; le hicimos pasar mucho tiempo por la disolucion de mercurio , sin que causase en ella mudanza ninguna ; pero hubo alli un precipitado amarillo , quando exprimimos la ultima porcion mas aqüea que habia quedado en la begiga.

La flegma blanqueó el agua de cal , enrogeció , al cabo de algunas horas , la disolucion de plata , y ocasionó en ella un precipitado del mismo color ; enturbió por un instante la disolucion de mercurio , pero el precipitado se volvió á disolver casi al instante , la mezcla puesta sobre el fuego de arena pasó á encarnado , se formó una telilla que presentaba los colores del iris , como la disolucion del borate de mercurio , y no hubo otra cristalizacion.

El aceyte no precipitó el agua de cal , pero sí la plata con su brillo metálico ; ocasionó un precipitado encarnado en la disolucion de mercurio , y la superficie del licor reflexó del mismo modo los colores del iris.

El residuo de la destilacion pesaba una onza cinco dragmas ; hemos sacado de él por la lexibacion carbonate de potasa , que hizo efervescencia con los ácidos ; el ácido nitroso comun digerido sobre la materia que quedó , se cargó de una porcion de tierra que separamos por el alcali; por ultimo , combinada esta tierra con el ácido acetoso dió una sal en agujas blancas , pegajosas , ramificadas en el fondo de la cazolilla ; y ácia las orillas , una sal mas irregular , como abegigada , de un color verdoso , que hirvió sobre el fuego , casi como el acetite de magnesia , y tampoco dexó sino un carbon raro y esponjoso.

Hemos recogido de nuestro trabajo sobre el tártaro seditivo, algunos otros hechos singulares que tambien merecen referirse : la disolucion de esta sal no se conserva mucho

tiempo pura, se forma poco á poco en la superficie, una especie de mucilago, en parte transparente, y en parte verdoso, y que tiene algo de sabor; sin embargo es cierto que la intensidad del ácido se ha aumentado mucho en esta combinacion; esto es, segun la observacion de Mr. de Lassone, lo que pone al tartarite acidulo de potasa en estado de atacar y de disolver la mitad de su peso de oxîde de antimonio sulfurado vidrioso, y de formar con él una sal gomosa, un tartarite de potasa antimoniado de una solubilidad y energia superiores á todas las demás preparaciones.

Esta mayor acidez del tártaro seditivo se advierte con mucha distincion en el organo del gusto (a); se manifiesta tambien por la alteracion que causa á los colores vegetales del papel azul y de la tintura de tornasol: este ácido mixto no hace efervescencia con el alcali, pero quando está saturado de él, ya no enrogece las tinturas vegetales; el licor, filtrado despues de esta saturacion, produxo por la evaporacion algunos cristales irregulares sobre los bordes de la cazolilla, y al fondo una sal gomosa. Habiendose vuelto á disolver esta sal en agua pura, el licor filtrado, y expuesto al ayre libre durante los calores del estio, formó una costra salina bien neutralizada, muy poco deliqüescente, y que de ningun modo tenia el sabor de los tartarites de amoniaco y de sosa.

El producto de esta combinacion, que se debe considerar como una especie de borate de potasa tartarizado, no ha hecho efervescencia con los ácidos acetoso y muriático, pero ha sido muy notable, quando hemos echado encima ácido nitrico y sulfurico; el primero ha hecho tomar á la mezcla un color verde muy subido, se formó alli poco

(a) La disolucion de tartarite acidulo de potasa y de ácido boracico, nos ha parecido que servia singularmente para calmar la agitacion de los enfermos en las calenturas intermitentes viliosas de la primavera pasada.

co despues un sedimento cargado de la misma tinta ; el segundo produxo en ella un colorido azul , cuya intensidad se aumentó con el tiempo , y un depósito que tambien conservó su color.

Es tanto mas facil dar razon de la produccion de estos colores, quanto el tártaro seditivo , saturado de carbonate de sosa , no nos presentó ya los mismos fenomenos, y que la mezcla del ácido nitroso y de ácido borácico tampoco ofrece cosa semejante.

Despues de haber referido todos los hechos , y todas las tentativas que pueden fixar nuestras ideas acerca de los caracteres de estos disolventes , ó ponernos en el camino de determinar la naturaleza de su ácido , vamos á tratar ahora de su accion sobre las distintas bases , y de los compuestos que de ella resultan.

De la accion del ácido del tartarite acidulo de potasa sobre las tierras.

El tartarite acidulo de potasa no tiene accion sobre la tierra silicea en masa , y forma con la tierra precipitada del sulfate de alumine , una sal gomosa , que la describió Mr. Margraff , y que no se debe como lo ha probado Mr. de Lassone , sino á la combinacion del alumine con el alcali del tartarite acidulo de potasa.

El ácido tartaroso actua fuertemente sobre la tierra de cal , y precipita el agua de cal. Si se hace disolver tartarite acidulo de potasa en agua cociendo , y se echa en ella carbonate calcareo en polvos , se forma una efervescencia muy viva , durante la qual , se desprende gran cantidad de ayre , pero el licor filtrado no dá por la evaporacion sino tartarite de potasa , que exîstia ya formado en el tartarite acidulo de potasa , y que se separó de él, porque el exceso de ácido con que estaba unido , se dirigió sobre el carbonate calcareo, y asi la tierra de cal queda por entero sobre el filtro , lo que ha hecho presumir á Mr. Rouelle , que formaba una sal insoluble por su

combinacion con el ácido oleoso del tartarite acidulo de potasa : con efecto se saca de él por la destilacion un poco de flegma ácida, y aceyte negro empyreumático, que prueban que el ácido tartaroso habia quedado con el carbonate calcareo ; y se vuelve á hallar el carbonate calcareo al fondo de la retorta, solo que es mas dulce, y mas pegajoso al tacto.

Tambien presenta la magnesia con este disolvente fenómenos que la diferencian muy esencialmente de la tierra de cal ; no hace efervescencia quando se la echa en la disolucion cociendo de tartarite acidulo de potasa, y sin embargo hay una combinacion que convierte esta tierra al estado salino, y la hace soluble, á terminos de pasar por el filtro, lo que hemos verificado por el precipitado terreo que produce el alcali en el licor filtrado ; la disolucion ha dado por la evaporacion al ayre libre, cristales pequeños prismaticos dispuestos en rayos, que no tienen semejanza ninguna con los del tartarite acidulo de potasa : expuestos á la accion del fuego en un crisol, hierven y se convierten en un carbon ligero ; no hacen efervescencia con el vinagre, y sin embargo quando han sido disueltos por este fluido, la precipitacion de la tierra por el alcali parece mas pronta y considerable.

De la accion del ácido del tartarite acidulo de potasa sobre los alcalis.

Se une el ácido tartaroso con el carbonate de potasa con efervescencia ; se hace disolver el alcali en agua caliente, se le echa poco á poco el tartarite acidulo de potasa, hasta tanto que sea perfecta la saturacion, lo que necesita como tres veces otro tanto tartarite acidulo de potasa como alcali ; se hace digerir media hora, se filtra el licor quando está frio, se evapora hasta la telilla, y se lleva á un parage fresco ; se forman alli cristales que tienen por lo regular la figura de un quadrilongo, terminado por dos aristas, este es el verdadero *tartarite de potasa*,

al

al qual llamaban tambien antes *sal vegetal*, y *tártaro soluble*. Ha reconocido Mr. Baumé que la cristalizacion de esta sal, igualmente que la del tartarite de tunstena, de que hablaremos al instante, era mas facil y mas hermosa quando habia exceso de alcali, lo que no impide que fuese perfectamente neutra, y tan pura como quando está bien enjuta. Para dar razon de este hecho, basta acordarse de lo que hemos dicho, que los elementos de los cristales se mantienen por mas tiempo equiponderables al fluido quando es mas denso; estos cristales deben atraer y fixar por el contacto mayor numero de partes semejantes; pero una observacion particular en la cristalizacion del tartarite de potasa, que no debemos omitir, es la conexîon notable de su figura con la que dá el carbonate de potasa neutralizado por el ácido aereo; de donde resulta una nueva probabilidad de su presencia en el ácido tartaroso, y que si no constituye solo la esencia salina, por lo menos no está modificado sino muy debilmente.

Quatro onzas de agua disuelven muy bien onza y media de tartarite de potasa, esta sal se descompone por todos los ácidos minerales, y hasta por el vinagre; la misma descomposicion sucede quando se mezcla la disolucion de tartarite de potasa con otra disolucion terrea ó metálica, por uno de estos ácidos mas fuertes, porque dexan su base para tomar el alcali, y el tartarite acidulo de potasa se combina entonces con una porcion de aquella tierra abandonada, si hay entre ellos afinidad simple ó dispuesta.

El tartarite de potasa es un purgante suave; se hace disolver algunas veces en una decoccion de tamarisco, pero hemos visto que tambien contenia esta planta un ácido, y como es análogo al tartarite acidulo de potasa, no pueden volverse ambos solubles por la corta cantidad de alcali que produce en la mezcla el tartarite de potasa; se forma con efecto un precipitado, que no es otra cosa que una cristalizacion del ácido concreto superabundante.

El ácido tartaroso se une con efervescencia, y hasta

tér-

término de saturacion con el carbonate de sosa ; el producto de esta combinacion se conoce con el nombre de *tartarite de tunstena* ; no seria suficiente para lograrlo mezclar exâctamente estas dos substancias , aunque estuviesen reducidas á polvo impalpable ; esta es una conseqüencia del principio que hemos establecido , que no habia disolucion sin fluidez ; recibe aqui un nuevo grado de evidencia , por quanto si se ensaya disolver en agua una mezcla de tartarite acidulo de potasa y de carbonate de sosa , se reconoce inmediatamente , por la efervescencia que acompaña á esta disolucion , que no ha habido combinacion ninguna en tanto que ambos cuerpos se han mantenido sólidos , que solo empiezan á actuar uno sobre otro , y que esta accion reciproca desprende el principio elástico que habia quedado en la mezcla , y que no puede constituir parte del compuesto.

Se usa regularmente la disolucion de carbonate de sosa , que no exîge tanta cantidad de agua ; se echa en él, repetidas veces , tartarite acidulo de potasa en polvos ; cada vez se dexa calmar la efervescencia , y se cree que hay saturacion , quando ya no ocasiona movimiento ninguno. El licor filtrado en frio , y evaporado á un calor suave , dá por el resfrio cristales muy hermosos , que representan sepulcros ó porciones de prismas cortados en la direccion de su exe , y cuyo lado mayor está dividido en quatro triangulos por dos lineas diagonales muy notables.

El tartarite de tunstena tiene un sabor salado y amargo ; conserva mucha agua en su cristalizacion , se desflora al ayre , además de esto tiene todas las propiedades del tartarite de potasa , se dexa descomponer como él por los ácidos mas activos , y se usa tambien en la Medicina como purgante.

El ácido tartaroso forma con el amoniaco , el *tartarite de amoniaco* ; se hace disolver el tartarite acidulo de potasa en agua cociendo , se le echa el amoniaco , á cada vez se produce una viva efervescencia : durante la operacion , se disipa siempre una porcion del amoniaco , se dismi-

minuye esta pérdida haciendo la mezcla en un matraz de cuello largo y angosto : quando está saturado el ácido , se filtra el licor, se hace evaporar á un calor suave , y se sacan , por el resfrio , cristales bastante regulares. Mr. Bucquet los representa como piramides romboydales , semejantes á los del sulfate de sosa , pero sin embargo mas lisos. Mr. Macquer ha visto unos figurados en piramides grandes de quatro á cinco lados, y otros inflados por el medio, terminandose en cada extremo por una punta larga , y los hemos tenido de un volumen muy grande en paralelepipedos , de dos aristas alternas : dependen estas variaciones, como lo hemos dicho en otra parte , de alguna circunstancia mecánica , y por lo regular de la misma forma de las vasijas.

El tartarite de amoniaco es perfectamente neutro , tiene un sabor fresco , algo amargo , que se parece al del nitro ; pierde con el tiempo un poco de su agua de cristalizacion , y resulta arinoso en su superficie ; se descompone por todos los ácidos minerales , por el vinagre , y hasta por los carbonates de potasa y de sosa : si se echa su disolucion en las disoluciones metálicas , hay precipitacion , porque el ácido mas fuerte toma la base alcalina que halla en la mezcla : sin embargo la presencia del ácido tartaroso parece que ocasiona en él alguna diferencia : por exemplo , el amoniaco precipita al instante en negro la disolucion nitrosa de plata , en lugar de que el precipitado producido por el tartarite de amoniaco es blanco , y no toma un color moreno sino al cabo de algunos dias.

Nos parece que se pudiera substituir con ventaja el tartarite de amoniaco al acetite amoniacal, al fin de las enfermedades putridas.

De la accion del ácido tartaroso sobre los metales.

El ácido tartaroso no tiene accion ninguna sobre el oro ni sobre la plata , no los ataca en masa , ni tampoco se une con sus tierras por afinidad dispuesta.

La platina se porta con este disolvente como los metales perfectos, pero actua sobre su tierra precipitada del ácido nitro-muriático; la disolucion ha producido, por una evaporacion espontanea al ayre libre, una cristalizacion morena, ramificada en los costados de la cazolilla.

El tartarite acidulo de potasa parece que tiene alguna accion sobre el mercurio, respecto de que si se tritura por mucho tiempo en una almirez de marmol con este ácido concreto, simplemente destemplado en el jarave *capilar*, se calcina tan completamente, que no se adviertan globulos en él, ni aun por medio de la lente, y no se pueden hacer comparecer absorviendo con polvos la humedad de la mezcla, como sucede quando el mercurio solo se ha dividido por la trituracion con el azucar.

Ha conseguido Mr. Monnet otro *tartarite de mercurio*, haciendo disolver en agua cociendo una mezcla de seis partes de tartarite acidulo de potasa en polvo y una de mercurio precipitado del ácido nitroso por el alcali. El licor filtrado y evaporado le dió cristales; sin embargo advierte que la base metalica no adhiere sino debilmente á esta sal, y que se descompone por el agua pura, del mismo modo que el acetite aluminoso.

Tambien se puede combinar el mercurio con el ácido del tártaro, por la via de los cambios, y asi quando se echa en la disolucion nítrosa de mercurio, disolucion de tartarite de potasa y de tunstena, el ácido mineral se apodera del alcali, y el tártaro puesto en libertad ataca la tierra del mercurio, y se precipita con ella. Hemos tratado este precipitado por la sublimacion, para reconocer si se formaria alguna porcion de muriate de mercurio dulce sublimado; salió una cantidad de vapores tan considerable, que infaliblemente hubieran roto la vasija, si se hubiesen querido contener; una porcion del mercurio se elevó y pegó á la bóveda del matraz en forma de polvo negro, y otra se resucitó, y quedó al fondo un oxîde roxo, pero no hemos advertido la menor señal de sublimacion de muriate de mercurio.

El tartarite acidulo de potasa , disuelto en agua caliente , toma un color sensiblemente verde , quando se hace digerir sobre limaduras de cobre : estratificando hojas de este metal con este ácido concreto en substancia , y solo destemplado en algun licor , se saca una especie de *acetite de cobre* , pero es de una qualidad muy inferior á aquel de que hemos hablado en la Leccion anterior ; con especialidad tiene el inconveniente de atraer la humedad del ayre.

El ácido tartaroso ataca con mas viveza la tierra del cobre , precipitada del sulfate de cobre por el alcali ; la disolucion filtrada es de un verde claro , produce por la evaporacion cristales del mismo color , figurados como los del tartarite acidulo de potasa , y que llama Mr. Monnet *tartarite de cobre* ; queda una materia salina de un verde mas subido , que representa una ramificacion semejante al helecho , y que es bastante deliqüescente para conservar una consistencia mole , sin resolverse sin embargo en licor. Presume Mr. Monnet que se debe este ultimo producto á un principio de alteracion del tartarite acidulo de potasa ; pero si se atiende , por una parte , á que el tartarite acidulo de potasa contiene alcali , y por otra , á que atacan al cobre todos los alcalis , y aun las sales neutras, parecerá mas natural atribuir la diferencia de los dos productos á la presencia de una porcion de tartarite de potasa , que unido con la tierra metálica, constituye el uno en estado de sulfureto alcalino , siendo asi que el otro se mantiene en estado de sal simple. Nos ha subministrado el mismo Mr. Monnet una observacion muy propia para confirmar esta opinion , y es , que el carbonate de potasa no ha precipitado el cobre del ultimo producto de su operacion, y que solo ha hecho pasar la mezcla á azul perfecto : además de esto nada hay que arriesgar entre una aplicacion que se apoya en principios generales , y una hypotesis particular , que no está suficientemente probada.

El ácido tartaroso ataca al plomo, se disuelve en él por medio de una dilatada digestion; el licor filtrado tiene sensiblemente el sabor dulce del acetite de plomo; el alcali precipita de él el metal en forma de un oxîde blanco; la disolucion evaporada toma una consistencia viscosa, y dá una sal cristalizada en hojas quadradas, que se llamó antiguamente tártaro de venus, y en el dia *tartarite de plomo*.

El ácido del tártaro disuelve tambien, durante la ebullicion, los oxîdes de plomo, como el oxîde de plomo roxo, y el medio vidrioso; la disolucion filtrada la precipita el ácido muriático.

Este disolvente no tiene sino una accion muy endeble sobre el estaño; sin embargo si se hace cocer sobre hojas de este metal, el licor filtrado toma un color opal, por la adicion del amoniaco, y dá con suma prontitud un poco de precipitado terreo.

Hemos anunciado ya que el tartarite acidulo de potasa actuaba sobre el hierro: quando se hace hervir en agua pura una mezcla de tartarite acidulo de potasa y de limaduras de hierro, hay un pequeño movimiento de efervescencia, el metal se reduce á una especie de jaletina muy voluminosa, la disolucion filtrada es de un moreno que tira á roxo, pasa á negro quando se le añade infusion de agallas; no se precipita por el alcali, porque forma con él una sal sobredescompuesta; tiene un sabor agrio; pero menos fuerte que las demás disoluciones marciales; no dá cristales, y quando se hace evaporar hasta la sequedad dexa un magma moreno muy deliqüescente; este es, como dice Mr. Macquer, el verdadero *tártaro marcial soluble*; y en el dia se llama el *tartarite de potasa ferruginoso*, esta es la unica preparacion en que el tártaro se vuelve soluble por su combinacion con la tierra del hierro. Se mezcla regularmente un poco de alcohol, para preservarlo del moho á que está expuesto, y esto es lo que le

ha

ha hecho llamar impropiamente *tintura de Marte tartarizada*.

Quando el ácido del tártaro no está saturado de la tierra del hierro, conserva la propiedad de cristalizarse, y en este estado se ha llamado simplemente *tártaro marcial*, y en el dia *tartarite de hierro*.

El carbonate de potasa y el tartarite de tunstena forman con el hierro verdaderos sulfuretos alcalinos ó sales de tres partes; á estas composiciones llamadas antes *tártaro marcial soluble*, se les dá hoy el nombre de *tartarite de potasa y hierro*, para no confundirlo con el producto de la combinacion simple directa del ácido y del metal.

El tartarite acidulo de potasa se une con el hierro por afinidad dispuesta, quando se tratan juntos el sulfate de hierro, y el tartarite de tunstena; y presume Mr. Monnet que el ácido del tártaro se satura mas perfectamente de la tierra del hierro, porque en el instante en que la abandone el ácido sulfurico, está muy dividida y muy dispuesta para volverse á disolver.

Las bolas de Marte son una especie de tartarite de potasa ferruginoso; se hace digerir en una vasija de vidrio una mezcla bien triturada de dos partes de tártaro, y una de limaduras de acero, con suficiente cantidad de aguardiente: quando se ha reducido á sequedad por la evaporacion, se hace polvos, y se le añade mas aguardiente, que tambien se dexa evaporar; se repite esta manipulacion hasta tanto que la masa parezca grasa y resinosa, y entonces se hacen unas bolas con ella: esta preparacion es tónica y aperitiva, sin embargo no se usa de ella sino en lo exterior.

De la accion del ácido tartaroso sobre los semimetales.

El ácido vegetal tartaroso no tiene menos accion sobre los semimetales, y los productos de estas nuevas combinaciones tienen sus propiedades particulares.

Este disolvente ataca el regulo de antimonio en metal, en oxîde y en vidrio de su oxîde : forma con él la sal conocida con el nombre de *tártaro emético* , lo que se llama en el dia *tartarite de potasa antimoniado.*

Mynsicht fue el primero que enseñó el modo de hacer el antimonio soluble por el tártaro , mezclaba partes iguales de tartarite acidulo de potasa , y de oxîde de antimonio sulfurado semividrioso. Lwelfer substituyó el oxîde de antimonio sulfurado vidrioso al semividrioso; los unos han preparado despues el tartarite de potasa antimoniado con el sulfureto de potasa antimoniado, y los otros han preferido el vidrioso ; el código de París prescribe que se usen ambos. Estos distintos métodos causan notables diferencias en las propiedades , una dosis de tartarite de potasa antimoniado es de tres granos , la dosis del otro es de ocho ó nueve ; de aqui resulta aquel aprecio casi arbitrario que engaña tantas veces al Médico , ya por la ineficacia , ó ya por la excesiva actividad del remedio. Hemos hecho ver estos riesgos en una Memoria presentada á esta Academia, y á la Real Sociedad de Medicina , y esperamos que al fin se reconocerá que importa mucho mas para la salud de los Ciudadanos el hacer preparar un solo y unico tartarite de potasa antimoniado para todo el Reyno , que proceder con tanta solemnidad á la observacion de la antigua receta de la triaca.

Esta desigualdad de fuerza de distintos tartarites de potasa antimoniados , parece que depende de dos causas principales ; la primera es la mayor ó menor solubilidad de la tierra antimonial ; es seguro , por exemplo , que el tartarite acidulo de potasa se combina con mas facilidad con el oxîde de antimonio sulfurado , que con el antimonio ; y todavia con mayor facilidad con el oxîde de antimonio sulfurado vidrioso , que con el oxîde de antimonio sulfurado.

La segunda causa es el grado de emeticidad que conser-

serva la tierra metálica, quando se la combina con el tartarite acidulo de potasa, y que á su tiempo parece depende de la cantidad de calórico que queda unido con la tierra; se ha observado que ni era emético, ni purgante, quando se adelantaba demasiado la calcinacion, como sucede en la operacion del oxîde de antimonio blanco, y del oxîde de antimonio blanco por el nitro.

Estamos muy inclinados á creer que todas estas condiciones no son verdaderamente sino medios de lograr con mas seguridad el punto de saturacion; con efecto convenimos generalmente en que nuestra sal es tanto mas emética, quanto mayor es la cantidad de tierra metálica que mantiene en un estado de combinacion, bastante exâcta para hacerla completamente soluble; no se duda que este punto sea invariable; suponiendo la combinacion y la saturacion iguales, repugna que puedan constituir dos sales distintas, por la presencia accidental del principio metalizador; por ultimo, es probable que no queda en este compuesto otro calórico que el que es propio de la naturaleza esencialmente oleosa del ácido, y que devolveria por sí solo la virtud emética al mismo oxîde de antimonio blanco por el nitro, si se pudieran combinar y saturar recíprocamente hasta formar una composicion soluble; pero despues de haber expuesto estas ideas teóricas, seguiremos fielmente las observaciones de los Médicos Químicos mas hábiles, para indicar las preparaciones mas ventajosas de este remedio.

Se echó por sola una vez en agua hirviendo una mezcla de partes iguales de oxîde de antimonio sulfurado vidrioso, y de tartarite acidulo de potasa, que se han reducido primero con separacion á polvo sutíl; pasada la efervescencia que se distingue muy bien de la ebullicion, se cata el licor, y se sigue haciendole hervir, hasta que ya no tenga sabor ácido, y haya adquirido un gusto estiptico, parecido al del cobre: media hora basta para esta pri-

me-

mera operacion : se dexa enfriar , se filtra y se evapora al baño de arena , los costados de las vasijas se cubren de cristales tetaedros ; entonces se decanta el licor , y se hacen secar los cristales á un calor suave. Se filtra otra vez el licor decantado , despues de haberlo dilatado en un poco de agua , y se vuelve á poner á evaporar , hasta que haya dado sus cristales. Los que se forman al principio , y tambien al fin de la operacion , tienen comunmente un aspecto amarillo que proviene de alguna porcion de tierra metálica no combinada , y se purifican por otra segunda cristalizacion : por ultimo queda un poco de nitrate de cal que los Fabricantes poco escrupulosos reducen á sequedad, por la adicion de una cantidad arbitraria de tartarite acidulo de potasa , y lo hacen vender despues por los pueblos (a).

El tartarite de potasa antimoniado preparado de este modo, no contiene todavia, segun Mr. de Lassone (b), sino cosa de un quarto de su peso de tierra de antimonio ; no se disuelve sino con dificultad , y se descompone facilmente: todas estas circunstancias indican que el ácido es poco adherente á su base : no se debe , pues , dudar en preferir la preparacion por el oxîde de antimonio por el ácido muriático. Ha descubierto Mr. Macquer que el regulo de antimonio , calcinado de este modo por el ácido muriático, conservaba su calidad emética , y estaba mas dispuesto á unirse con el tartarite acidulo de potasa ; es evidente que sus propiedades son mucho menos variables que las del oxîde de antimonio sulfurado vidrioso , y siguiendo el método de Mr. de Lassone , podemós alabarnos de sacar el tar-

(a) *Art. du Destillatéur d^e eaux-fortes , por Mr. de Machy* , pag. 144.

(b) *Mem. de l^a Acad. Roy. des Sc. ann.* 1768 pag. 520.

tartarite de potasa antimoniado, mas enérgico, y de una emeticidad mas constante: prescribe que se eche poco á poco, hasta la saturacion, el carbonate de potasa en licor sobre el *deliquium* del oxîde de antimonio sulfurado vidrioso, que se lave el precipitado y se haga hervir con partes iguales de tartarite acidulo de potasa. Tres onzas de esta mezcla nos dieron una onza y siete dragmas de cristales hermosos en pyramides triangulares, en la primera cristalizacion, y cinco dragmas en la segunda; estos ultimos eran menores, y sin embargo bien formados. Esta sal ha hecho muy buen efecto en la dosis de tres granos, sin fatigar el estómago ni los intestinos.

El tartarite de potasa antimoniado es transparente, en tanto que sus cristales están algo húmedos, pero se desflora al ayre, y pierde una parte de su agua de cristalizacion, por lo qual conviene que se seque antes de hacer la dosis, si se quiere que sean siempre uniformes los efectos; se descompone por los ácidos que tienen mas afinidad con su base, y por las bases que tienen mas afinidad con su ácido; por consiguiente no se debe usar, para su preparacion, sino vasijas de vidrio, de barro ó de plata; el sulfureto lo hace reconocer en todos los licores donde se halla, causando en ellos un precipitado en figura de polvo encarnado (a). Si se expone el tartarite de potasa antimoniado al fuego, en un crisol cubierto, el tártaro se quema, el regulo de antimonio se reduce, la parte salina, vuelta deliqüescente, se separa con facilidad, y por este medio se puede determinar la tierra metálica que contiene una cantidad dada de esta sal.

Las investigaciones de Mr. de Lassone, sobre la combinacion del tartarite acidulo de potasa, y del regulo de antimonio, nos subministran todavia varias observaciones in-

(a) *Gazette de Santé, ann.* 1776, n. 131.

interesantes para la Química y Medicina. Ha formado una sal gomosa, muy soluble, haciendo cocer tres partes de tartarite acidulo de potasa, y quatro de oxîde de antimonio blanco por el nitro, pero parece que el alcali es un intermedio preciso para esta union, 1.° porque el oxîde antimonial, que ha quedado sobre el filtro, y que no es ya atacable por elá cido tartaroso, se vuelve susceptible de esta combinacion, por medio de una nueva deflagracion con el nitro: 2.° porque el oxîde de antimonio blanco sublimado que dan tanto el oxîde de potasa antimoniado, como el oxîde de antimonio sulfurado vidrioso, produce igualmente una sal gomosa con el tartarite acidulo de potasa, quando se han tratado antes en la fusion, con la mitad de su peso de carbonate de sosa; de donde resulta que pueden colocarse estos compuestos en la clase de los sulfuretos alcalinos, con el nombre de *tartarites de potasa antimoniados*; tienen poco sabor, sus principios están muy intimamente combinados, respecto de que el alcali echado sobre la disolucion no dá un precipitado sino despues de veinte y quatro horas, y su accion parece que se reducia á purgar suavemente. Todo esto anuncia que la consistencia gomosa no se debe simplemente á una cristalizacion confusa, como sucede quando se hace evaporar juntamente la disolucion de alguna sal neutra, y el agua cargada de ácido borácico, porque se opone este ultimo por su densidad á la reunion de los elementos cristalinos.

Ha sacado Mr. de Lassone una especie de oxîde de antimonio blanco por el nitro soluble, combinando el tartarite acidulo de potasa con el antimonio precipitado del ácido nitro-muriático por el alcali; ha reconocido que el ácido borácico que aumenta la disolubilidad del oxîde de antimonio sulfurado vidrioso por el tártaro, no favorece igualmente su accion sobre el antimonio, el oxîde de antimonio blanco sublimado, el oxîde de antimonio sulfurado semividrioso, el oxîde de antimonio blanco

por

por el nitro , ni tampoco sobre el regulo de antimonio crudo ; que sin embargo las sales gomosas que producen estas mezclas , tienen caracteres distintos de aquellos en que no entra ácido borácico.

Por ultimo , resulta de los experimentos de este sabio Médico , que el borate aumenta sensiblemente la accion del ácido tartaroso sobre el regulo y sobre el antimonio crudo ; esta ultima substancia adelantada desde luego al fuego de vitrificacion con el borate calcinado, ha formado por su combinacion con el tartarite acidulo de potasa , una sal gomosa que participaba del color encarnado del oxîde de antimonio sulfurado roxo ; ha sucedido lo mismo con el oxîde de antimonio sulfurado semividrioso que conserva tambien una porcion de azufre.

El tartarite acidulo de potasa puesto en digestion con el bismuto en polvos , no disuelve sino una parte muy pequeña de él , ni aun al calor de la ebullicion , esta disolucion no se precipita por el agua pura ; blanquea debilmente al cabo de algunas horas , por la adicion del licor alcalino ; si se le echa desde luego ácido sulfúrico, y despues alcali , se enturbia la mezcla con mucha mas brevedad ; produce por la evaporacion un *tartarite de bismuto* , algo coloreado de amarillo , tan poco soluble como el tartarite acidulo de potasa , que , alcalizado por el fuego en un crisol , se resuelve en licor , y dexa sobre el filtro un poco de polvo negro , en el qual se notan algunos puntos metálicos.

El ácido tartaroso tiene una accion mas notable sobre el zinc. Ha observado Mr. de Lassone que se desprendia gas hydrogeno durante la operacion ; la disolucion nos ha subministrado por la evaporacion una hermosa sal cristalizada en hojas estriadas , agrupadas confusamente, el *tartarite de zinc*, tiene un sabor aspero, es muy soluble , y aun algo deliqüescente ; expuesto á la accion del fuego , no se inflama , pierde desde luego su agua de

cristalizacion , y se vuelve de un blanco opaco , hierve despues , se abegiga considerablemente , y dexa un carbon voluminoso.

Hemos formado del mismo modo una especie de *tartarite de arsenico* , haciendo digerir en agua destilada tartarite acidulo de potasa con la mitad de su peso de regulo de arsenico ; habiendose filtrado el licor , produxo la cristalizacion dos sales , la una al fondo de la cazolilla , que era tartarite acidulo de potasa casi puro, y la otra en su superficie , figurada en prismas pequeños , muy parecida al arseniate acidulo de potasa , que dió un olor de ajo muy sensible sobre las asquas , que no alteró la tintura de violetas , pero que se descompuso en vasijas cerradas , y no dexó mas que un carbon deliqüescente ; esta sal es todavia menos soluble hasta en el agua caliente , que el tartarite acidulo de potasa y el regulo de arsenico tomados con separacion.

El agua cargada de tartarite acidulo de potasa , y digerida por mucho tiempo sobre el regulo de cobalto , ha tomado un color algo verdoso , y el licor filtrado dió por la evaporacion una sal del mismo color , lo qual no dexa duda de que una porcion de la tierra del semimetal se haya vuelto soluble por la substancia salina ; hemos repetido la operacion con el oxîde de cobalto gris con silice , y la disolucion fue roxiza ; este es , como lo hemos visto , el color propio de las disoluciones del regulo de cobalto , no varia sino en tanto que está aligado con otras substancias metálicas. Es preciso advertir que echando alcali en estos licores no hace mas que rebaxar su color , y no los precipita sino con suma lentitud.

El ácido tartaroso (dice Mr. Arwidsson) apenas ataca al nickel , por lo menos no ofrece disolucion verde.

De la accion del ácido tartaroso sobre los aceytes.

El tartarite acidulo de potasa, ni tampoco el ácido pyro-tartaroso sacados por la destilacion, no tienen accion ninguna sobre los aceytes : si se echa en el aceyte comun una disolucion hirviendo de tartarite acidulo de potasa, y se menea la mezcla, parece que toma una consistencia javonosa, porque el movimiento precipita en forma de polvo blanco el tartarite acidulo de potasa ; esto es, sus cristales que van á formarse por el resfrio ; pero se reconoce inmediatamente que no hay parte ninguna de aceyte que sea mezclable con el agua.

Referiremos en la Leccion del ether, nuestros ensayos para la combinacion del ácido tartaroso con el alcohol.

El tartarite acidulo de potasa se usa en la Medicina como purgante y refrigerante.

Se usa mucho del tartarite acidulo de potasa en la tintura. Mr. Desmarets advierte muy bien, que empleandose como ácido para avivar los colores, serán tanto mas hermosos quanto menos neutralizado estará (a); refiere un experimento que ha confirmado este principio por la comparacion de los coloridos que la misma cochinilla ha producido con el tartarite acidulo de potasa muy puro de Alemania, y el que se prepara en Mompeller por el intermedio de la tierra de Merveille, que considera como absorvente : no estamos en estado de exâminar la naturaleza de esta tierra, que aseguran algunos ser arcillosa, pero expondremos aqui dos reflexîones que no se deben perder de vista en esta discusion ; la primera es que el ácido del tartarite acidulo de potasa no

(a) *Observ. de Phys. de l^c Abbè Rozier, Julio* 1771, pag. 211.

no forma como lo hemos dicho, sino una sal insoluble con la tierra de cal, y la segunda que el tartarite acidulo de potasa de Mompeller no puede ser baxo de este aspecto, de una qualidad inferior al de Venecia, donde se purifica con clara de huevo y cenizas, estas dexan precisamente su alcali, y aun tal vez una porcion de magnesia.

LECCION XIX.

De las disoluciones por el ácido fosforico.

La substancia que hace funciones de ácido en el fósforo de Kunckel, y en el fosfate de sosa y de amoniaco, no se ha conocido por mucho tiempo, sino por aquellos dos productos de la orina; el trabajo largo, dificil y displicente que exîgian estas preparaciones, y el alto precio que les daban precisamente, no habian permitido multiplicar los experimentos para determinar la naturaleza y afinidades de este disolvente; en el dia están quitados todos estos obstáculos: acaba de descubrirlo Mr. Scheéle en los huesos de los animales, y el zelo de este sabio Sueco para los progresos de la Química, nos ha puesto en posesion de su método para extraerlo con facilidad; pero antes de tratar de este método nuevo, no podemos menos de dar á conocer el antiguo, no tanto porque constituye parte de la Historia de la Ciencia, como por lo que respeta á las ideas y observaciones que presenta sobre la analysis de la orina, la composicion del azufre dorado, y demás objetos igualmente importantes.

Quando se halló (en 1677) este azufre singular que luce en la obscuridad, y se inflama de por sí al ayre, y se llamó muy bien *fósforo*, no se tardó en echar de ver, que dexaba un ácido despues de su combustion, y este era un medio mucho mas simple de lograrlo con separacion; pero era preciso sacar desde luego el fósforo de la orina: he aqui por menor el método de esta operacion laboriosa, qual la ha descrito Mr. Margraff, á quien debemos el haber asegurado su exîto, y tal como la hemos practicado tambien en nuestro primer Curso.

Se empieza por reducir la orina á extracto, que tenga la consistencia de miel. Ha observado Mr. Baumé que era indiferente estuviese corrompida ó reciente: se necesitan como tres quartillos para una onza de fósforo; se echan algunas onzas de sebo en la caldera para detener la hinchazon que ocasiona el calor durante la evaporacion.

Despues se prepara el muriate de plomo, destilando una mezcla de quatro libras de oxîde de plomo roxo con dos de muriate de amoniaco, reducido á polvo; pasa al recipiente un amoniaco muy cáustico y penetrante; el ácido muriático se une con el plomo y se queda con él en la retorta.

Se mezcla poco á poco en una caldera puesta al fuego este muriate de plomo con nueve ó diez libras de extracto de orina; nunca se ha demostrado bien que esta sal metálica fuese realmente ventajosa; pero quando no se conoce la teórica de una operacion, entonces es indispensable seguir escrupulosamente la receta indicada, como la mas segura.

Se añade á esta mezcla media libra de polvo de carbon, y se menea hasta tanto que todo esté reducido á un polvo negro; las vasijas deben colocarse debaxo de una gran campana de chimenea, muy altas para evitar quanto es posible, el respirar el olor abominable que exâla esta preparacion.

Se pone este polvo desecado de este modo en una retorta, para sacar de él por un calor graduado y mediano todos los productos volatiles de la orina, esto es, el amoniaco, el aceyte fétido, y una materia amoniacal que se pega al cuello de la retorta; queda una masa negra muy quebradiza, que contiene el fósforo; se puede hacer el ensaye de ello echando un poco sobre las asquas, despide un olor de ajos, y dá una llama azul con undulaciones.

Es

Es preciso un calor mucho mas fuerte para la destilacion de este residuo, por consiguiente se llena con él hasta las tres quartas partes una retorta de barro, capaz de retistir al mayor fuego, se usa de un horno de rebervero que tenga cobertera, para poder echar el carbon por arriba, se enloda exâctamente á la retorta un balon medio lleno de agua, taladrado con un agugerito, y se levanta entre este recipiente y el horno un tabique de ladrillo, para impedir que no se comunique el calor.

Estando todo dispuesto de este modo, se calienta la retorta por grados hasta que se pone roxa, el fósforo empieza á pasar en vapores luminosos, los quales llenan el balon, y se salen por el agugero que se ha hecho en èl, y que es preciso destapar muy á menudo; despues pasa á gotas que caen y se fixan en el agua; se mantiene el fuego hasta tanto que ya no destile nada: la operacion dura como de siete á ocho horas.

El fósforo está denegrido en esta primera destilacion, por las materias carbonosas que se ha llevado consigo, se le rectifica en una retorta pequeña de vidrio, á la qual se adapta tambien un recipiente medio lleno de agua; un calor suave es suficiente, porque una vez formado el fosforo es muy volatil; se le reduce á barritas pequeñas, ablandandolo en agua tibia, é introduciéndole en unos cañutitos de vidrio bastante cónicos, para despojarlos con facilidad quando se ha fixado por el resfrio: este modo de amoldarlo puede servir tambien para purificarle, quando se halla poco cargado de heterogeneidades, porque estas se elevan, y juntan al extremo superior del cilindro durante la liquidacion; tambien se favorece esta separacion, meneando la materia con un alambre de hierro; el fósforo debe estar siempre sumergido en el agua mientras todas estas operaciones, y se llenan igualmente de ella las botellas donde se quiere guardar.

Descomposicion del fósforo para sacar de él su ácido.

Para sacar ahora el ácido, que es parte constitutiva de este azufre, basta como lo hemos anunciado, descomponerle por la combustion; si se pone fósforo en una vasija, donde experimente sea natural ó artificialmente un calor seco de cosa de veinte y quatro grados, se inflama de por sí con un género de explosion, el fondo de la vasija se halla cubierto de un polvo blanco, que siempre pesa mas que el fosforo, que atrae muy prontamente la humedad del ayre, y se resuelve por fin en licor; este es el *ácido fosfórico por deflagracion.*

Expuesto el fósforo al ayre al temperamento regular aun el de nuestros inviernos, se resuelve tambien en licor al cabo de algun tiempo; para lo qual se ponen los cilindros pequeños de fósforo en un embudo de vidrio, ó sobre un plano bastante inclinado, para que corra el licor á proporcion: una onza de fósforo produce cerca de tres de ácido, se ha llamado *ácido fosfórico por deliqüescencia*; y sin embargo es muy cierto que esta no es mas que una combustion mas lenta, se puede juzgar de ello por el olor que siempre exâla, y por la luz que dá en la obscuridad mientras dura la descomposicion; pero sabemos que el tiempo es un grande instrumento de la naturaleza, y no por eso nos debemos admirar de que la operacion de un instante no sea tan perfecta como la que dura algunas veces dos meses, tambien es esta la unica diferencia que se observa en los productos. Ha reconocido Mr. Margraff que el primero era mas cáustico, depende de la naturaleza del vapor que produce la inflamacion del fósforo, porque conserva como él una porcion del calórico; aquí el calórico arrastra el ácido consigo, y alli se queda con el cuerpo fixo, por falta de un contacto bastante libre con el ayre para inflamarse; la causa no es la misma, pero el efecto es idéntico; la deflagracion dexa un residuo de un amarillo que tira á encarnado, con tanta mas abundancia quanto ma-

mayor es la cantidad de fósforo que se ha echado de una vez, y quanto mas angosto es el orificio de la vasija; el fósforo no descompuesto, produce vapores blancos cáusticos, hasta tanto que el ayre haya acabado de separar el fuego del ácido, entonces se manifiesta este en forma aqüosa, y no se diferencia ya en nada del ácido fosforico deliqüescente.

La experiencia hará estas verdades todavia mas sensibles. Si se enciende fósforo debaxo de una campana de vidrio, el vacio que en ella se forma, la hace adherir al sosteniente; si se echan sucesivamente varios pedazos de fósforo en una cucurbita alta, comprimida por arriba, y calentada hasta el grado que produce la deflagracion, los primeros se inflamarán de repente; pero los ultimos se mantendrán mucho tiempo sin descomponerse, porque se opone la figura de la vasija á la renovacion sucesiva del ayre, y la combustion solo dexa un ayre ténue; añadiendole ayre nuevo por medio de un soplete, se animará al instante la llama quanto se quiera.

Está, pues, bien demostrado, como ya lo hemos dicho, que el fósforo no se enciende sin ayre; agregando este hecho al del aumento de peso, apenas se puede dudar que este fluido se fixa en él, y se vuelva parte constitutiva del ácido.

De las propiedades del ácido fosfórico.

El ácido fosfórico puro no tiene olor, su sabor es agrio sin ser corrosivo; enrogece los colores azules vegetales; su gravedad especifica varia segun los distintos estados de concentracion, y tambien por la deliqüescencia espontanea; el mas fuerte que hemos observado es de 816 granos en una botella de una onza de agua, y otra vez solo fue de 752. Algunos se han propuesto apreciar su densidad propia é independiente del agua de que se ha cargado por deliqüescencia, suponiendo que no ocupa en el va-

so hydrostático sino el volumen de una cantidad de agua, cuyo peso seria igual al del fósforo antes de su descomposicion ; pero , 1.° esta hypotesis no hace aprecio del ayre preciso para la combustion viva ó lenta del fósforo , y que se absorve durante esta operacion ; 2.° este modo de inferir reduciria á nada el volumen de los cuerpos que se penetran reciprocamente en el acto de su union , y tambien hay exemplos admirables en la misma disolucion aqüea de las sales ; 3.° este cálculo dá con efecto una densidad demasiado fuerte ; nos hemos convencido de ello haciendo concentrar por la evaporacion al baño de arena , una cantidad de ácido fosfórico deliqüescente , igual por su volumen á una onza de agua destilada , habiéndose reducido el ácido á consistencia de grasa , la pérdida del peso absoluto se halló de 476 granos , lo que daba una relacion de densidad del ácido con el agua como de 34 á 10 , esto es mas que triple , y la experiencia ha probado que realmente no era mas que de 21 á 10.

El ácido fosfórico es muy fixo ; si se le expone al fuego en un matraz de cuello largo , pierde desde luego , como lo acabamos de decir , la mayor parte del agua que estaba unida con él , sin embargo no se eleva sin llevarse consigo un poco de ácido , se infiere esto por el olor de ajos que se siente desde el principio de la evaporacion ; á proporcion que esta se adelanta , el licor se enturbia , toma un color de leche , y una consistencia pastosa , se observan de quando en quando decrepitaciones luminosas al fondo de la vasija , y duran todavia algun tiempo despues que se ha apartado del fuego. Poniendo entonces la materia en un crisol sobre las asquas , hierve mucho, el vapor que sale de ella verdea la llama , y acaba convirtiendose en un blanco semitransparente que adhiere mucho al crisol , y es poco soluble en el agua.

Se ha publicado , algunos años hace , una tabla de relaciones , donde se ha dado al ácido fosfórico el primer lugar en el orden de actividad de todos los ácidos, por causa

sa de su mayor gravedad especifica ; pero no es aquella gravedad de las moléculas elementales , modificada por su figura , la que consideramos como causa inmediata de las afinidades ; si la potencia disolvente de un fluido dependiese de su densidad , el mercurio debiera , pues , descomponer todas las sales ; por ultimo , veremos que el ácido sulfurico tiene realmente mas afinidad con los alcalis , las tierras absorventes , y hasta con el calórico , que el ácido fosfórico ; si este ultimo descompone el nitro , y el sulfate de potasa , esto solo lo hace por la via seca , esto es quando ha empezado la volatizacion, la desunion de los principios ; la Química subministra infinitos exemplos de ello, y hemos indicado uno muy sensible al hablar de la accion del ácido borácico sobre los alcalis.

De la naturaleza del ácido fosfórico.

Los Químicos han creido por mucho tiempo siguiendo Sthaal, que el ácido fosfórico era el del muriático modificado por su combinacion con el calórico ; se fundaban especialmente en que la orina , de la qual se saca el fósforo , contiene con abundancia estas dos substancias, y que quando se echa muriate de sosa sobre las asquas , se vé ondular por su superficie una llama viva azulada , que se diferencia poco de la del fósforo.

Los experimentos del célebre Margraff han destruido esta hypotesis : ha ensayado por todos los medios posibles, la combinacion del ácido muriático con el calorico, ha usado sucesivamente los muriates de base alcalina y terrea , y los muriates de estaño concreto , de plata y plomo , les ha presentado el calórico en forma de aceyte ó carbon, en los mixtos vegetales ó animales , les ha asociado la tierra vitrescible , que le parecia debia constituir por su union la modificacion propia del ácido fosfórico ; todas estas tentativas han sido infructuosas. Por el contrario ha reconocido que el ácido del fosfate de sosa y de amoniaco era el

ver-

verdadero ácido del fósforo , que se producia con abundancia , tratando con materias carbonosas esta sal separada del extracto de orina por cristalizacion , y que separando de la orina de este modo la sal esencial , casi no daba fósforo ; de lo qual se debe inferir que el ácido del fósforo tiene caracteres que lo distinguen de todos los demás , antes de pasar al estado de azufre por su union con el calórico.

Sin embargo no estorba esta conseqüencia para que se pueda considerar este ácido como formado , igualmente que todos los demás , de un principio salino universal ; esta opinion la ha impugnado un Autor moderno , con el solo fundamento de que todavia no se habian descompuesto ninguna de aquellas substancias: pero nos parece que exîge de sus Discipulos una fé mucho mas universal , quando eleva el ácido fosfórico á la dignidad de elemento , y coloca en su filiacion la luz , el ayre , el diamante , la creta , el sulfate , la sosa y otros infinitos cuerpos , sin haber sacado de ninguno de estos mixtos el ácido fosfórico dicho con propiedad. En quanto á nosotros siguiendo nuestros principios , solo les conservaremos la qualidad de elemento químico , en tanto que no tengamos conocimientos mas ciertos sobre su composicion , y nos dedicaremos á determinar por los hechos sus propiedades y afinidades.

Métodos para sacar fósforo de los huesos.

El descubrimiento de Mr. Schéele va á ponernos en estado de multiplicar los experimentos sobre esta materia, lo que se publicó ya en el Diario de Física de Febrero de 1777 , nos ha servido de guia para la preparacion del fósforo en nuestro ultimo Curso : he aqui el por menor de nuestra operacion.

Se hacen calcinar al blanco huesos de vaca , de ternera , de carnero , &c. estratificándolos sobre las asquas: se necesitan como quarenta y una libras de estos huesos se-

secos , para sacar veinte y quatro de huesos calcinados.

Hechos polvo estos huesos en un almirez de hierro, y pasados por un cedazo de clin , se tomó de ellos la cantidad de doce libras , se le echó ácido sulfurico del comercio , llamado *aceyte de vitriolo* , hasta que no hizo efervescencia , y aun lo habia con exceso , se meneó la mezcla y se añadió un poco de agua para favorecer la accion del ácido , se calentó todo en un gran balon en baño de arena por tres horas , y despues se deslió en mucha agua , para echarlo sobre el filtro.

La materia que quedó en el papel del filtro , se destempló y lavó en agua caliente repetidas veces ; todas estas aguas filtradas y reunidas al primer licor , se pusieron á evaporar , primero en unos barreños de barro barnizado, y al fin en unas cazolillas de vidrio ó de porcelana.

A proporcion que se han concentrado los licores , se ha depositado al fondo de las vasijas un sulfate de cal sedoso , que se ha separado por la filtracion , y se ha lavado con otra agua, para no dexar en él ningun ácido fosfórico.

Habiéndose adelantado la evaporacion á términos de dar vapores ácidos , hemos observado que se formaba en los lados de las cazolillas , unas especies de cintas de materia blanca , que contenian mas ácido fosfórico que sulfate de cal , respecto de que despues de haberlas filtrado por papel de estraza , dexaron sobre las asquas un vidrio muy fixo.

Para sacar el ácido sulfúrico del licor reducido de este modo , prescribe Mr. Schéele que se trate en una retorta de vidrio al horno de rebervero , y se mantenga el fuego hasta tanto que ya no destile nada ; se saca con efecto por este medio el ácido fosfórico en forma de una masa hermosa sólida , vidriosa , semitransparente , grasa al tacto , un poco deliqüescente , y cercada de una costra selenitosa blanca y opaca. Mr. Champy Comisario de la Fábrica Real de la Pólvora y Salitres , que lo ha repetido

exâctamente en su Laboratorio, nos ha puesto en estado de exâminar sus productos.

Hemos ensayado esta separacion de otro modo que ha salido tan bien : hemos hecho evaporar el licor hasta sequedad en unas cazolillas de vidrio, y despues hemos puesto el residuo en un crisol, donde se ha mantenido en fusion hasta que no produxo ya vapores sulfureos, se le coló en un vaso caliente, y pesaba dos libras nueve onzas sin comprehender lo que habia quedado pegado al crisol : este método nos ha parecido mas expedito, y aunque por este medio se pierde una corta cantidad de ácido sulfúrico, que se hubiera podido recoger por la destilacion, no hay necesidad de romper la retorta para tener el ácido fosfórico concreto, lo qual casi sirve de compensacion.

No hemos tardado en reconocer que de qualquier modo que se trabajase, no era posible conseguir un ácido fosfórico fluido y absolutamente puro : si se detiene la vitrificacion á cierto punto, siempre queda un poco de sulfate de cal ; si se adelanta hasta el ultimo grado, no se halla sino una masa de vidrio de color de leche, insoluble aun en el agua cociendo : esta consideracion nos ha determinado á hacerle pasar al estado de fósforo ; por consiguiente se ha reducido á polvo, mezclado con un tercio de su peso de polvo de carbon, y destilado en una buena retorta de barro, con las precauciones que hemos indicado antes; produxo seis onzas y siete dragmas de fósforo muy hermoso, del qual ha sido facil, despues de esto, sacar el ácido puro por deliqüescencia (a).

Ha

(a) Acaba de publicar Mr. Rouelle sobre este ácido, observaciones muy interesantes ; 1. el cuerno de cierbo á su parecer le subministraba con mas abundancia que los huesos ; sacó de una libra de cuerno de cierbo calcinado, dos onzas una dragma de ácido en consistencia viscosa, que se reduxo á una onza dos dragmas sesenta y seis granos, pasando al estado de vidrio transparente. El colmillo de elefante, los ojos de cangrejo, y la nacar

Ha anunciado Mr. Sage en la nueva edicion de su Docismástica, que consideraba la masa vidriosa, sacada por el método de Mr. Schéele, como fosfate de sosa y de amoniaco compuesto de ácido fosfórico y de natrum ó carbona-

car de perla ó no le dieron, ó por lo menos fue en cantidades imperceptibles. 2. Se sirve del ácido nitrico para disolver la tierra absorvente de los huesos y del cuerno de cierbo calcinados, y del ácido sulfúrico para precipitarlos en un sulfate de cal; este método ya lo habian anunciado en la Gazeta de Sanidad del año 1775 n. 40; puede ser mas ventajoso, por quanto el nitrate de cal siendo mas soluble que el sulfate de cal, la sal que se forma opone menos obstáculo á la accion del disolvente. 3. Mr. Rouelle encarga que se laven en muchas aguas los residuos de filtracion; usa segun las distintas circunstancias de filtros de lienzo muy espeso, de papel, y aun de un embudo lleno hasta la quarta parte de polvo de vidrio. 4. Experimenta el licor filtrado y reducido, bien sea echandole ácido sulfúrico, que le enturbia si queda nitro de base terrea no descompuesto, ó bien añadiendole algunas gotas de disolucion de tierra de huesos por el ácido nitrico, que produce sulfate de cal, si hay exceso de ácido sulfúrico. 5. Ha advertido que durante la destilacion se movia la retorta por los hervores del licor, lo qual obligaba entonces á moderar el fuego; atribuye este fenómeno á la reaccion del ácido fosfórico sobre la tierra del sulfate de cal, de la qual se desprende el ácido sulfúrico al mismo tiempo. 6. Indica un medio de purificar el ácido fosfórico, fundado en la observacion de Mr. Margraff, que no es soluble en el alcohol de vino; consiste en hacer pedazos entre dos papeles la masa vidriosa opaca que se halla en la retorta, en reducirla à una especie de jaletina por la adicion de un poco de agua, se aclara la mezcla, se decanta para separar los pedazos de costra terrea, se echan sobre el licor como doce partes de alcohol de vino, y al dia siguiente se halla el ácido fosfórico precipitado en consistencia de resina de jalapa recien preparada: si se echa este ácido en un crisol, y se calienta desde luego con suavidad para disipar la humedad, y un poco de ácido sulfúrico que se desprende tambien del resto del sulfate de cal, y despues se hace enrogecer prontamente, se saca un vidrio transparente como cristal. 7. Por ultimo, ha observado Mr. Rouelle que quando se tenia en fusion mucho tiempo, volvia á actuar sobre la tierra de los crisoles; mira este acido en estado de vidrio, como distinto del que se saca de la ori-

te de sosa, que daba un vidrio insoluble ; nuestros experimentos nos han convencido de que era simplemente una sal fosfórica de base de tierra absorvente. 1.° Dos dragmas de esta masa vidriosa puestas á fundir en un crisol con seis dragmas de alcali de tártaro, toda la materia se disolvió en el agua caliente, y dexó sobre el filtro una tierra blanca pulverulenta, que lavada y secada pesò sesenta y ocho granos, y se disolvió con efervescencia por el ácido nitro-muriático, como qualquiera otra tierra de cal. 2.° Un pedazo del mismo residuo vidrioso se disolvió por el ácido sulfúrico, el licor se volvió de color de leche, y depositó un verdadero sulfate de cal. 3.° El agua que ha hervido sobre el residuo carbonoso de la destilacion del fósforo, ni aun enturbió la disolucion de muriate de cal. 4.° Habiendo echado ácido nitrico sobre este residuo, se calentó la mezcla, el licor extendido y filtrado dió al instante por la adicion del alcali, un precipitado blanco tan abundante, y de la misma naturaleza que la disolucion del nitrate de cal.

Teórica de la operacion anterior.

La teórica de estos resultados es facil de comprehender : el ácido sulfúrico tiene mas afinidad que el fosfórico con la tierra absorvente animal, por lo qual descompone los huesos; el ácido fosfórico puesto en libertad en el estado fluido, conserva en disolucion una porcion del sulfate de cal que se ha formado, la evaporacion los hace pasar al estado concreto sin descomposicion ; pero si es

na ; además de esto asegura que la tierra de los huesos, precipitada de los ácidos, constituye una verdadera cal regular, aunque haya experimentado que el nitro de base de sosa enrogece el jarabe de violetas, siendo asi que el nitro de base de tierra absorvente, casi lo verdea siempre. *Vease el Diario de Medicina del mes de Octubre 1777.*

es mas violento el fuego, el ácido sulfúrico pretende volatizarse, la accion del ácido fosfórico sobre su base resulta bastante poderosa para desprenderlo, se une, pues, con la tierra animal, y forma con ella una sal vitriforme indisoluble; por ultimo, esta sal se descompone á su tiempo en la operacion del fósforo, y su base terrea queda en el fondo de la retorta, siendo asi que su ácido se combina y volatiza con el calórico.

Vamos á exâminar ahora la accion de este disolvente sobre las distintas bases, y observaremos no volver á tratar de lo que ya se ha expuesto, para dar á conocer su naturaleza y los métodos de su preparacion.

De la afinidad del ácido fosfórico con el calórico.

Hemos visto que el ácido fosfórico se combina con el calórico de las materias carbonosas, y tambien con el de las substancias metálicas, y principalmente con el zinc, hierro, plomo y estaño; el producto es una especie de azufre que se inflama al ayre, y arde con mucha viveza á un calor moderado, ó tal vez por sola la friccion, pero siempre sin hollin: se ha notado que los vapores que exâla atacan el vidrio; no se disuelve en el agua; pero al cabo de algun tiempo se descompone, la vuelve acidula, y se cubre de una orina sutil; es soluble en el aceyte, y este bálsamo fosfórico resulta luminoso por poco que se caliente, ó solo con el contacto del ayre. El ácido sulfúrico descompone casi enteramente al fósforo durante la destilacion, el ácido nitrico lo inflama de pronto y con explosion, el ácido muriático no le causa alteracion ninguna. Mr.Margraff lo ha tratado en la retorta con el azufre, subió con él, la materia fixada en el agua del recipiente tenia un olor fétido, se inflamaba con alguna mas dificultad, daba una llama amarilla, hacia ampollas en el agua y la comunicaba una acidez sensible. El mismo Químico ha observado tambien que dá con el regulo de arsenico un sublimado de un encarnado hermoso; que tratado

do al fuego con el regulo de zinc, lo reduce á sublimado de un amarillo que tira á roxo, que se inflama en la mufla, y se vacia en un vidrio transparente; que calcina el cobre, aumenta su peso, y compone con él una especie de masa compacta que se enciende quando se la expone á la llama; por ultimo que no parece tiene accion ninguna sobre las demás substancias metálicas.

De la union del ácido fosfórico con el agua.

Si, como lo hemos dicho, el ayre es una de las partes constitutivas del ácido fosfórico fluido ó deliqüescente, puede ser tambien que sea un intermedio preciso para hacerle soluble en el agua; por lo menos es muy seguro que este disolvente comunica á los metales que calcina el mismo principio que todos los demás ácidos.

Ha experimentado Mr. Sage que durante la mezcla de partes iguales de agua destilada, y de ácido fosfórico por deliqüescencia, no habia alli sino un aumento poco sensible de calor, y que el termometro no subió mas que un grado.

De la accion del ácido fosfórico sobre las tierras.

El ácido fosfórico ataca todas las tierras por la via seca. Mr. Margraff le ha tratado al fuego sucesivamente con el topacio de Saxonia, el pedernal en polvo, la arcilla y la creta, en la proporcion de tres partes de este fundiente, y una de cada una de estas tierras; todas estas mezclas le dieron masas vidriosas á qual mas transparentes; la producida por el pedernal fue la unica que le pareció atraia la humedad del ayre.

El ácido fosfórico disuelve tambien todas las tierras por la via húmeda; lo hemos hecho hervir con arena sutil muy viva y bien lavada, con arcilla blanca de Poisot, con creta y tierra de magnesia; tomó, durante la digestion, una cantidad suficiente de ellas, para dar al instan-

tante un precipitado abundante, por la adicion del alcali. Durante la digestion con la arena repitió varias veces la efervescencia, y el licor se agitaba de quando en quando con un movimiento mas violento que el de la ebullicion, aunque le dilatamos en mucha agua; ataca aun en frio y con efervescencia, al marmol y la magnesia; se une tambien con suma facilidad á la tierra separada del sulfate de alumine, pero no hemos visto, como dice Mr. Margraff, que precipitase su disolucion, ni tampoco la del muriate de cal; lo qual nos dá autoridad para pensar que el ácido concreto que habia sacado del fosfate de amoniaco, no estaba absolutamente exênto de un resto de base alcalina.

Todas estas disoluciones dieron por la evaporacion masas salinas opacas, sin figura determinada; las que tenian por base las tierras vitrificables ó arcillosas, tomaron un color moreno subido, y se mantuvieron de una consistencia viscosa, aunque se adelantó el calor á términos de dar decrepitaciones luminosas, con un olor muy fuerte de ajo, las demás eran blancas: hemos observado esta diferencia entre el *fosfate de cal*, y *el de magnesia*, que el primero es muy poco soluble, y el ultimo mas dispuesto á dar cristales por la evaporacion insensible.

De la accion del ácido fosfórico sobre los alcalis.

El ácido fosfórico tiene una afinidad muy grande con los carbonates de potasa y de sosa, pero sin embargo menor que los ácidos sulfúrico y nitrico, y si se apodera de sus bases por la via seca, no es, como lo observa muy bien Mr. Macquer, sino por razon de su fixeza; tampoco descompone el muriate de sosa por la via húmeda. En quanto á lo demás, es muy cierto que por qualquier medio que sea, este ácido tiene mucha mas afinidad con los alcalis que con las tierras; hemos visto

que

que las precipitaba durante la fusion (a) , y que enturbiaban al instante sus disoluciones aqüeas.

Estas combinaciones producen una viva efervescencia , aun sin el auxîlio del calor ; por la evaporacion dan verdaderas sales fosfóricas : la que tiene por base el carbonate de potasa , y que distinguiremos en lo sucesivo con el nombre de *fosfate de potasa*, se parece mucho al fosfate de sosa y de amoniaco ; esta es una sal perfectamente neutra , sus cristales son por lo regular prismas cortos, algo comprimidos , decrepitan sobre las asquas como el muriate de sosa : expuestos al fuego en vasijas cerradas, no se descomponen , y dexan una masa vitriforme opaca, que

(a) Esta observacion nos conduxo á ensayar nuevos métodos para desprender el ácido fosfórico de la tierra de los huesos ; hemos adelantado en la fusion en un crisol una mezcla de tartarite de potasa y de cuerno de ciervo calcinado , la masa salina se puso en lexia en agua caliente , y el licor filtrado habiendo suministrado desde la primera evaporacion una cantidad de cristales hermosos blancos , no deliqüescentes , hemos juzgado que el alcali se habia neutralizado por el ácido fosfórico ; no debemos omitir que se descompusieron estos cristales con efervescencia por el vinagre , que en lugar de fundirse sobre las asquas , dexaron alli una masa blanca pulverulenta que atraxo la humedad del ayre , pero nos hemos asegurado que la sal neutra resultante de la combinacion directa del ácido fosfórico puro con el carbonate de potasa , presenta los mismos fenomenos , el vinagre le vuelve á tomar tambien su base alcalina mineral , lo qual apenas concuerda con lo que se ha adelantado del gran poder de este disolvente, por razon de su gravedad. 2. Hemos hecho digerir en ácido fosfórico un fragmanto de copela hecha de mera tierra de huesos , el licor filtrado dió al instante un precipitado calcareo muy abundante. He aqui , pues , el ácido desprendido de la tierra huesosa por solo el intermedio del alcali ; estos experimentos acaban de demostrar que la substancia fixa de los huesos no es mas que una sal fosfórica de base de tierra de cal por exceso , que esta condicion es la que la hace indisoluble , y despues de esto ya no nos queda mas que admirar como este compuesto , en vez de participar de la fusibilidad de su disolvente , es al contrario uno de los cuerpos refractarios.

que se puede volver á disolver en el agua : la disolucion de esta sal enturbia al instante el agua que contiene sulfate de cal.

El ácido fosfórico se une tambien con el alcali de la sosa con una viva efervescencia , y sin el auxîlio del calor : si el ácido está concentrado, se espesa el licor á términos de pasar con dificultad por el filtro , produce por la evaporacion un *fosfate de sosa* en masa gomosa transparente como cristal , que tiene la propiedad muy notable de volverse sólida al enfriarse , y de recobrar su fluidez, quando se la expone al fuego de evaporacion , aunque sin necesidad de añadirle agua ; pero para esto es preciso exceso de ácido , el licor saturado ó tal vez con exceso de alcali dá cristales por resfrio.

El ácido fosfórico forma con el amoniaco *un fosfate de amoniaco* , absolutamente semejante al que se saca con mas abundancia de la orina , no dexa su base al vinagre; el carbonate de potasa desprende al instante el fosfate de amoniaco y de sosa , llamado antes *sal fusible* , porque con efecto posee esta qualidad en un grado muy superior á todas las demás sales fosfóricas , hasta las de base alcalina ; se descompone con prontitud sobre las asquas y en vasijas cerradas , dexando ir su base : esta propiedad la hace muy ventajosa para la preparacion del fósforo, por quanto el ácido queda libre , y se une con mucha mas facilidad con el calórico ; la cristalizacion de esta sal es confusa por lo regular , sin embargo parece que se inclina á formar agujas dispuestas en barba de pluma. Ha observado Mr. Schlosser que el amoniaco que se desprende de ella durante la destilacion , siempre es *fluor* , esto es cáustico , aun quando se hubiese preparado con el carbonate amoniacal ; este fenomeno se explica en el dia con facilidad , pues no hay en esta operacion intermedio ninguno que pueda volver al alcali el ayre que ha perdido combinándose con el ácido.

De la accion del ácido fosfórico sobre los metales.

Al oro en hojas delgadas no lo ataca el ácido fosfórico, ni aun al calor que produce las decrepitaciones luminosas; pero si se pasa del término que separa la via húmeda de la seca, ha experimentado Mr. Margraff que se formaban escorias purpureas, lo qual indica que una porcion del metal se ha calcinado por el ácido durante la fusion.

El ácido nitrico unido con el ácido fosfórico, tampoco tiene accion sobre el oro; pero si se echan algunas gotas de ácido fosfórico puro en la disolucion de oro por el ácido nitro-muriático, la tierra metálica se precipita al cabo de algun tiempo con la brillantez que anuncia una revivificacion.

Hemos mantenido en digestion media dragma de platina muy hermosa granigruesa en el ácido fosfórico, calentado hasta decrepitacion luminosa; habiendose vuelto á disolver despues el ácido en agua, destilado y filtrado, el alcali ocasionó en él un leve precipitado blanco, y una parte puesta á evaporar dexó una mancha morena deliqüescente, lo qual nos hizo pensar desde luego que habia habido disolucion; pero hemos reconocido que estos fenomenos se debian á la accion del ácido sobre la misma materia de las vasijas, respecto de que se verificaban igualmente siempre que se concentraba este ácido hasta consistencia de jarave en balones de vidrio cristalino, aunque antes no se hallase enturbiado de ningun modo por el alcali.

La misma platina, tratada con el ácido fasfórico al fuego de fusion, dió un riel mal formado, abegigado, de una apariencia de plata, del qual las menores porciones no parecieron sensibles al iman; se distinguian facilmente en él á simple vista varios globulillos pequeños de oro, y el color blanco opáco del ácido no dexaba duda de que hubiese escoriado parte alguna del metal.

La

La plata pura resiste igualmente á la accion del ácido fosfórico devuelto fluido por el agua : tratada al fuego de fusion con tres partes de este ácido concreto , ha perdido , segun Mr. Margraff , el doce avo de su peso , las escorias eran medianamente opacas, y tenian un color amarillento ; los precipitados dieron los mismos resultados , no se revivificó sino una porcion de la tierra del metal , el resto se mantuvo disuelto y comunicó á la masa vidriosa mas ó menos calor y opacidad , y esta masa expuesta al ayre atraia su humedad.

El ácido fosfórico echado en la disolucion nitrosa de plata , ocasiona en ella un precipitado ceniciento que se funde sobre las asquas en un vidrio de un gris obscuro, y que se ha tenido por una especie de sulfate de plata, aunque esté muy distante de tener su volatilidad.

El ácido fosfórico digerido sobre mercurio casi hasta sequedad , no lo ataca sensiblemente ; el ácido vuelto á disolver y filtrado toma un color blanquecino quando se le echa alcali , dexa en la evaporacion un magma de color moreno , pero ni el ácido sulfúrico ni el muriate de amoniaco , ni el agua de cal , han podido manifestar en él la presencia del metal.

Ha tratado Mr. Margraff al fuego de destilacion una parte de mercurio precipitado de su disolucion nitrosa por el alcali , con tres de este ácido concreto , no se sublimó en mercurio colativo sino el quarto del peso del precipitado , la masa salina era blanquecina ; quando se disolvió , se separó de ella espontaneamente un polvo amarillo, que dexó tambien un poco de materia vidriosa al revivificarse , y el licor blanqueó el cobre.

El ácido fosfórico echado en la disolucion nitrosa de mercurio , la blanqueó inmediatamente ; el precipitado toma un color amarillo , y este es un verdadero *fosfate de mercurio* , formado por afinidad dispuesta ; porque puesto sobre las asquas , dexa una materia fixa vidriosa.

El mismo ácido precipita en blanco la disolucion del muriate de mercurio corrosivo.

El cobre, fundido con el ácido fosfórico concreto, no pierde sino muy poco de su peso, aunque la masa vidriosa tome un color verde hermoso; segun Mr. Margraff el metal se vuelve mas blanco y quebradizo en esta operacion.

Los precipitados de cobre, tratados del mismo modo al fuego, pasan por entero á las escorias, y las dán un color verde hermoso.

El ácido fosfórico, digerido sobre limaduras de cobre, toma tambien un color leve con visos de verde.

No precipita las disoluciones de este metal por los ácidos minerales: si se le mezcla en la disolucion acetite de cobre, se forma un precipitado que desaparece por sola la agitacion, si se añade á la mezcla una nueva cantidad de la misma disolucion, entonces se enturbia, y forma un poso verde claro, que dura aunque se extienda el licor en agua destilada.

El plomo fundido con el ácido fosfórico concreto, dió á Mr. de Margraff un regulo que, puesto sobre las asquas, se inflamó como el zinc. El oxîde de plomo se mantuvo entero en la masa vidriosa del mismo disolvente, y le comunicó un colorido de un blanco verdoso. Mr. de Lassone se ha apoyado en el primero de estos experimentos, en la Memoria donde ha reunido todos los hechos que establecen la analogia del zinc con el fósforo, y en algun modo la identidad del ácido que entra en la composicion de estas dos substancias (a).

Este ácido ataca un poco al plomo por la via húmeda, y sale cubierto de una especie de oxîde de plomo blanco por el ácido acetoso, y el alcali no dá sino un precipitado muy endeble en el licor, de suerte que mas bien hay calcinacion que disolucion. No ocasiona mudanza ninguna en la disolucion del nitrate de plomo, ni del muriate de plo-

(a) *Mem. de l'c Acad. Roy. des Scien. ann.* 1772, part. 1. pag. 307.

plomo, pero descompone al instante el acetite de plomo.

El estaño, segun Mr. Margraff, se porta casi como el plomo, durante la fusion con el ácido fosfórico, y hasta el regulo es mas hojoso, menos maleable y se inflama con mas vehemencia.

El oxide de estaño tratado del mismo modo, pasa al estado de vidrio blanco opaco.

Tambien resiste este metal mas que el plomo á la accion de este disolvente por la via húmeda, le precipita del ácido nitro-muriático en polvo blanco, pero no descompone al sulfate, ni al muriate de estaño concreto.

Al hierro lo ataca fuertemente el ácido fosfórico: si se adelantan juntos en la fusion en un crisol, se forma un verdadero fósforo que se manifiesta por relámpagos, una parte de la tierra de hierro se disuelve en el fluxo vidrioso, y le comunica un color verdoso, y la otra parte se parece mas á una escoria metálica. Los oxides de hierro dan con el mismo ácido por la fusion un vidrio compacto de un moreno negro.

El ácido fosforico deliqüescente ataca el hierro hasta en frio y con efervescencia; hemos recogido en el aparato neumático, el fluido elástico que se desprendia, enrogeció sensiblemente el papel azul, no lo absorvió el agua, ni le comunicó la propiedad de enturbiar el agua de cal, pero se encendió y presentó todos los fenomenos del gas ácido carbónico, lo qual confirma bien lo que hemos dicho que el ayre se combinaba con el ácido del fósforo durante su combustion, porque seguramente no es el metal el que ha producido el que se desprendió por esta disolucion; el calórico que ha perdido él hierro, y una corta porcion del ácido volatizado por el calórico, han compuesto de él un mixto combustible.

Esta disolucion de hierro se precipita por el alcali en un polvo blanco que se vuelve verde, y por el prusiate de potasa ferruginoso, azul, y negro por las agallas; pero

pa-

para esto es preciso que sea reciente la disolucion, porque se enturbia con demasiada brevedad, y deposita en el frasco casi toda la tierra de hierro que contenia en la forma de una materia cenagosa que tiraba á azul : esta materia, puesta sobre las asquas, se vuelve mas bien pulverulenta que vidriosa, y con todo eso conserva su color; no se disuelve en el agua cociendo, solo toma un colorido mas verdoso : esta precipitacion espontanea es la misma que la que se observa en las disoluciones de hierro por todos los ácidos minerales, pero el efecto es mucho mas pronto. Si se mantiene mucho tiempo el ácido fosfórico en digestion sobre el hierro, dexa ir casi todo lo que habia tomado de él.

La disolucion tan cargada como pueda estar evaporada inmediatamente, dexa un magma blanco que contiene el *fosfate de hierro*, y que es un poco deliqüescente por causa del ácido no concentrado que se halla precisamente en él ; hierve sobre las asquas, y la tierra de hierro parece que sobrenada encima del ácido en forma de escoria blanca.

El ácido fosfórico no ocasiona precipitado ninguno en las disoluciones de hierro por los ácidos sulfúrico y muriático, pero lo que sucede quando se mezcla con la disolucion acetosa de hierro espático, prueba que se une con mucha prontitud á este metal por afinidad dispuesta, quando puede quitarsele al disolvente con quien está combinado ; la disolucion se precipita al instante en blanco, el precipitado desaparece inmediatamente, y el licor que era muy encarnado queda claro como el agua ; casi viene á suceder lo mismo con la disolucion nitrosa de hierro espático, pues pierde absolutamente todo su color durante la mezcla.

De la accion del ácido fosfórico sobre los semimetales.

El ácido fosfórico presenta los mismos fenomenos con los semimetales, ayuda su fusion por la via seca, y hace pasar una parte de ellos á las escorias, y los vitrifica mas bien que reducirlos quando se usa en estado de oxîde; el zinc dá, como el hierro, y aun á un grado de fuego inferior, relámpagos y una especie de detonacion. Ha observado Mr. de Margraff que quando se trataba el regulo de arsenico con este ácido, una porcion se fixaba en la masa vidriosa, y disminuia su transparencia.

Por la via humeda, el ácido fosfórico disuelve un poco de antimonio, no tiene sino muy poca accion sobre el bismuto, sin embargo toma de él lo suficiente para que la adicion del alcali ocasione un precipitado muy sensible en el licor filtrado.

Ataca al zinc casi con tanta viveza como el hierro, resulta de esta combinacion un fosfate de zinc que tampoco cristaliza regularmente, pero que es mas soluble en el agua, y no se descompone espontaneamente.

No actua sino debilmente sobre el arsenico, la disolucion enrogece el papel azul, como si estuviese puro el ácido, la primera gota de alcali que se le echa produce una zona blanca terrea, y la segunda la hace desaparecer.

Sucede lo mismo con el ácido que se ha hecho digerir sobre el regulo de cobalto y el nickel en polvos, pero toma un color de vino muy subido, quando se hace hervir sobre el oxîde de cobalto gris con silice.

Por afinidad dispuesta el ácido fosfórico tiene aun mas ó menos disposicion para unirse con las tierras de los semimetales, y quitarlas á los demás disolventes con quienes estaban combinadas.

No produce mudanza ninguna en las disoluciones de re-

regulo de antimonio por el ácido sulfúrico , y por el ácido nitro-muriático.

Precipita inmediatamente en blanco la disolucion nitrosa de bismuto.

No descompone el sulfate de zinc, pero enturbia despues de algun tiempo su disolucion por el ácido nitrico.

No precipita el regulo de arsenico combinado con el ácido nitrico.

Por ultimo , se mezcla con todas las disoluciones de regulo de cobalto y de nickel , sin causarles alteracion ninguna.

De la accion del ácido fosfórico sobre los aceytes.

El ácido fosfórico tiene una accion muy notable sobre los aceytes : mezclado en partes iguales con el aceyte comun , toma por sola la agitacion un color encarnado, que dura aun despues de la separacion , este colorido aumenta tambien si se hace digerir la mezcla sobre el fuego , el ácido que ocupa la parte inferior se espesa , y la capa de aceyte que está en contacto con él se vuelve negra , y como carbonosa ; adquiere todo un olor fuerte, parecido al de la mezcla de ether y de aceyte de trementina , el ácido conserva aquel olor aun despues de haberse extendido en mucha agua , y haberse filtrado , el aceyte se lo lleva en la destilacion , y asi es evidente que estas dos substancias se han alterado reciprocamente , y esta observacion merece seguirse , como que puede darnos algunas luces acerca del aceyte de Dippel , que tal vez no es mas que un ether animal , esto es , el producto de la combinacion del ácido fosfórico con el aceyte fixo animal, respecto de que no podemos dudar en el dia que exîsten estos dos principios en el cuerno de ciervo , del qual se saca el aceyte de Dippel.

De la accion del ácido fosfórico sobre las materias vegetales y animales.

La accion del ácido fosfórico sobre las materias vegetales y animales es mayor ó menor , segun el grado de concentracion ; cargado de toda la humedad que puede tomar por deliqüescencia , es todavia capaz de destruir su textura y sus colores al cabo de algun tiempo.

Reflexîones sobre el uso que se pudiera hacer de las sales fosfór icas.

Refiere Mr. Spielmann algunas observaciones de las virtudes medicinales del fosforo , pero no parece que se haya hecho uso nunca de ninguna de las sales fosfóricas de que acabamos de hablar ; los Médicos que han tomado el partido de declamar contra todo aquello que no han aprendido , no aguardarán á que se expongan á algunas pruebas , para declararlas por mas perjudiciales que utiles; los demás las mirarán como uno de los descubrimientos mas importantes para la economia animal , y que les subministra una analysis exâcta de la substancia huesosa; mirarán con interes esta multitud de combinaciones nuevas, cuya manipulacion se ha hecho tan facil, que todas tienen sus propiedades esencialmente distintas , de todo lo que no se compone de los mismos principios , y que solo se trata de determinarlas por la observacion , para hacer de ellas aplicaciones felices.

DE LAS DISOLUCIONES POR EL CARBONATE de potasa.

Los alcalis que hemos considerado hasta ahora como bases , á su tiempo se vuelven disolventes , quando su fluidez ó solo su fusibilidad los dispone para exercer sus afinidades particulares sobre las substancias concretas ó me-

nos esencialmente fluidas, y por consiguiente mas pasivas en el acto de la disolucion. Los fenomenos que presentan en estas combinaciones, serán la materia de los tres articulos siguientes, donde nos hemos reservado dar al mismo tiempo una idea mas detallada de su naturaleza y de los medios de su preparacion.

Propiedades generales de los alcalis.

Se comprehende baxo el nombre general de alcali, tres cuerpos distintos que se parecen en cierto numero de propiedades, como son verdear los colores azules vegetales, excitar sobre la lengua una sensacion dolorosa por su causticidad, unirse con efervescencia con los ácidos, quitarles las demás bases terreas ó metálicas, formar con ellos sales neutras, servir de intermedio á la union del agua con el aceyte y con el azufre, y cargarse del calórico del azul de Prusia que es su parte colorante.

Dos de estos tres cuerpos son fixos al fuego, se funden facilmente, se usan con igualdad para ayudar la vitrificacion, el uno se saca del reyno vegetal, y el otro parece que pertenece originalmente al reyno mineral.

El tercero se distingue por el epiteto de volatil, el reyno animal lo produce abundantemente.

Del carbonate de potasa.

El *carbonate de potasa* es una substancia concreta, que se parece á una tierra blanca, de un sabor agrio muy deliqüescente.

Medios para sacar y purificar el carbonate de potasa.

Para sacarle basta quemar al ayre libre materias vegetales, y regar las cenizas con agua caliente; esta lexia filtrada es un licor mas ó menos alcalino, se evapora hasta

ta sequedad, y se vuelve á hallar al fondo de las vasijas toda la sal que contenia.

El producto de esta primera operacion nunca es puro, la materia extractiva que ha quedado unida con la sal, le dá algun olor, un color mas ó menos subido, y disminuye su causticidad; se le purifica sea calcinándole de nuevo, ó bien sea haciendole hervir en vasijas ó con hojas de plata, á cuya superficie ha notado Mr. de Baumé que se pegaba la materia crasa.

Además de esto el alcali se halla por lo regular aligado con sales neutras que pueden mudar los resultados de los experimentos delicados; hay varios medios de separarle de ellas. 1.° Se disuelve y se gradua la evaporacion del licor, hasta que estas sales se hayan separado de él por cristalizacion. 2.° Se expone el alcali en un sitio húmedo sobre una fuente de vidrio inclinada; las sales extrañas menos solubles quedan, mientras que él cuela al vaso puesto debaxo; y esto es lo que se llama impropiamente *aceyte de tártaro por desfallecimiento.* 3.° Se desprende por la detonacion el que sirve de base al nitro, este es el *alcali extemporaneo*; es dificil impedir que no quede en él una corta porcion de nitro no descompuesto, pero quando no se ha usado para la deflagracion sino materias meramente oleosas ó carbonosas, por lo menos estamos seguros de que no contendrá otras sales neutras, lo qual es suficiente para otras operaciones. Por ultimo, Mr. Baumé ha propuesto servirse de vinagre para reconocer la especie de sal neutra que se halla mezclada con un alcali; la operacion consiste en evaporar en consistencia de jarave, la disolucion alcalina no saturada de ácido, y en abandonarla despues á la cristalizacion lenta.

El alcali mas comun es el que se saca de las cenizas de los fogones; nos le envian del Norte, donde lo barato de la leña permite quemarla sin otro destino, se conoce con el nombre de *potasa*; el que producen los sarmientos del orujo seco, se llama *cenizas pasadas por el*

ta-

tamiz; el que se saca por la combustion y la calcinacion del tártaro, y por consiguiente lleva el nombre de *tartarite de potasa*, es el mas estimado en el comercio.

Si el alcali exîste ya formado en las plantas.

Algunos Químicos en cuyo numero se halla el célebre Geller, han presumido que el alcali no exîstia ya formado en las plantas antes de la incineracion, que se hallaba formado en ellas por la deflagracion que volatizaba la parte oleosa, y combinaba la tierra pura con la parte salina ácida; pero ya hemos hecho ver al hablar del tártaro, que se podia sacar de él alcali sin valerse de la accion del fuego, y añadiremos aqui que los experimentos recientemente publicados por Mr. Wiegleb y Rosenstiel, han acabado de demostrar que los alcalis no pueden considerarse como el producto del fuego, y que este no es mas que un instrumento de que se usa para desembarazarlos de los demás principios con los quales estaban unidos en los vegetales: la tierra de las cenizas una vez apurada de esta sal, no les ha dado ni un atomo de ella despues de haber sido tratada al fuego, bien con aceyte, bien con el ácido, ó bien con ambos principios, sacados de las mismas plantas por la destilacion; han visto que haciendo entrar en la comparacion las sales neutras, como el sulfate de potasa, el muriate de sosa, y el de potasa, &c. que se mantienen confundidos con la sal fixa despues de la combustion, la cantidad de esta ultima era siempre casi igual á la que subministra el mismo vegetal á los disolventes ácidos. Observa muy bien Mr. de Rosenstiel que si las plantas quemadas al modo de Tachenio, esto es, por una calcinacion lenta, y dispuesta como conviene en vasijas casi cubiertas, dan realmente mas sal lexivial, es porque entonces conservan una parte del ácido y del aceyte, que se hubieran disipado durante una combustion al ayre libre, ó por un movimiento de ignicion mas rápido, y que por consi-

siguiente no sirven sino para disfrazar mucho mas sus propiedades. Por ultimo, ha intentado el mismo Químico por varios medios producir artificialmente el alcali; ha mezclado carbonate calcareo con ácido nitrico y con vinagre, ha tratado estas mezclas al fuego, las ha abandonado por mucho tiempo á la accion del ayre y del sol, ha ensayado hasta tres veces la cementacion de la tierra de cal con el aceyte fétido de cuerno de ciervo, segun el método indicado por Mr. Baumé, y asegura no haber sacado jamás de él sino una tierra insipida, sin la mas minima cantidad de carbonate de potasa (a).

Parece, pues, cierto que por qualquier medio que sea, no se hace mas que separar de las plantas el alcali que exîstia ya formado en ellas; esta sal siempre es la misma, quando se la ha reducido al mismo grado de pureza, y desde entonces es imposible que participe, como se ha pretendido, de las virtudes de las plantas de donde ha salido: no estando uniformemente repartido este principio en la tierra que nutre los vegetales, hay motivo para presumir que es la obra de la vegetacion, y que el que se encuentra casualmente en el reyno mineral, lo han dexado alli vegetales destruidos: no tenemos derecho para decir que sus elementos son tan simples como los de los ácidos, respecto de que es probable que recibe su actividad del mismo principio salino universal, que con todo eso no participa de igual fuerza de atraccion, y que asi puede ser de un orden de composicion mas adelantado, lo qual no impide colocarlo en la clase de los elementos químicos, cuyas partes constitutivas el Arte no puede ni reunir ni separar. A la verdad se ha observado que el alcali depositaba un poco de tierra insoluble: segun Mrs. Gellert y Baumé, repitiendo las calcinaciones, se consigue destruir to-

(a) *Dissert. de genesi & ortu salis alkali*, &c. *Argentorati* M.DCC.LXXVI.

toda una cantidad dada, y el ultimo ha pensado que la tierra que separaba de él á cada vez por deliqüescencia, habia sido abandonada por el calorico que se habia quemado y disipado en esta operacion: pero como se sabe, 1.° que el alcali puede volatizarse por la accion de un fuego violento con el concurso del ayre, 2.° que ataca todas las tierras por la via seca, no hay todovia certeza ninguna ni de que este residuo sea meramente terreo, ni tampoco de que haya pertenecido á porcion ninguna de alcali descompuesto. Aun asegura Mr. Porner que quando esta sal está bien pura, dá muy poco desperdicio (a).

Del alcali cáustico.

Se ha creido por mucho tiempo que los alcalis se volvian cáusticos por su combinacion con el calórico; es posible que estas sales, igualmente que las substancias metálicas, no sueltan un principio sino para volver á tomar otro, y que el calorico suceda inmediatamente al gas ácido carbonico, del qual se les priva por la calcinacion ó por afinidad; pero debemos atenernos á esta ultima causa mas proxîma, que está en el dia bien demostrada, y que es suficiente, como lo veremos luego, para explicar casi todos los fenomenos de la causticidad.

Del prusiate de potasa ferruginoso no saturado.

Hay otra combinacion del alcali con el calórico, donde es mas facil demostrar la exîstencia de este principio, aunque ya hemos anunciado, que no se hallaba probablemente sino en estado de sulfureto, esto es, con una tercera substancia poco conocida; este compuesto tiene los nombres de *prusiate de potasa ferruginoso no saturado*, y de *prusiate de*

(a) *Recreat. chym. de M. Model*, &c. tom. 2. pag. 161.

de potasa ferruginoso saturado, porque sirve para la preparacion del azul de Prusia. Se hace por la via seca y por la humeda ; daremos á conocer el primer método, al explicar en resumen la invencion y fabrica del azul de Prusia ; el segundo es el fruto de las investigaciones teóricas de Mr. Macquer.

Una equivocacion dió motivo al descubrimiento del prusiate de potasa ferruginoso saturado. Diesbach, Químico de Berlin, queriendo precipitar la decoccion de laca de cochinilla con el carbonate de potasa, tomó de Dippel un tartarite de potasa, sobre el qual habia destilado muchas veces su aceyte animal, y como tenia sulfate de hierro la decoccion de laca, el licor dió al instante un azul hermoso, en lugar de un precipitado roxo; reflexîonando en las circunstancias de este fenomeno, se halló fácilmente el medio de producirle quando se quiera, y el azul de Prusia llegó á ser en breve un objeto de comercio.

Medios y teórica del azul de Prusia.

Para prepararle, se empieza por alcalizar quatro onzas de nitro con igual cantidad de tártaro; se mezcla este alcali bien seco con quatro onzas de sangre de vaca seca, ó qualquiera otro materia animal que contenga tan poca tierra, en un crisol cubierto; se calcina todo á un fuego moderado, hasta que ya no salga humo, lo qual se conoce por medio de un agugero que se ha reservado sobre la tapadera para darle salida ; se aumenta el fuego al fin, hasta tanto que la materia esté sensiblemente roxa; se vierte bien caliente en cosa de dos quartillos de agua que se hacen cocer media hora ; despues se filtra esta lexia ; se concentra, por la evaporacion, igualmente que todas las aguas que se hacen pasar sobre el residuo carbonoso, para desalarlo completamente : en este estado se llama *prusiate de potasa ferruginoso no saturado.*

Pero está muy distante de estar enteramente satura-

do

do , y hasta ahora no se han hallado medios de lograrlo por la calcinacion , de lo qual proviene que este licor, echado en la disolucion de sulfate de hierro , en vez de dar inmediatamente un precipitado azul , no dá sino una fécula verde , porque precipitando el alcali no saturado una porcion de hierro en forma de ocre , resulta un color verde de esta mezcla de amarillo y azul.

Para separar el prusiate de hierro , es pues preciso emplear una substancia que vuelva á tomar la tierra amarilla del hierro , se usa comunmente del ácido muriático; y esto es lo que se llama *avivar*.

Se pudiera lograr lo mismo , neutralizando desde luego la parte superabundante de alcali por un ácido qualquiera ; lo qual ha determinado sin duda á usar en aquella preparacion cierta cantidad de sulfate de alumine , cuyo ácido se une con una porcion alcalina , y dexa precipitar su tierra , que no hace otra cosa que debilitar la excesiva intensidad del precipitado azul.

Mr. Macquer, á quien debemos toda esta teórica , ha acabado su demostracion , haciendo ver que el alcali puro en licor , digerido sobre el prusiate de hierro , le volvia á tomar el principio colorante , y de este modo adquiria la propiedad de precipitar de nuevo el hierro en azul: esta combinacion por la via humeda ha llegado á ser un medio preciso de saturar completamente la misma lexia del alcali, á quien ha dado ya el calorico por la calcinacion , haciendola cocer sobre el prusiate de hierro, hasta que dexe ya de atacar ó de quitar el color á los pedazos que se van echando.

Este licor saturado tiene un color de ambar , y un olor de flores de albaricoque ; no tiene ya sabor ninguno cáustico , ni alcalino , tiene alguna cosa del gusto de las almendras amargas , no altera ya los colores azules de los vegetales , no hace efervescencia con los ácidos , no precipita las sales terreas , sino solo las disoluciones ácidas metálicas, con colores distintos y peculiares á cada especie.

Y asi se ve que hay aqui una combinacion de alcali con el principio colorante, quando se forma ó se satura el licor prusiano por el prusiate de hierro ya formado, y que quando se usa de este licor para precipitar las disoluciones metálicas, hay alli dos composiciones y descomposiciones por el juego de quatro afinidades; el ácido de la disolucion de hierro, que no hubiera podido atacar solo el licor prusiano, se apodera de su alcali, siendo asi que el principio colorante se dirige sobre la tierra del hierro.

Sirve esta lexia alcalina, como lo hemos visto, de licor de prueba para descubrir el hierro; es, pues, muy conveniente purificarla y despojarla, con especialidad de una parte de prusiate de hierro que mantiene en disolucion. Ha propuesto Mr. Baumé hacerla digerir con un poco de ácido acetoso, y echar á gotas el alcali para saturar el ácido, con el cuidado de no echar mas de lo que se requiere, y de separar por el filtro el precipitado que se ha depositado durante estas operaciones.

La cristalizacion nos ha parecido que subministraba un metodo todavia mas ventajoso, por quanto no se carga el licor de ninguna sal extraña: este licor dá por la evaporacion una sal blanca no deliqüescente; si despues de haberle vuelto á disolver en agua pura, se le expone al ayre libre, se forman alli cristales muy hermosos poliedros, claros y transparentes, los unos figurados en prismas cortos, terminados por una piramide, y los otros compuestos de dos piramides unidas base con base: se halla sobre los costados de la vasija una costra salina, manchada de amarillo por las orillas.

El prusiate de potasa ferruginoso cristalizado es una sal perfectamente neutra, exênta de toda heterogeneidad, y que no altera el color de los ácidos, sino en tanto que contienen ellos mismos un poco de tierra de hierro; esta sal, echada sobre el nitro en fusion, lo hace detonar, su-

cede lo mismo con el hierro que ha precipitado en azul; no se descompone por ningun ácido ; pero sin embargo quando se la trata en la retorta con el ácido sulfúrico, el licor que pasa en la destilacion tiene un olor sensiblemente sulfureo : no se necesita mas prueba de que el calórico es una de sus partes constitutivas.

El prusiate de potasa ferruginoso no saturado no tiene accion directa sobre los metales , pero el principio que lo neutraliza se une muy bien con sus tierras por afinidad dispuesta : he aqui, de resultas de nuestros ensayos y las observaciones de Mr. Monnet , la tabla de los precipitados que ocasiona descomponiendo sus disoluciones.

Tabla de los precipitados metálicos por el prusiate de potasa ferruginoso no saturado.

Precipita las disoluciones.

De oro. . . . . en púrpura.
De platina. . . . . en azul y verde subido.
De plata. . . . . en blanco puerco.
De mercurio. . . . . en blanco.
De cobre. . . . . en roxo moreno.
De plomo. . . . . en blanco.
De estaño. . . . . en bermejo.
De hierro. . . . . en azul.
De regulo de antimonio. . . en azul.
De bismuto. . . . . en blanco que tira á verde.
De zinc. . . . . en blanco que tira á amarillo.
De regulo de arsenico. . . . . en blanco.
De regulo de cobalto. . . . . en gris de pizarra.
De nickel. . . . . en verde blanquizco.

No hemos visto , como lo anuncia Mr. Monnet , que la disolucion nitrosa de bismuto se precipitase en azul ; la que se hace por el ácido sulfúrico se precipitó en un ver-

de

de claro, las que se hacen por el ácido nitroso comun y por el nitro-muriático en blanco, tirando alguna cosa á amarillo y á verde; se comprehende que estos coloridos no pueden depender sino de la pureza de los ácidos y de los metales de que se ha usado para las disoluciones; es raro que los ácidos minerales no contengan un poco de hierro, de aqui proviene que las disoluciones por los ácidos vegetales dan los colores mas fieles. No debemos omitir otra observacion interesante del mismo Autor, esto es, que el precipitado de bismuto por el prusiate de potasa ferruginoso se vuelve á disolver casi por entero por el ácido nitrico, lo qual es una excepcion de la regla general.

No se conocen las propiedades de estos nuevos compuestos, deseamos que los Médicos se ocupen en investigar por lo menos las del prusiate de potasa ferruginoso, y del prusiate de hierro (a); ya es constante que no tienen ni uno ni otro qualidad ninguna que pueda dañar; el ultimo, que contiene hierro en estado de sulfureto, pudiera servir (suponiendo sin embargo que hubiese sido preparado de exprofeso y sin sulfate de alumine) como un remedio del mismo genero, y tal vez mas ventajoso que aquellas preparaciones de hierro cargadas de calorico, tan recomendadas en todas las Farmacias.

El prusiate de hierro da en la destilacion un licor moreno muy empireumático. Advierte muy bien Mr. Deyeux que tiene un olor particular; el hecho es tan constante, que nos sirvió algunos años hace para reconocer inmediatamente, y sin otro exámen, un eligir que unos charlatanes vendian en Leon, y del qual referian maravillosas virtudes en las pulmonias y apoplegias.

El prusiate de hierro se descompone realmente en es-

(a) *Obs. de Phys. de M. Roz.* tom. 6. pag. 355.

esta operacion : no queda al fondo de la retorta mas que la tierra de hierro , cubierta de una materia carbonosa: si se suspende la destilacion despues que ha pasado una parte de la flegma , el residuo dá un color anaranjado bastante hermoso , y del qual pueden usar los Pintores.

LECCION XX.

Del alcali cristalizado.

Hemos dicho, al tratar del gas ácido carbónico, que se unia este fluido con el alcali, y le hacia pasar al estado de sal cristalizable; tambien verdea el jarave de violetas, lo que indica mayor afinidad entre el alcali y la materia extractiva colorante; pero esta sal es además de esto un compuesto enteramente distinto del alcali puro ó cáustico, llamado en el dia *potasa*, es menos activo, y se disuelve con efervescencia en los ácidos, porque el ayre que lo neutralizaba quedando en libertad, recobra su elasticidad, devuelve á la tierra de cal que precipita, el principio que la hace perder su solubilidad en el agua; comunica la misma substancia á los precipitados metálicos, y se acercan tanto mas á la naturaleza de oxîde, quanta mayor afinidad tienen con este fluido; los quatro exemplos siguientes, reunidos á los que ya hemos tenido ocasion de presentar, serán suficientes para formar juicio.

La misma disolucion de mercurio

se precipita. . . . .
- por el alcali cáustico, en verde negro.
- por el alcali cristalizado, en amarillo anaranjado.

La misma disolucion de sulfate de plomo

se precipita. . . . .
- por el primero, en encarnado.
- por el segundo, en blanco.

La misma disolucion acetosa de hierro espático

se precipita. . . . .
- por el primero, en color de robin.
- por el segundo, en blanco.

La misma disolucion nitrosa de oxîde de cobalto gris con silice

se precipita. . . . . { por el primero, en verde puerco. / por el segundo, en rosa baxo.

Es, pues, muy del caso especificar para siempre la especie de alcali que se usa, si está absolutamente privado de ayre, si está saturado de él, ó si se halla en un estado medio, como el que ha sido calcinado y despues abandonado á la deliqüescencia espontanea; no hay experimento util, ni preparacion segura, sino en tanto que se determinan los principios que deben concurrir en las operaciones.

Ha observado Mr Mauduit que la potasa se cristalizaba por la electricidad (a), y adquiria hasta en las vasijas cerradas, la propiedad de disolverse en los ácidos con efervescencia; este fenómeno merece toda la atencion de los Físicos, y es muy aproposito para hacernos comprehender la necesidad de reunir las Ciencias que tienen por objeto el estudio de la Naturaleza, y tal vez nos conducirá, á reconocer que el fluido electrico es una de aquellas combinaciones del calorico con el gas ácido carbonico, y cuya existencia ya la hemos sospechado.

De la disolucion del alcali en el agua.

El alcali se disuelve con facilidad en el agua, y aun la atrae quando es cáustico, y se resuelve espontaneamente en licor. Habiendo anunciado Mr. Sage que seis dragmas de potasa producian un calor de diez y ocho grados durante su disolucion, en una onza de agua, siendo asi que

(a) *Observations de Physique de M. Rozier*, tom. 10, part. 2, pag. 104.

que igual cantidad de sal que creyó formada de ácido muriático volatil, y de carbonate de potasa, hacia baxar por el contrario el termometro ocho grados; hemos pensado que sacariamos los mismos resultados usando el alcali saturado de ayre, bien lo hubiese recibido simplemente de la atmosfera, ó bien se hubiese cristalizado por qualquiera otro medio: esta analogia no nos ha engañado, y este hecho establece una nueva diferencia muy notable entre el alcali puro deliqüescente y el alcali cristalizado.

De la accion del alcali sobre las tierras.

Hemos visto anteriormente que se combinaba el alcali con todas las tierras por la via seca, y decidia prontamente su vitrificacion.

Por la via húmeda disuelve realmente la tierra silicea, respecto de que vuelve á tomar la tierra precipitada del sulfate de alumine: si se le hace digerir sobre arcilla blanca, el licor filtrado dá un precipitado coposo, echandole ácido nitroso comun, con la precaucion de no exceder el punto de saturacion del alcali.

Tratado con la cal viva ó con la tierra de magnesia calcinada, adquiere aquella propiedad que llamamos causticidad: se echan unos pedazos de cal viva en una disolucion aquea de tartarite de potasa, ó si se quiere para hacer el experimento mas sensible, de alcali cristalizado; se hace digerir un instante la mezcla sobre el fuego, el licor filtrado es *el alcali cáustico*, esto es, privado del gas ácido carbónico que lo neutralizaba, y del qual se apoderó la tierra absorvente por su mayor afinidad.

La potasa mantiene siempre un poco de esta tierra en disolucion, se deposita con el tiempo en los frascos, conviene advertirlo, porque influye precisamente en el color de los precipitados, y aun sin haberlos pudiera hacer sospechar que los hay.

La potasa reducida á sequedad, se funde con suma facilidad, se cuela en una palancana, y se corta á pe-

pedazos antes que se enfrie, esta es la *potasa fundida*, llamada hasta ahora *piedra de cauterio*; se guarda en unos frascos exâctamente cerrados, porque atrae con mucha fuerza la humedad del ayre.

Ha observado Mr. de Lassone que el mismo tártaro tratado con el duplo de su peso de cal viva, dá un licor muy cáustico, que verdea el jarave de violetas; que una mezcla de ocho onzas de tartarite de tunstena, y otra tanta cal viva hervida en agua pura y filtrada, tiene la propiedad singular de espesarse quando se la calienta muy rapidamente, y de volverse clara al enfriarse, sin que estos efectos alternativos que se producen arbitrariamente, dependan de la evaporacion; ha logrado el mismo fenomeno este sabio Académico, combinando primero el tartarite acidulo de potasa y el carbonate calcareo, y añadiendole despues alcali cáustico que precipitó el carbonate calcareo en estado de cal; presume que en estas operaciones la causticidad es el medio de apropiacion de la parte oleosa del tártaro con la tierra, mientras que la parte ácida se une con el alcali. Para explicar como adquiere este compuesto por el calor la propiedad de espesarse y consolidarse, supone que el fuego actual se interpone en sus moleculas, que rompe en parte la union de la cal, sea por su fuerza expansiva, ó sea por su afinidad con el principio oleoso. Tal vez esta hypotesis seria tan dificil de combatir como de establecer; pero queda todavia tanto que desear para completar la teórica de la causticidad, que es trabajar mucho para el adelantamiento de la Ciencia, subministrarla sobre este objeto experimentos tan nuevos y consiguientes como los de Mr. de Lassone (a).

De

(a) *Mem. de l'c Acad. Roy. des Sc. année* 1773, pag. 191.

De la accion del carbonate de potasa sobre los metales.

El carbonate de potasa determina por la via seca la vitrificacion de los oxîdes metálicos, entra en la composicion de los fluxos ó fundientes de los metales, no se le considera como reductivo por sí mismo, sin embargo ha observado Mr. Gellert que revivificaba igualmente que el carbonate calcareo una porcion de los metales imperfectos; nuestros experimentos nos han convencido de que esta propiedad se manifestaba mucho mas sensiblemente en la potasa que en el alcali cristalizado, y no se puede menos de conceder que favorecen en esto la opinion de los que creen con Mr. Baumé que el gas hydrogeno es una de las partes constitutivas de las substancias cáusticas.

El carbonate de potasa ataca tambien los metales por la via humeda, á algunos (aunque son los menos) directamente, y los demás solo por afinidad dispuesta; se ha observado, por lo que toca á los ultimos, que los metales lunares, como el mercurio, la plata y el plomo se disuelven en él con mas dificultad, y en menor cantidad que los metales solares; en general estas disoluciones son poco claras, depositan con el tiempo, lo qual manifiesta que alli solo hay una debil adherencia ó una equiponderancia imperfecta.

Se dexan caer algunas gotas de disolucion de oro en ua vaso medio lleno de alcali en licor, hay al momento un precipitado que desaparece meneando solo la vasija, he aqui lo que ha hecho presumir que la tierra del oro la volvia á tomar el carbonate de potasa; el efecto nos pareció mucho mas sensible con el carbonate de potasa, que con la potasa: sin duda por no haber hecho esta distincion están los Autores tan poco acordes sobre la realidad de este fenomeno.

Quando se precipita la platina por el carbonate de potasa, el licor conserva siempre un viso amarillo, que atri-

atribuye Mr. Baumé á una porcion de tierra metálica, mantenida en disolucion por el exceso del carbonate de potasa ; se pudiera sospechar que la presencia de las sales neutras en el licor favorece esta disolucion , pero hemos visto desaparecer igualmente el precipitado por la adicion del carbonate de potasa , despues de haber separado este licor por decantacion ; la potasa ha tenido esta vez la misma ventaja que el carbonate de potasa.

Mr. Baumé ha triturado el mercurio en el licor alcalino , una parte de él se reduxo á polvo gris muy sutil , pero estas dos substancias se separaron absolutamente por la filtracion : si se echa en la disolucion nitrosa de mercurio alcali no cáustico con superabundancia , la mezcla que se habia enturbiado desde luego se vuelve clara y trasparente por algunos instantes.

El carbonate de potasa no ataca la plata ni directamente ni por afinidad dispuesta ; la potasa la precipita en negro , el carbonate de potasa la precipita en blanco, el ultimo precipitado es mas pesado , y se separa del licor con mucha mas brevedad que el primero.

El carbonate de potasa actua sobre el cobre, y lo convierte en robin por medio de una larga digestion ; disuelve con mas facilidad el oxîde de este metal. Ha observado Mr. Monnet que el calor retardaba mas que aceleraba aquella disolucion , que el carbonate de potasa adheria con mucha mas fuerza á esta tierra metálica que el carbonate de sosa , porque el ultimo se separaba de ella por la evaporacion y la cristalizacion. La potasa digerida sobre la tierra verde precipitada del sulfate de cobre , la hace tomar un color moreno muy subido.

La potasa casi no tiene accion ninguna sobre el plomo , pero disuelve durante la ebullicion una cantidad muy sensible de oxîde de plomo roxo que no se separa por el filtro, que se deposita con el tiempo en el frasco , en figura de un polvo blanco , y se precipita inmediatamente por el ácido nitroso comun. Con el carbonate de potasa sucedió lo mismo , y al parecer no habia adquirido mas caus-

ti-

ticidad durante aquella operacion, de donde resulta que el oxîde de mercurio roxo no pudo comunicarle esta propiedad sino por la via seca.

La potasa, digerida sobre el estaño lo corroe, presenta un iris en su superficie, y conserva realmente una porcion de él en disolucion. Segun Mr. Monnet el licor filtrado se aclara antes que enturbiarse, quando se le echa ácido; si ásí fuese, seria preciso inferir de ello que el metal podria disolverse por el agua cargada de la sal neutra que se habia formado; pero hemos experimentado que el ácido del vinagre precipitaba muy sensiblemente esta disolucion alcalina, que la primera gota de ácido nitroso comun producia tambien en ella un precipitado terreo, el que permanecia hasta que se añadia ácido con exceso. Observa el mismo Autor que el estaño es de todos los metales el que mejor se disuelve por el carbonate de potasa, quando se usa de él para precipitar sus disoluciones ácidas; se recela que el gas ó fluido elástico que se desprende entonces, puede contribuir á ello; esta conjetura nos parece que debe aplicarse con mas fundamento á las disoluciones, que no se producen sino por el carbonate de potasa; tambien advertiremos que en este género de precipitaciones por el carbonate de potasa, no debemos referirnos al primer efecto, quando la disolucion es con exceso de ácido, porque es evidente que la primera gota de carbonate de potasa que alli se echa, descompone instantaneamente las partes que encuentra, y el principio terreo que se manifiesta desde luego, lo vuelve á tomar su propio disolvente, quando el carbonate de potasa se combinó enteramente con el que era superabundante.

El hierro que se dexa atacar por todas las materias salinas, no se llena de robin ni se calcina en los licores alcalinos concentrados, ni aun por medio del calor; pero la union de este metal con el carbonate de potasa por afinidad dispuesta, se conoce mucho tiempo ha con el nombre de *tintura marcial alcalina de Sthaal*: para prepa-

rar-

rarla, se pone en un vaso la cantidad que se quiere de disolucion nitrosa de hierro, se echa poco á poco carbonate de potasa, se forma á cada vez un precipitado en figura de coagulum, que se vuelve á disolver despues, se añade mas carbonate de potasa hasta tanto que se advierta qué ya no disuelve nada de la tierra de hierro, entonces toma el licor un color amarillo encarnado muy subido, que conserva despues de haberlo filtrado. Los unos aconsejan que se use en aquella operacion de una disolucion muy cargada de hierro; otros quieren que sea con exceso de acido, todos convienen en que falta con bastante freqüencia, sin que se pueda indicar su causa; le hemos logrado constantemente con la disolucion nitrosa de mina de hierro espático, saturado y concentrado hasta consistencia de jarave; ha sido preciso extender el licor para filtrarlo, y sin embargo de esto era todavia de un encarnado hermoso vinoso, pero la condicion esencial es usar un alcali no cáustico, ó mas bien una solucion de carbonate de potasa. En quanto á lo demás, no se debe pensar que la sal neutra tenga aqui parte ninguna en la disolucion, respecto de que el agua cargada de nitro no ataca ni las limaduras ni el oxîde de hierro; y aun es de notar que el carbonate de potasa casi no se carga de la tierra de aquel metal en la operacion del carbonate de hierro de Zwelfer.

Si se hace digerir la mina de hierro espático en polvos en la potasa, se vuelve negra y brillante: secada sobre el papel del filtro á un calor suave, la atrae sensiblemente el iman: esta especie de etiope es, como se vé, el producto de una reduccion por la via humeda y sin fusion; no hay apariencias de que se produzca por sola la afinidad de la potasa con el gas ácido carbónico del oxîde metálico, luego este es un nuevo hecho que se ha de añadir á los que ya pueden hacernos sospechar la exîstencia del principio inflamable en la potasa; era facil juzgar que el alcali debia haber perdido toda su causticidad en

en esta reduccion, la experiencia ha confirmado esta conseqüencia de la teórica de la calcinacion que nos ha dado Mr. Lavoisier (a).

De la accion del carbonate de potasa sobre los semimetales.

El alcali puesto en digestion sobre el antimonio en polvos, ni aun empaña la superficie de este semimetal; lo precipita de sus disoluciones ácidas, sin denotar accion ninguna sobre su tierra; pero se ha notado que en la operacion del oxîde de antimonio blanco por el nitro, la lexia del nitro alcalizado conservaba siempre una porcion de la tierra del metal puro, que dexaba precipitar quando se le echaba un ácido; y á este precipitado, que es en realidad un oxîde de antimonio blanco por el nitro se le ha dado hasta ahora el nombre de *materia perlada.*

El bismuto no se halla atacado directamente por el alcali; pero si se cuece el carbonate de potasa sobre este semimetal calcinado por el ácido sulfúrico, una porcion de su tierra pasa por el filtro con esta lexia, la enturbia y se deposita con el tiempo al fondo de las vasijas.

(a) Con razon decimos la *teórica de Mr. Lavoisier*; sabemos que Mr. J. Rey habia tenido la idea de la absorpcion del gas por los oxîdes de plomo y de estaño; pero una idea no es una teórica, el inventor es aquel que nos pone en posesion; el trabajo de Mr. Lavoisier ha demostrado la verdad de una opinion que hasta entonces nadie se habia aprovechado de ella, que si en el dia la realzamos es porque la ha dado el valor que tiene: los que han reprehendido á este Físico de no haberla conocido, no sienten ó fingen no sentir quanta desgracia seria para las Ciencias que los que saben consultar la Naturaleza por la experiencia, perdiesen su tiempo en hojear los libros viejos olvidados.

La potasa, digerida sobre las limaduras de zinc, lo ataca sensiblemente, su superficie se ablanda como la arina, el licor filtrado deposita un polvo blanco que adhiere con mucha fuerza al vidrio, y la adicion del vinagre ocasiona en él un precipitado abundante. Ha observado M. Malouin que esta disolucion salia todavia mejor por la via seca, y que esta propiedad era mas notable en el carbonate de potasa que en el de sosa.

La disolucion alcalina de zinc subministra por la evaporacion una sal blanca brillante, cuya figura no hemos podido aun determinar; atrae poco la humedad del ayre.

Ya hemos dado á conocer los productos de la combinacion del regulo de arsenico con el alcali.

Los licores alcalinos no tienen accion sobre el regulo de cobalto, pero la potasa, digerida sobre el oxîde de cobalto gris con silice, disuelve una porcion de él, que enturbia el licor, quando se le echan algunas gotas de vinagre. Ha observado Mr. Monnet que se verificaba esta disolucion en las precipitaciones de cobalto, quando se usaba mas alcali que el necesario para saturar el ácido.

Quando se descompone la disolucion nitrosa de nickel por la potasa, el precipitado es mas verde, y no queda nada de él en el licor; si se usa de un alcali no cáustico, la fecula es de un verde mas claro, el licor filtrado al instante parece claro, pero no tarda en volverse de color de leche, y la tierra del semimetal adhiere con tanta fuerza al alcali, que es imposible separarlos repitiendo las filtraciones, esto no estorva que esta disolucion, como todas las demás del mismo genero, forme un deposito terreo: solo se diferencia en que es preciso mas tiempo para que se precipite toda la tierra.

De la accion del carbonate de potasa sobre los betunes.

El carbonate de potasa ataca las substancias betuminosas: si se cuece la lexia alcalina cáustica sobre unos pedazos de sucino, su superficie se cubre de una costra terrea quebradiza, el licor filtrado toma un color amarillo muy subido; produce por la evaporacion un magma javonoso del mismo color; y se desprende de él un olor sensible por la adicion de los ácidos, y el principio betuminoso se eleva en forma de espuma á la superficie de la mezcla.

De la accion del carbonate de potasa sobre los aceytes fixos.

El carbonate de potasa se une con los aceytes, los productos de estas combinaciones son solubles en el agua, y llevan el nombre de *javones*; la teórica del Arte de hacer el javon es facil de comprehender: el aceyte no es mezclable con el agua; pero teniendo bastante afinidad con los alcalis cáusticos, para combinarse con ellos, resultan nuevos compuestos que tienen precisamente propiedades nuevas, que participan, segun la regla general, de las propiedades de las partes componentes; y los elementos del mixto javonoso resultan de este modo equiponderables al fluido aqueo.

Se llaman *javones químicos* los que se preparan con los aceytes fixos, para distinguirlos del javon regular que se hace con los aceytes crasos; el mas conocido es el que lleva el nombre de *Starkey*, porque lo halló este Alquimista trabajando en volatizar los alcalis fixos, por medio de los aceytes, segun los principios de Vanhelmont. Se muele sobre un porfido ó en un almirez de marmol tartarite de potasa; secado hasta entrar en fusion, se añade poco á poco dos ó tres veces su peso de esencia de trementina; quando la mezcla ha adquirido la consistencia de una opiata blanda, se pone en una cucurbita de vidrio, simplemen-

te tapada con papel, y expuesta en un sitio húmedo. Al cabo de quince dias se conoce que se han formado tres capas distintas, la de debaxo es el alcali no combinado que se ha resuelto en licor por la humedad del ayre; la de encima es la parte mas fluida del aceyte volatil, que ha tomado una tinta encarnada ó de ambar; y en medio está el javon de Starkey: se le separa por el filtro, se le dexa gotear algunos dias, y despues de haberlo triturado aun en el almirez, se encierra en un bocal de vidrio; y no es perfecto hasta tanto que puede mantenerse expuesto la ayre sin descomponerse.

Tal es el método que indica Mr. Baumé como mas ventajoso, despues de haber hecho muchas tentativas para abreviar esta operacion, que duraba algunos meses, y hacer mas perfecta la combinacion; presume este Químico que el alcali no toma sino la materia resinosa del aceyte volatil de trementina, ha observado que daba tanto menos javon, quanto mas volatil era y mas rectificado, é infiere de aqui que aunque no se combinan realmente sino como unas quatro partes de la substancia oleosa con siete de alcali, quedariamos engañados si reduxesemos á estas proporciones la mezcla del alcali y del aceyte volatil, porque se separaria siempre cierta cantidad de uno y otro.

Ha propuesto Mr. Legendre saturar en frio el alcali fluido con el aceyte volatil espesado por la destilacion, ó con la misma trementina (a), y asegura que se consigue por este metodo mas javon en menos tiempo; pero Mr. Baumé que habia hecho el ensaye, advierte que este javon tiene el inconveniente de perder, envegeciendose, sus qualidades javonosas, y de volverse transparente y resinoso. Por lo que toca á la fluidez del alcali, dice haber no-

(a) *Observations de Physique de l'Abbé Rozier*, tom. 9, part. 1, pag. 223.

notado el mismo Químico que mas bien perjudicaba que favorecia la combinacion, bien sea porque el aceyte volatil estaba suficientemente cargado de agua, ó bien porque este principio impedia la accion inmediata del alcali sobre el aceyte; sin embargo no debemos disimular que la necesidad que supone además de esto de dexar resolver una parte del alcali por la humedad del ayre, presenta conseqüencias directamente contrarias á esta ultima observacion.

Por lo qual se vé quan dificil es sacar el javon de Starkey en un estado de saturacion perfecta, y que subsista sin alteracion; lo qual ha hecho decir á Mr. Macquer que se le podria abandonar en la Medicina, substituyendole el javon regular, en el qual se haria incorporar sobre la marcha una cantidad del aceyte volatil que se tuviese por conveniente.

Con el tiempo se forman en el javon de Starkey, y con especialidad en la parte fluida que se separa de él, unos cristales de sal que se han creido producidos por la combinacion del carbonate de potasa con el ácido del aceyte descompuesto, pero esta opinion es infundada en el dia, á menos de que no se quiera suponer tambien que el gas ácido carbónico, es el que hace veces de ácido en estos aceytes; porque hemos reconocido mucho tiempo hace, que estos cristales eran absolutamente semejantes por su figura y sus propiedades, al alcali puro cristalizado, debaxo de la campana de Mr. Priestley, en todos los aceytes y al ayre libre.

De la accion del carbonate de potasa sobre los aceytes crasos.

El carbonate de potasa se une con mucha mas facilidad con los aceytes fixos, y los javones que resultan están menos expuestos á alterarse; hay distintos modos de pre-

pa-

pararlos, bien sea en las manufacturas, ó bien en las farmacias, para el uso medicinal, pero todos se fundan en los mismos principios.

Se empieza volviendo cáustico el carbonate de potasa; disolviendolo con una cantidad á lo menos igual de cal viva; se filtra la disolucion, se concentra por la evaporacion, hasta tanto que mantenga un huevo, ó que pese una onza tres dragmas en un frasco que quepa una onza de agua; esta es la *lexia magistral*, que tambien se ha llamado *lexia de Javoneros*; esta denominacion se ha aplicado mas particularmente á la lexia alcalina mineral cáustica, que se prefiere en las Fábricas de Marsella, porque tiene mas cuenta sacarla de la ceniza de sosa, y dá un javon mas sólido.

Se echa en una caldera una porcion de esta lexia preparada de este modo, extendida en un poco de agua ó menos concentrada; se le echan dos partes de aceyte comun, se revuelve la mezcla: quando empieza á espesarse, se añade por grados otra parte de aquella lexia concentrada, y se continúa cociendo á un calor suave, hasta que haya adquirido el javon toda su consistencia; entonces se aparta del fuego, y quando está frio el javon, se echa en unas caxas de madera inclinadas para facilitar el derrame del agua que se separa de él, se le dexa secar algunos dias, y despues se parte á pedazos.

El javon medicinal no se diferencia del javon regular, sino en la eleccion de materias mas puras, y el cuidado que se pone en no valerse de vasijas de cobre; se le puede preparar en frio, pero despues de haber puesto mas fluido el aceyte, porque sin esto la accion demasiado viva de la lexia, no produciria mas que una composicion seca agrumada y mal combinada; algunas veces se substituye el aceyte de almendras dulces al aceyte comun. Ha reparado Mr. Baumé que el javon reciente tenia tambien un poco de causticidad, y que no la perdia del todo sino al cabo de un mes.

Tam-

Tambien se hacen javones blancos, verdes, negros, &c. en los quales se usan aceytes mas comunes, como el de nueces, de cañamones y de pescado: el que se prepara con el aceyte de linaza: es liquido.

No se humedece al ayre el javon blanco perfecto, por el contrario adquiere envegeciendose un genero de transparencia y de rancio por la evaporacion de una parte del agua que le constituia en estado de emulsion; se disuelve por entero en este fluido, sin que sobrenade gota ninguna de aceyte, y le dé un color de leche. Segun la analysis de Mr. de Geoffroy, dos onzas de javon de Alicante contienen unas dos dragmas y quarenta y ocho granos de sal de sosa, once dragmas veinte granos de aceyte comun y dos dragmas quatro granos de agua.

El javon es de por sí un disolvente muy bueno de los aceytes y de las grasas; y esta propiedad le hace infinitamente precioso en las Artes donde se usa para limpiar las telas, desengrasar las lanas, y blanquear las sedas: como el principio cáustico está saturado de antemano por el principio oleoso, no hay que temer que su actividad rompa su texido, ni destruya su solidez.

En las lexias caseras se hace un verdadero javon por la union del alcali de las cenizas con la grasa del lienzo, que resulta tan mezclable con el agua; pero entonces está el alcali á descubierto, y si son muy fuertes las cenizas, esto es, demasiado cargadas de esta sal, no hallando una cantidad de grasa suficiente para neutralizarla, hay el riesgo de quemar absolutamente el lienzo, por poco que se concentre el licor lexivial por la evaporacion.

Se usa del javon en la Medicina como litontriptico, anti-ácido, desobstruyente y detergente; pueden variar sus virtudes hasta cierto punto, segun la especie de aceyte que sirve de base al alcali; se llega á formar un verdadero javon con la cera, que no se diferencia del aceyte, sino por una mayor cantidad de ácido: media onza de cera blanca, y una de licor alcalino de tártaro, exten-

tendidas en dos libras de agua, dieron por la ebullicion una solucion de color de leche que pasó por el filtro, donde estaba el alcali bastante bien combinado, para que se pudiese tomar interiormente sin riesgo.

Hemos visto que el javon era un buen fluxo reductivo.

El javon se descompone por la destilacion; primero pasa flegma cargada de un poco de alcali, porque precipita en blanco la disolucion del muriate de mercurio corrosivo; el aceyte sube despues, y se espesa á proporcion que se adelanta la operacion; no ha padecido mas alteracion que la que experimenta quando se le destila sobre la cal; esto es, quando adquiere un sabor empyreumático, alguna mayor consistencia, y es soluble en alcohol de vino.

El javon se descompone tambien por todos los ácidos hasta los mas endebles, que le vuelven á tomar el alcali en virtud de una afinidad superior, y precipitan el aceyte que sobrenada por razon de su menor gravedad especifica; se descompone por las sales neutras terreas y metálicas, cuya base abandonan los ácidos para unirse con el alcali, esto es lo que sucede quando se le disuelve en el sulfate de cal; se descompone por los muriates de amoniaco, y el licor se convierte en una mezcla de disolucion de sal neutra de base de carbonate de potasa, y de javon amoniacal; se descompone por el agua de cal, la tierra cáustica se apodera del aceyte, forma con él un javon terreo poco soluble en el agua, y mucho en el alcohol de vino caliente. Ha observado Mr. Thouvenel que el alcali efervescente forma un javon semejante al primero, que el amoniaco no cáustico separa de él igualmente la tierra abservente que recobra su gas.

Por ultimo, el javon se descompone por el gas ácido carbonico; este fenomeno se verifica como lo ha anunciado Mr. Thouvenel, bien sea que se comunique á la disolucion del javon el fluido elástico que se desprende durante las efervescencias, el que sube de las substancias en fer-

fermentacion, el que produce la destilacion de los metales espaticos, bien sea que se eche en ellos el agua aereada natural ó artificial; lo que no es dificil de explicar, por lo que hemos visto, que el gas ácido carbónico hacia realmente funciones de ácido.

De la accion del carbonate de potasa sobre las resinas y gomas.

El licor alcalino disuelve muy bien las gomas, las gomo-resinosos y hasta las resinas puras; esta propiedad en que no se ha puesto mucho cuidado hasta ahora, puede resultar muy interesante para las Artes. La pez puesta en digestion en la lexia cáustica, dá un licor javonoso blanco que pasa por el filtro; la goma laca y la resina de jalapa, tratadas del mismo modo con la disolucion del tartarite de potasa, producen unas hermosas tinturas de un encarnado vinoso, y muy claras despues de filtradas.

Estas disoluciones se descomponen, como los javones por los ácidos libres, ó solo unidos con bases terreas ó metálicas, y el metal que se precipita en estas circunstancias siempre se resiente algo de la presencia de la materia oleosa ó resinosa; por exemplo, ocasiona en la disolucion de plata una leve telilla, que tiene el brillo metálico, y la tierra del sulfate de hierro toma un color moreno que tira á negro.

La goma copal no siendo disoluble por entero en el alcohol de vino, hemos presumido que se diferenciaba de las demás resinas, como se diferencian los aceytes volatiles de los fixos, y por lo qual se pudiera presumir que el carbonate de potasa los disolveria mas completamente, pero el licor alcalino apenas le hizo mella, ni tampoco al calor de la ebullicion.

De la accion del carbonate de potasa sobre las materias vegetales y animales.

El carbonate de potasa ataca las materias vegetales y animales, se puede juzgar de ello, no solo por el uso de la potasa fundida, por el estado á que reduce algunas veces el lienzo en las lexias, sino tambien por la accion que exerce con el tiempo sobre el corcho de los frascos, y que por ultimo los destruye con corta diferencia como el ácido nitrico comun. Hemos puesto en experiencia dos pedazos de la misma carne de vaca, el uno en la disolucion del alcali cristalizado, y el otro en la lexia câustica; el primero se volvió blanquecino, y apenas tardó tanto en corromperse como si hubiese estado en agua pura; el segundo dió color encarnado á todo el licor, y se convirtió en una jaletina semitransparente, que nos presentó una especie de anatomia química de la carne animal, por quanto se distinguian en ella facilmente las ramificaciones de las fibras mas pequeñas; y al cabo de algunos meses aun no daba mal olor.

De la leche alcalizada.

Si se echa licor alcalino sobre leche, al momento de la ebullicion, la mezcla toma un color moreno tanto mas subido, quanto mas cáustico es el carbonate de potasa; se sirvió Boerhaave de este experimento para explicar el modo como la leche, que es el unico alimento de los niños, podia transformarse en un licor encarnado como es la sangre; es verdad que hay alteracion reciproca y combinacion de las dos substancias; la leche alcalizada de este modo es de la naturaleza de los javones; los ácidos separan la leche con su color natural, y solo en figura mas solida, como de queso; tambien ocasiona y de un modo todavia mas sensible, en las disoluciones de oro, de pla-

plata y de mercurio, una telilla que tiene el color y brillo del metal; por ultimo produce en la destilacion un licor alcalino, que saturado por el ácido muriático, nos ha dado un olor de orines quando le hemos añadido disolucion de tartarite de potasa; lo qual merece tanta mas atencion, quanto se sabe que la leche no produce amoniaco. Hemos presentado á la Academia una Memoria particular sobre las propiedades tanto químicas como medicinales de este compuesto.

DE LAS DISOLUCIONES POR EL CARBONATE de sosa.

Despues de haber dado á conocer anteriormente la accion del carbonate de potasa sobre distintas substancias, nos detendremos mucho menos en el carbonate de sosa, cuyas propiedades y afinidades son tan analogas, y tan constantemente semejantes á las de aquel, que por lo regular los reducen los Químicos á entrambos á la expresion comun de alcali fixo; no nos quedará mas que recoger algunos fenomenos que sirven de excepcion, luego que habremos referido lo que hay de mas cierto sobre la naturaleza y formacion de esta especie de alcali.

De las materias que contienen el carbonate de sosa, y medios para sacarlo.

El *carbonate de sosa* exîste ya formado en el fosfate de sosa, en el que se mantiene en disolucion por las aguas del mar, por las de las fuentes saladas, y en el sulfate de sosa, que producen varias de estas aguas por la evaporacion.

El carbonate de sosa tambien se halla algunas veces libre y no neutralizado por un ácido, tal es el que se ha llamado *natrom*, y tambien aunque impropiamente *nitro de*

Egipto. Mr. Parmentier, en sus Adiciones á las Recreaciones químicas de Mr. Model (a), unió quanto han dicho sobre el asunto los Viageros y Naturalistas, de donde se puede inferir que el natrom fue conocido de los Antiguos, que los Egipcios se servian de él para embalsamar, que se distinguian varias especies de natrom, por razon de la cantidad y color de las tierras con que está mezclado, que se saca mucho del Nubia y de las orillas del Nilo, en el Egipto baxo, por ultimo, que se halla en Ungria y en general tanto en los climas frios, como en los paises calientes.

Se saca el carbonate de sosa por la descomposicion del muriate de sosa, cuya separacion se executa con facilidad por los ácidos sulfurico y nitrico; quando se ha desprendido el ácido muriático, queda el sulfate de sosa ó el nitrate de sosa; estas nuevas sales neutras se descomponen á su tiempo, la una pasando al estado de sulfureto cargado de calorico, del qual se precipita despues el azufre por un ácido que pueda ceder á la accion del fuego, y el otro por la simple detonacion, que dexa un verdadero *alcali mineral extemporaneo.* Estos metodos no son bastante economicos para poderse aplicar á las preparaciones en grande, lo que seria muy util atendido al consumo que se hace diariamente de esta materia en las Fábricas de vidrio y de javon, en los Lavaderos, &c. y que es preciso hacer venir de fuera, prescindiendo de las sosas que producen nuestras costas maritimas, de las quales hablaremos inmediatamente; este medio se presentaria naturalmente, si el ácido muriático pudiese combinarse con el calorico, pero Mrs. Margraff y Duhamel han agotado en algun modo los recursos de la Química, sin poder lograrlo; por otra parte hemos visto que el ácido muriática adheria de tal modo á su base, que la sal neutra que resultaba de ello se sublimaba mas bien que descompo-

(a) Tom. 2, pag. 35 y siguientes.

ponerse por la violencia del fuego.

El carbonate de sosa mas conocido en el comercio, es el que se saca por la incineracion de varias especies de plantas que se crian á las orillas del mar, y se llaman *sosa* ó *cenizas de sosa*. No es este el lugar de determinar los caracteres botánicos de estas plantas, pero importa recoger en la historia de su vegetacion, todo lo que pueda servir para fixar nuestras ideas sobre el modo como trabaja la Naturaleza, ó la produccion de esta substancia, ó su separacion del ácido muriático.

Hay una especie de sosa que se cria naturalmente sin cultivo; esta es el verdadero kali (*kali Hispanicum*, &c. *Barilla*, *kali geniculatum majus*); es probable que esta fue la primera que se conoció, respecto de que ha dado su nombre á la sal que se saca de todos los vegetales por la combustion. Segun el Abate Mazeas, no degenera en los países distantes del mar, con tal que sean calientes, y dá la misma cantidad de sal, con la diferencia de la sal solasoda, que no nace trasplantada á distancias muy cortas, y en terrenos que están al abrigo de los vapores salinos no medra (a).

La sal solasoda crece á las orillas del Mediterraneo (*kali majus cochleato semine*). Mr. Marcorelle regula que hasta el año de 1616 no se empezó á cultivar en Languedoc (b); no se cria sino en los baxios que ha dexado el mar sobre las costas, su suelo puede dividirse en tres clases: comprehende la primera las tierras demasiado saladas, la sal solasoda no nace en ellas; las tierras de la segunda están ya mas mezcadas de arena y de cieno, la sal solasoda se cria alli bien, y ninguna otra planta vegetal: la tercera clase recibe igualmente y algunas veces al

(a) *Memoires de l^c Academie Savans étrangers*, tomo 5, pag. 362.

(b) *Ibid.* pag. 534 y siguientes.

al mismo tiempo la sal solasoda, y el trigo. Se ha notado que los años secos no servian para la sal solasoda, y se ha supuesto que los años húmedos chupa con mas facilidad las sales de que se nutre. Su medula tiene receptáculos de agua salada; su semilla tiene el mismo sabor. Una fanega de unas trescientas toesas produce por lo regular veinte y cinco quintales de yerva, que dexan despues de la combustion un quintal de cenizas de sosa; se quema la sal solasoda en un hoyo que se ha calentado primero con algunas gavillas, se remuda á proporcion que se consumen, la ceniza entra en fusion, y toma al enfriarse una solidez que le ha hecho dar el nombre de *piedra de sosa.*

Tambien se saca sosa de varias especies de plantas que se crian en las costas de Normandia, conocidas con los nombres de *varech*, *sarò goemon*. Mrs. Tillet y Fougeroux han reconocido que eran de la clase de los *fucus*, de la naturaleza de aquellas plantas que el Conde de Marsigli llama *todas raices*, y que sacan su nutrimento del agua; con efecto no crecen ni en el barro, ni tampoco sobre la arena, ni se hallan sino entre las peñas, piedras desmoronadas sobre las conchas, á las quales están agarradas por un simple basamento; la ordenanza prescribe que se corten, pero ha hecho ver la experiencia que era mas ventajoso para su multiplicacion, arrancarlas; en todos casos se debe aguardar á que hayan dado su semilla (a).

Por ultimo, es posible que otras plantas, aun las que están á distancias considerables del mar, subministren un poco de sosa, respecto de que hay un numero bastante considerable de ellas, cuyo extracto presenta algunos cubos de muriate de sosa. Ha reconocido Mr. Model los caracteres particulares de este alcali, en una porcion

(a) *Memoires de l^c Academie Roy. des Scienc. annè* 1772, part. 2, pag. 55.

cion de sales fixas del tamarindo, y del álamo blanco &c. por otra parte, se ha notado esta diferencia en la misma planta cultivada al mismo tiempo á las orillas del mar y en un pais muy distante, que la primera solo daba carbonate de sosa, siendo asi que la segunda daba además del carbonate de sosa, mucho carbonate de potasa: esta es la observacion de Mr. Duhamel sobre el kali de Gatinois (a).

De la naturaleza y formacion del carbonate de sosa.

En el dia convienen todos los Químicos en que la sosa extraida de estas distintas plantas, separada de toda tierra y de toda sal extraña, es un carbonate de sosa absolutamente semejante á la base del muriate de sosa; pero no por eso es mas facil determinar su origen; la consideracion de la naturaleza del terreno donde se crian, unida á la opinion en otro tiempo bastante general de que todos los alcalis eran la obra del fuego, habia hecho presumir, que el muriate de sosa, de que estaban impregnadas, se descomponia durante la incineracion; se creia tambien que el *natrom fosil* era el producto de la misma sal, descompuesta por el calor del sol; pero las observaciones que han comprobado su exîstencia en los paises frios, el poco exîto de las tentativas que se han hecho para imitar aquella descomposicion, la presencia del muriate de sosa no descompuesto en las cenizas de las sosas, y con especialidad el carbonate de sosa ya formado y descubierto en estos vegetales antes de su combustion, ya no permiten admitir esta hypotesis.

Decimos que se ha descubierto el alcali ya formado en estas plantas; esto no es porque miremos como deci-

si-

(a) Veanse *Recreat. chymiques de M. Model*, &c. tom. 2. pag. 27 y 175.

siva la prueba que ha dado de ello Mr. Rouelle (a), y que consiste en hacerlas macerar en agua con un *ácido mineral*, porque es evidente que se tendria el mismo resultado, aun quando no contuviesen mas que muriate de sosa; pero ha anunciado este Químico que los demás medios de analysis le habian demostrado el mismo hecho; además de esto Mrs. Monnet y Marcorell ya habian observado que el zumo exprimido del kali daba por cristalizacion, además del muriate de sosa, otra sal expuesta á desflorarse al ayre, y que hacia efervescencia con el vinagre (b).

Sentado esto, el sistema mas probable es que el carbonate de sosa es obra de la vegetacion, no que lo produzca, sino en que lo desprende, y descompone el muriate de sosa: este es el unico que se concilia con los hechos que acabamos de referir; y aunque ha probado muy bien Mr. Baumé que no podian ni el fuego ni la destilacion causar alteracion ninguna al muriate de sosa puro, no por eso se debe juzgar de la eficacia de los medios que usa la Naturaleza con instrumentos tan poderosos como el tiempo, y los organos de la vegetacion; aun algunos han presumido que la fermentacion pútrida era suficiente para alcalizar el muriate de sosa. Ha ensayado Mr. Parmentier confirmar por la experiencia aquella opinion de Mr. Model, y á pesar del poco exîto de su método, no se creyó con fundamentos para dudar de la posibilidad de esta descomposicion (c).

El carbonate de sosa se halla mezclado en las cenizas de sosa, y en otras varias substancias salinas y terreas, que se pueden considerar por nada en el trabajo en

(a) *Obs. de Phys. de M. Roz.* tom. 1. pag. 15.
(b) *Mem. de l' Acad.* &c. *Savens étrangers*, tom. 5. pag. 541.
(c) *Recreations chymiques* tom, 1, pag. 60 y siguientes, tom. 2, pag. 40.

en grande de algunas Manufacturas, pero de la qual es preciso separarle por todas las operaciones de la Química; la sosa de Alicante, reputada por la mas perfecta, contiene segun la analysis de Mr. Parmentier, muriate de sosa, sulfate de sosa, tierra calcarea, magnesia, una tierra gris insoluble, aun despues de la calcinacion, un poco de carbonate de potasa, tierra de hierro, y materia carbonosa.

Por medio de las disoluciones en el agua, filtraciones y cristalizaciones repetidas, se saca el carbonate de sosa puro; entonces se le ha dado el nombre de *sal de sosa* ó de *cristales de sosa*, porque con efecto dá por la evaporacion y el resfrio cristales muy hermosos blancos transparentes, figurados en hojas exágonas que se aplican unas sobre otras, y cuya reunion presenta en distintos sentidos una masa al parecer estriada; conservan mas de la mitad de su peso de agua de cristalizacion, y tienen un sabor de lexia poco cáustico. Es preciso guardarlos en una botella bien tapada, sin lo qual se desflorarian y reducirian á polvo.

Tiene el carbonate de sosa, como lo hemos dicho, todas las propiedades del carbonate de potasa, sin embargo se diferencia de él en que toma mas agua en la cristalizacion, y la pierde en parte por sola la accion del ayre; que adquiere algo menos de causticidad, quando se le trata con la cal; que forma con el vinagre una sal no deliqüescente, y que modifica de distinto modo la figura de los cristales de la sal neutra donde entra como base; estas son las unicas diferencias esenciales; porque ya no es licito en el dia poner en oposicion el estado sólido y el cristalino de una de estas sales, con la deliqüescencia de la otra, para hacer de ellas caracteres particulares; estos fenomenos son comunes á ambas por la misma causa y en las mismas circunstancias. El carbonate de sosa, privado de ayre por la cal, es tan incristalizable como el de potasa; atrae como él la humedad de

la atmosfera, aun en estado de sulfureto con el azufre y el arsenico; por otra parte hemos visto que el alcali saturado de ayre, era igualmente susceptible de cristalizacion; desde luego el estado habitual de estas dos substancias no puede admitir á lo mas sino un distinto grado de afinidad para conservar y recobrar el mismo principio.

Han presumido Mrs. Baumé y Sage, que se podia componer un carbonate de sosa (a); dice el primero que el tártaro calcinado en vasijas cerradas se convierte en parte en carbonate de sosa, pero en el dia es facil de notar que no es mas que un carbonate de potasa cristalizado por el ayre que produce el ácido oleoso. Asegura Mr. Sage haber hecho esta transmutacion, combinando el carbonate y el sulfate de potasa, y convertido reciprocamente la base del sulfate de sosa en carbonate de potasa, mezclando la disolucion de esta sal con el nitrate de cal. No hemos podido lograr el primer experimento, y no podemos menos de decir que la razon que dá el Autor, se contradice con lo segundo; porque *si la materia crasa, que se ha vuelto principio de una sal* en el sulfate de potasa, convierte el carbonate de potasa en el de sosa; ¿cómo este carbonate ya formado perderia esta materia crasa en el nitrate de cal, esto es, en una mezcla que se la subministraria, si no la tuviese?

De la descomposicion del sulfate de potasa por el nitrate de cal.

El segundo experimento merece alguna mas atencion: es muy cierto que el nitrate de cal descompone el sulfate de sosa; observa Mr. Sage que este hecho es contra-

(a) Vease *Chym. expérim. de Mr. Baumé*, tom. 1, pag. 324, y tom. 2, pag. 23. *Min. docimastiq. de M. Sage*, tom. 1, pag. 20.

trario á la tabla de las afinidades, cree que en esta operacion se forma verdadero nitro prismático, y aun que una parte del ácido sulfurico pasa al estado de ácido nitrico; he aqui sin duda fenomenos muy importantes, pero quanto mas se apartan de las nociones recibidas, mas dificiles deben ser las pruebas, y mas debemos dedicarnos á no trabajar sino sobre substancias simples, ó cuya composicion conozcamos perfectamente, bien sea para reducir los fenomenos á sus verdaderas circunstancias, ó bien para evitar las falsas conseqüencias que ocasionaria sin duda la presencia de las demás materias que no se hubieran sospechado en ellas.

Y asi, en vez del nitrate de cal, que por lo regular no es mas que un caos, en que las sales incristalizables conservan y disfrazan otras diversas sales, hemos trabajado sobre sales terreas que nosotros mismos habiamos preparado con cuidado, y siguiendo este método, hemos reconocido 1.° que la disolucion del sulfate de sosa ocasionaba igualmente un precipitado en las disoluciones puras de nitrate de cal, de nitrate de magnesia, de muriate de cal y aun de sal de creta.

2.° Estos fenomenos no pertenecen exclusivamente á la base de sosa, respecto de que se verifican igualmente con el sulfate de potasa, que el de sosa.

3.° El precipitado no siempre es instantaneo, se deposita algunas veces á los costados de las vasijas; tiene tanta mas apariencia salina, quanto se forma con mas lentitud; es una verdadera sal sulfurea terrea que no es ya deliqüescente, que no hace efervescencia con los ácidos, que se disuelve en el agua en corta cantidad, y que dexa precipitar una tierra blanca por la adicion del alcali.

4.° La descomposicion de las sales sulfureas con base alcalina no puede atribuirse al estado de causticidad de la tierra absorvente en las sales terreas; respecto de que ni la cal viva, ni el agua de cal producen el mismo efecto.

5.° Por ultimo, no hemos advertido en todos estos experimentos ninguna señal de transmutacion ni de los alcalis, ni de los ácidos: quando ha quedado en el licor una sal terrea, ha servido de obstáculo para la formacion regular de los cristales salinos, y de esto no hay que admirarse, un poco de agua de cal es suficiente para impedir la cristalizacion del sulfate de sosa; quando tuvimos la precaucion de precipitar, por exemplo, con el carbonate de sosa, toda la tierra que habia en disolucion, la mezcla nos produxo cristales muy hermosos de sulfate de sosa, y cristales pequeños de nitrate de sosa.

Contentemonos, pues, con recoger aqui la unica observacion que interesa á la regla de las afinidades, y que nos obliga á admitir como un genero de excepcion, que los ácidos de menor fuerza que el sulfurico, sin embargo pueden quitarle su base alcalina quando le presentan al mismo tiempo otra base terrea: esta es la unica consequencia precisa de los hechos que acabamos de exponer; y nos servirá siempre para explicar por que el hieso y el sulfate de cal no descomponen sino muy imperfectamente el nitro, y de ningun modo al muriate de sosa.

La opinion mas antigua y mas general acerca de la naturaleza del carbonate de sosa, es que entra en su composicion una porcion muy considerable del principio terreo, que modifica las propiedades que le son comunes con el carbonate de potasa: pero si se funda en algunas probabilidades, no se puede negar la misma ventaja á la hypotesis que atribuye estas modificaciones á la presencia del fuego combinado; la observacion que hemos dado de la reduccion del oro por el arseniate de sosa, puede servir con especialidad para apoyar este sistema: sin embargo será todavia mas seguro conservar á esta substancia el titulo de elemento químico, hasta que se lleguen á demostrar mas rigurosamente sus principios.

Del carbonate de sosa flogisticado.

Expuesto el carbonate de sosa al fuego, experimenta en él una primera liquidacion con el auxîlio de su agua de cristalizacion; á proporcion que se volatiza, se vuelve sólido, y no se funde sino despues de haberse enrogecido.

Adquiere, como el carbonate de potasa, la propiedad de precipitar el hierro en azul. Aun habia observado Henckel, mucho tiempo antes del descubrimiento del prusiate de hierro, que siempre se formaba un poco durante la combinacion de los ácidos minerales con la sal de sosa; esta sal saturada del principio colorante nos ha dado cristales muy gruesos.

De la disolucion del carbonate de sosa flogisticado por el agua.

La sal de sosa no cáustica no experimenta al ayre mas mudanza que la pérdida de su agua de cristalizacion, y su sabor se aumenta por causa de su concentracion. El alkali mineral cáustico que se llama sosa, expuesto al ayre, se satura con el tiempo del principio que le pone en estado de cristalizarse; no hay que extrañar que antes de conocer esta teórica, se haya tomado muchas veces por una agua de cristalizacion la porcion de lexia que han dexado los cristales, y que se hayan hecho diversas congeturas para determinar el origen de los que el tiempo habia formado despues.

Considera Mr. Baumé con razon como un fenomeno digno de atencion, el que dando por base la sosa vuelva eflorescente el sulfate de potasa, y no impida al muriate de sosa atraer la humedad del ayre.

Seis dragmas de sal de sosa producen, segun la observacion de Mr. Sage, un frio de tres grados durante su disolucion en una onza de agua al temperamento de doce grados.

De la accion del carbonate de sosa flogisticado sobre las tierras.

El carbonate de sosa es un fundiente excelente de las tierras, y aun se usa con preferencia la sosa de Alicante en las Fábricas de cristales ; puede ser que á mas de su pureza , tambien influya en la qualidad del vidrio, por la disposicion que tiene esta especie de alcali de secarse , antes que atraer la humedad del ayre ; porque es muy cierto, por mas que se opongan algunos Autores , que una porcion del fundiente salino siempre se queda unido con la materia terrea ; esto es lo que ha probado muy bien Mr. Allut en una Memoria que nos comunicó , y piensa presentar á esta Academia ; asegura haber visto una gota de agua encerrada en una masa de vidrio blanco , fenomeno que no puede explicarse sino por la deliqüescencia del carbonate de potasa , lo que demuestra consiguientemente que el fundiente conserva alli su caracter propio, y que por poco exceso que haya es suficiente para hacerlo sensible. En quanto á lo demás , nos podemos convencer de ello , haciendo pasar un cristal al estado de potasa silicea en licor por el alcali del nitro , precipitando la tierra por un ácido , y haciendola cristalizar.

Del orden de afinidad de los alcalis fixos con los ácidos.

No se ha notado hasta ahora que ninguno de los ácidos tuviese mas afinidad con la sosa que con la potasa. Asegura precisamente Mr. Margraff que el carbonate de potasa no precipita el de sosa.

De la accion del carbonate de sosa sobre el regulo de antimonio.

Ha observado el mismo Químico que á cada vez que se fundia el regulo de antimonio con arena y carbonate de sosa, se formaba una hermosa escoria verde , lo que

que no sucede quando se usa el carbonate de potasa, atribuye este fenomeno á la accion particular del carbonate de sosa, sobre el regulo; pero nos parece que depende mas bien de la corta porcion de hierro que siempre contiene este alcali, aun despues de haberlo purificado por la cristalizacion.

De la accion del carbonate de sosa sobre los aceytes.

La lexia de javoneros, actua como lo hemos vísto, con mucha fuerza sobre los aceytes y grasas; algunos Médicos la han considerado como el disolvente propio de los calculos; porque reduce muy breve estas concreciones á una especie de jaletina espesa; han probado hacerla pasar á la vegiga humana, por via de injeccion, y habiendo notado que todavia irritaba sensiblemente este organo aunque desleida á terminos de no hacer sensacion alguna dolorosa sobre la lengua, han inferido de esto que este remedio no podia usarse interiormente en el grado preciso de causticidad para que fuese eficaz, y han abandonado su uso. No podemos menos de dar justos elogios á la prudencia que ha dirigido estas tentativas; pero tampoco podemos disimular que estos Médicos parece que no habian conocido el verdadero modo de actuar de la lexia cáustica, y que por no haber puesto bastante atencion en la teórica química, no han previsto los recursos que se podian sacar de ella. 1.° Es cierto que el alcali avivado por la cal, no tiene accion sobre la substancia terrea, ó por lo menos que contiene ya quanto puede disolver; luego no ataca sino la materia pegajosa del cálculo. 2.° Saben todos que los alcalis convertidos en javon, actuan á la verdad con mas lentitud, pero todavia con mas eficacia sobre las grasas; es, pues, posible cumplir el objeto que se debe esperar de ellos, sin tener nada que temer de su causticidad. De estos principios, fundados en la razon y experiencia, hemos sacado la conseqüencia de que se lle-

ga,

garian á disolver los cálculos en la vegiga, por la accion combinada y sucesiva de los alcalis y de los ácidos. Hemos propuesto darlos por injeccion : se ha publicado despues una observacion de Mr. Hulme, que les ha hecho tomar hasta en bebida, con la mayor felicidad (a).

(a) Vease *Lettre de M. Morveau á M. Macquer, &c. Journal des Savans, Febrier 1777, y Observations de Phys. de l'Abbé Rozier*, tom. 10. pag. 16.

LECCION XXI.

De las disoluciones por el amoniaco.

El amoniaco es una substancia salina parecida á la sosa, y á la potasa en muchas propiedades, pero se diferencia esencialmente de ellas por la facilidad con que se eleva, y extiende espontaneamente; por consiguiente va á parar sobre nuestros organos, y les hace tanta mas impresion, quanto mas concentrado está; hace en la lengua una impresion viva y que quema, aplicado sobre el cutis con las precauciones convenientes para impedir su evaporacion, levanta phlictenes ó ampollas; arrimandolo á los ojos, excita lagrimas, é irrita los nervios olfativos, hasta hacer estornudar; exâla continuamente un olor que han llamado orinoso, porque se desprende con abundancia de la orina, aunque el olor propio del alcali se halle alli modificado por un poco de materia fétida pesada que lleva consigo.

El amoniaco mas puro, y simple, es, como lo veremos, el que se llama *fluor* ó *cáustico*, porque con efecto siempre es fluido y de un sabor mas acre; el que está combinado con el gas ácido carbónico, por el contrario puede tomar una figura concreta ó tal vez cristalina: antes del descubrimiento del ácido gaseoso se atribuian estos dos estados á una modificacion distinta de los mismos principios.

De la operacion para sacar el amoniaco, y purificarlo.

Se saca el amoniaco, ó por la destilacion de materias animales, ó por la descomposicion de las sales que se forman de ellas, y especialmente del muriate de amoniaco; solo trataremos aqui de este ultimo método, porque el primero es bastante conocido, por lo que hemos dicho de él anteriormente.

Se mezclan exâctamente por la trituracion dos libras de muriate de amoniaco, con quatro de carbonate de potasa ó de sosa muy seco y reducidos á polvo sutil; se introduce esta mezcla en una retorta de vidrio ó de barro, se le añaden siete onzas de alcohol de vino rectificado, se adapta á la retorta un recipiente agugereado, se enloda con cuidado, y se procede á la destilacion al horno de rebervero, aumentando el fuego por grados, hasta hacer enrogecer obscuramente la retorta.

Pasa primero el alcohol de vino cargado de amoniaco, que se cristaliza en parte al fondo del recipiente, despues vapores blancos, que cubren el interior de una sal concreta, de quando en quando se dexan salir aquellos vapores por el agugerito del balon, y se mete un alambre de hierro para dexar caer la sal quando llega á taparlo: la operacion dura por lo regular quince horas.

Quando se advierte que ya no pasa nada, se dexan enfriar las vasijas, se desenlodan con cuidado, y se sacan de ellas tres productos diversos; 1.° como cinco onzas de licor espirituoso y alcalino, que se llama propiamente amoniaco; 2.° dos onzas de amoniaco en copos ligeros, algo húmedos, que tiene el nombre de *sal de nieve*; 3.° una libra y tres onzas de carbonate amoniacal que estaba pegado á la superficie del recipiente; esta denominacion conviene en el dia á todos los amoniacos puros concretos.

Para recoger con mas comodidad estos productos aconseja Mr. Baumé que se use de un balon que tenga un pico por el qual pueda pasar el alcohol de vino á otro recipiente; por este medio se evita la pérdida de sal que habria disuelto el alcohol de vino, y del que se hubiese evaporado en el intervalo de tiempo preciso para desecarlo del todo. Esto prueba bastante que todos estos productos deben meterse en frascos que se tapen con exâctitud.

Queda en la retorta una masa salina que dá en la cris-

cristalizacion muriate de potasa, si se ha usado de carbonate de potasa, y muriate de sosa regenerado, si se emplea el carbonate de sosa.

Por el mismo método, la creta descompone el tercio de su peso de muriate de amoniaco, se deseca la mezcla para tener mas sal, y no obstante esto todavia pasa un poco de flegma, que se carga de una porcion de alcali, se aumenta el fuego por grados, y todavia se dá con mas freqüencia salida á los vapores elásticos; el producto es igualmente una sal concreta, y aun agrupada en cristales pequeños que adhieren con tanta fuerza á los balones, que es preciso en el trabajo en grande, usar vasijas donde se pueda meter la mano, ó recipientes de barro, que se rompen quando están bien cargados de sal por operaciones repetidas.

Queda en la retorta una masa de muriate de cal, que se resuelve espontaneamente en un licor espeso, lo que le ha hecho dar el nombre de *aceyte de cal.*

Los cristales del carbonate amoniacal están figurados, como lo observan Mrs. Sage y Delisle, en hojas exâgonas, y en prismas delgados, comprimidos, tetaedros terminados en su extremo por un vertice diedro. Mr. Model los halló en el amoniaco de cuerno de ciervo, que se habian formado en hojas puestas unas sobre otras, de una figura romboydal, con angulos truncados, pero de una superficie bruñida.

Si en vez de los carbonates de potasa y de sosa ó de la tierra absorvente, se usa para descomponer el muriate de amoniaco, la potasa ó la sosa, la cal, y aun los oxîdes metálicos, el producto no es ya una sal concreta, sino un amoniaco; ya hemos hablado del que se saca por el intermedio del oxîde de plomo roxo; el que dá la cal tiene las mismas propiedades; la mezcla se hace en las mismas proporciones que para la creta, pero siendo mas rápida la accion reciproca de estas dos substancias, no se hace esta mezcla sino sucesivamente y por

partes, se mete al instante en la retorta, se le añade cosa de un quinto de agua destilada, y se tiene cuidado de no ponerle fuego al instante; pasa al recipiente un licor muy penetrante, y este es el *amoniaco*, que se ha conocido en otro tiempo por *espiritu volatil de sal amoniaco, separado por la cal.*

Algunas veces es preciso rectificar estos productos, sea porque el muriate de amaniaco de donde se sacan no está siempre absolutamente puro, ó sea porque se llevan consigo un poco de materia oleosa ó fuliginosa, que altera su color; para desembarazarles de ella, se vuelven á destilar á un calor muy suave, se observa de disolver antes carbonate amoniacal en el agua pura, y de suspender la destilacion antes de que pueda subir.

Se reconcentra y rectifica del mismo modo el amoniaco, pero entonces no hay que temer mudar su estado volviendole á pasar sobre la cal, por el contrario no puede menos de asegurar el exîto de la operacion.

El amoniaco, reducido al mismo grado de pureza, es constantemente el mismo de qualquiera substancia que haya salido; porque la diferencia de los dos estados que acabamos de observar, depende absolutamente de la combinacion del gas ácido carbónico ó ácido gaseoso; de modo que el amoniaco es concreto ó fluor, segun está dispuesto el intermedio que lo ha desprendido á subministrarle ó á volverle á tomar aquel principio. Añadiremos á las repetidas pruebas que ya hemos dado, 1.° que la cal apagada al ayre, desprende en lugar de amoniaco, carbonate amoniacal; 2.° que pueden cambiar reciprocamente de propiedad, y que el amoniaco puede volverse carbonate amoniacal, manteniendole solo debaxo de una campana donde se habrá introducido gas ácido carbónico, 3.° que se une el primero sin efervescencia con los ácidos, sin producir gas ácido carbónico; finalmente 4.° que varia el estado de las substancias que precipitan, de un modo análogo al efecto que siempre produce indispensablemente

la

la presencia ó ausencia del ácido aereo : tendremos ocasion de referir varios exemplos de ello en lo sucesivo.

De la naturaleza del amoniaco y de su origen.

Es probable que se compone el amoniaco de los mismos principios que los alcalis fixos , y que debe su volatilidad al fuego fixo ó flogisto que en él es muy abundante; hemos visto que el alcali del tártaro combinado con el principio oleoso , al modo de Starkey perdia bastante de su fixeza para subir en la destilacion ; el efecto resulta todavia mas sensible , quando se repite la operacion añadiendole espíritu de vino ; por otra parte hemos destilado hasta quatro veces alcali volatil concreto con carbonate calcareo , al parecer perdió á cada vez de su volatilidad; no pudo elevarse en la ultima destilacion sino á la bóveda de la retorta , y todos los carbonates calcareos tratados sucesivamente con aquel alcali habian conservado una porcion de materia grasa ; por ultimo , hemos observado ya que el nitrate de amoniaco detonaba solo sin contacto de materias carbonosas , y este fenomeno no puede verificarse sino porque la base de esta sal lleva en sí misma el principio inflamable.

Por lo qual , pareceria que el Arte no debiera hallar muchas dificultades en reunir los principios que constituyen el amoniaco , y con especialidad en dar sus propiedades á la potasa , por un género de sobredescomposicion que lo combinase intimamente con el calórico. Con efecto, asegura Mr. Cadet que ha sacado efectivamente amoniaco poniendo carbonate de potasa sobre el residuo de la destilacion de una mezcla de disolucion nitrosa de mercurio y de alcohol de vino (a). Dice igualmente Mr. Baumé ha-

(b) *Mem. de l' Acad. Roy. des Scienc. annè* 1769 , pag. 66.

haberle producido tratándo en la destilaciòn el acetite de potasa ; finalmente nos hemos hallado en el caso de presumir que habiamos producido esta conversion , quando despues de haber destilado leche alcalizada al modo de Boerhaave , y habiendo saturado de ácido muriático el licor alcalino que habia pasado al recipiente , hemos notado que se desprendia de él un olor verdaderamente orinoso, quando se le añadia carbonate de potasa ó de sosa , y lo que hace este experimento muy importante , es como ya lo hemos observado , que con diferencia de las demás materias animales , no se saca en la destilacion de la leche, sino aceyte y ácido , y nada de amoniaco : sin embargo un hecho de esta importancia no nos parece que debe admitirse con tan leves pruebas ; y para que mejor se conozca la razon bastará referir aqui lo que dice sobre este particular Mr. Bergman , que aunque se llegue á destruir el amoniaco , y á convertirle en un fluido elástico de una naturaleza particular , hasta ahora no se ha podido restablecer por la adicion del calórico , y que no dexa en esta destruccion señal ninguna de carbonate de potasa (a).

¿Se forma el amoniaco igualmente en las substancias de los tres reynos, ó es de tal modo propio del reyno animal , que no se halla en los otros dos , y especialmente en los minerales , sino por una especie de exportacion, conseqüencia precisa de un comercio continuo y reciproco? ¿Exîste enteramente formado en los mixtos que lo submistran, ó bien es el producto actual de una nueva composicion ? La Química no está bastante adelantada para resolver estos problemas interesantes, pero conviene presentar aqui los hechos y reflexîones que pueden ponernos en estado de lograrlo, ó de adoptar por lo menos una de las dos hypoteses , como mas probable.

He-

(a) *Nova acta Reg. Soc. Upsaliens.* vol. 2 , pag. 222.

Hemos anunciado ya que servia el amoniaco de base á las sales fosiles amoniacales de la solfotara. Mr. Sage le cree combinado tambien con el cobre en los cristales de azul cobroso, con el antimonio en el oxîde de antimonio sulfurado anaranjado. Este Químico se adelanta mas, asegura que el olor que exâla la mezcla de mercurio y de azufre durante la trituracion, la preparacion del volcan artificial con el azufre y las limaduras de hierro remojado, y aun tambien la inflamacion espontanea de las piritas, es un verdadero sulfureto volatil que ha reconocido reuniendolo y descomponiendolo por un ácido; no hemos podido repetir este experimento, cuyo método no indica el Autor, pero observaremos; 1.° que la analogia del olor por sí sola no es mas que un indicio muy endeble de la identidad de las substancias, que el mismo agente volatil conduce á nuestro organo, respecto de que nos cuesta trabajo distinguir solo el sulfureto terreo del alcalino; 2.° que el vapor de que se trata jamás nos ha presentado sino los caracteres de un gas ácido carbónico que atraviesa el agua sin disolverse, y sin comunicarla su olor, lo que no conviene al sulfureto amoniacal, de un ayre enteramente semejante al que se desprende de todos los sulfuretos por un ácido, lo que no supone ni con mucho, que la base alcalina sea una de sus partes constitutivas; 3.° que esta conclusion no solo admite en el reyno mineral, una formacion del amoniaco por la reunion de los principios próxîmos, sino tambien una verdadera transmutacion de los principios mas distantes, lo que exîge pruebas menos equívocas.

Habria muchos mas fundamentos para discurrir que el amoniaco puede formarse de principios de vegetales: hemos indicado algunas especies de él que lo dan por la analysis al fuego (a). Asegura Mr. Needhan que toda la clase de

(a) Vease tom. 1. pag. 281. *Analyse sur les vegetaux.* Mrs. Bau-

de hongos produce sales volatiles en vez de fixas, y que sucede lo mismo con la masa de harina de trigo, lavada en distintas aguas (a).

Se saca tambien por destilacion de las plantas podridas; y el ollin, producido por la combustion de materias vegetales puras, tambien lo produce con abundancia.

Sin embargo es preciso convenir en que estos hechos son poco concluyentes, porque puede suceder que este amoniaco se haya comunicado á las plantas por las reliquias de los animales, que alli exîsta en un estado de combinacion que encubra mas ó menos sus propiedades, y que el fuego y la putrefaccion no hacen mas que ponerlo en libertad; no perdamos de vista que nos hemos visto precisados á abandonar la opinion en que estabamos antiguamente de que el carbonate de potasa era la obra del fuego, entonces se podia decir, con alguna verosimílitud, que el ácido y el aceyte eran los elementos de ambas substancias, que la combustion á fuego libre las hacia servir para producir una sal fixa, siendo asi que la putrefaccion las disponia para la formacion de una sal volatil, pero una vez destruida la primera hypotesis, todo lo demás queda infundado.

Luego solo del reyno animal es de donde puede sacar, sin recelo de error, su origen el amoniaco: todas las materias perfectamente animalizadas lo contienen con abun-

Baumé y Deyeux han hecho ver que el amoniaco que se pretendia haber reconocido en los cruciferos, no era sino azufre. *Elemens Pharm.* pag. 499., y *Chym. hydraul. edit. de Mr. Parmentier*, pag. 292. El producto de la destilacion de las cebollas, á un fuego lento, nos dió en la disolucion de oro, un precipitado en estado de metal, en la de plata un leve precipitado negro, al cabo de algunas horas.

(a) *Observat. de Phys. de M. Rozier, Septemb.* 1772, pag. 135.

que al parecer anuncian que toma el calórico el lugar del ayre, y se combina con los alcalis, quando se hacen pasar al estado cáustico ; esta probabilidad adquiere aqui nuevas fuerzas por los caracteres mas decisivos de los precipitados metálicos que dá el amoniaco.

Si se le echa en una disolucion de oro por el ácido nitro-muriático puro , se ve formarse en la superficie una hoja brillante metálica , el licor filtrado al cabo de algunas horas, produce tambien una telilla semejante , no se junta en el fondo del vaso sino una corta porcion de polvo amarillo que de ningun modo es fulminante ; fenomeno que concuerda perfectamente con la explicacion que hemos dado de la fulminacion del oro.

El amoniaco , echado en las disoluciones de plata y de mercurio , tambien ocasiona en ellas leves telillas brillantes plateadas , los precipitados se diferencian de los que produce el carbonate amoniacal , por el color negro mas ó menos obscuro que les comunica el principio inflamable.

Se observan las mismas señales del calórico en los precipitados de todas las disoluciones de hierro por el amoniaco, excepto la disolucion fosfórica de hierro, que jamás dá sino un precipitado blanco , pero el estado en que precipita el hierro de su disolucion por un ácido nitrico muy puro, presenta conseqüencias muy importantes para la teórica , y que pueden resultar muy utiles en la práctica , es un verdadero oxîde de hierro negro, atraible por el iman, soluble en los ácidos , y que se seca al ayre sobre el papel del filtro , sin perder estas calidades. Hemos presentado á la Academia una Memoria particular sobre este objeto.

Anuncian estas reducciones , del modo menos equívoco en el amoniaco, una porcion de calórico superabundante á la que tiene en otro qualquier estado , es una de sus partes constitutivas. A primera vista pudieran parecer inconciliables estas reducciones con lo que hemos di-

cho anteriormente, que los oxîdes metálicos desprendian el amoniaco, pero es preciso atender que en todos casos el calorico no pasa de una de estas substancias á la otra, sino en tanto que se pone en libertad por el intermedio de un ácido; hemos tratado sucesivamente, con solo el minio, el carbonate amoniacal y el amoniaco, su estado no se habia mudado en estas destilaciones, de donde se sigue que el cambio no se verifica por afinidad simple.

Hemos demostrado antes suficientemente las combinaciones del gas ácido carbónico con el amoniaco, y las propiedades que le comunica, solo añadiremos una observacion de Mr. Smeth, que puede servir de apoyo á lo que acabamos de decir de la presencia del calórico en el amoniaco; esto es, que quando se le pone debaxo del recipiente de la máquina neumática, y que se usa de ella, para devolverle el ayre, el fluido elástico se desprende de las asquas, y se eleva de su superficie un arbusto de humo considerable. Ha experimentado el mismo Sabio que el amoniaco solo y sin mezcla, empezaba á hervir con mucha fuerza, quando habia extraido hasta cierto término el ayre del recipiente.

Del carbonate amoniacal.

Segun Mr. Bergmann, se necesitan ciento y cinco partes de ayre para saturar cien de amoniaco, lo qual puede parecer tanto mas extraño, quanto se ha comprobado igualmente por la experiencia que cien partes de carbonate de sosa no se cargan sino de ochenta partes de ayre, y que no se necesitan mas que quarenta y dos para una cantidad igual de carbonate de potasa; pero este orden inverso de proporciones depende del principio general establecido por este sabio Profesor, que exîgen las sales simples tanto menos para su saturacion, quanto mas activas son (a).

De

(a) *Nova acta Reg. Soc. Upsal.* vol. 2, pag. 122. Sucede es-

De la disolucion del carbonate amoniacal en el agua.

El agua disuelve con mucha facilidad el carbonate amoniacal, con mas abundancia, quando está caliente; por consiguiente se forman durante el resfrio, cristales pequeños muy claros; los hemos visto en figuras de columnas de seis lados: debe hacerse esta operacion en vasijas cerradas que solo se destapan de quando en quando para dar salida al ayre que se desprende.

La disolucion de seis dragmas de amoniaco en una onza de agua, al temperamento de doce grados produce, segun la observacion de Mr. Sage, un frio de nueve grados.

Se concibe que el amoniaco no puede usarse en la vitrificacion de las tierras, ni tampoco en ninguna operacion que pide cierto calor, pero una digestion fria continuada por mucho tiempo en vasijas cerradas, ayudada de un poco de agitacion, es suficiente para ponerlo en estado de atacar todos los metales, hasta por afinidad simple, y se une con facilidad á sus tierras por afinidad dispuesta.

De la accion del carbonate amoniacal sobre los metales.

El amoniaco digerido sobre hojas de oro, tomó al ca-

este fenomeno en la combinacion de los alcalis con los tres ácidos minerales, como con el gas ácido carbónico; 100 partes de carbonate de potasa puro no toman sino 78 $\frac{1}{2}$ de ácido sulfúrico; 100 partes de carbonate de sosa neutralizan 177 del mismo ácido. Se funda Mr. Bergmann en considerar el ultimo como menos poderoso, respecto de que ha verificado que descomponia el carbonate de potasa al sulfate, al nitrate y al muriate de sosa. Ibid. pag. 174.

bo de veinte y quatro dias, un colorido de mordore claro; el ácido nitrico precipitó un poco de polvo amarillo.

La plata en hojas cedió con mas prontitud á la accion de este disolvente; el ácido nitrico la precipitó en blanco, que se volvió algo roxo.

Si se echa en una disolucion de plata mas amoniaco que el que necesita para precipitar todo el metal; una parte del precipitado se vuelve á disolver por este exceso.

Si se pone á digerir amoniaco sobre mercurio, y se menea de quando en quando el frasco, el metal se divide en varios globulos pequeños, su superficie se empaña, y se forma un deposito negrusco que blanquea el oro, bien se le presente esparcido en el licor por la agitacion, ó bien se haya separado antes por el filtro: el licor que pasa en el ultimo caso no le mancha, aunque el ácido nitroso comun lo precipita en una tierra blanca.

El amoniaco disuelve una parte del precipitado que ha ocasionado en la disolucion nitrosa de mercurio, pero no tiene accion sobre él, quando ha estado expuesto bastante tiempo al ayre para secarse.

El amoniaco ataca el cobre con mucha facilidad; la disolucion es de un azul hermoso; se la puede reducir por la evaporacion, á una especie de cristalizacion mole, lo que prueba que el metal se halla alli en un estado de combinacion capaz de retener el amoniaco. Mr. Monnet ha reconocido en él este principio, despues de haberlo evaporado hasta consistencia de jaletina. La misma disolucion abandonada al ayre, dexa una materia verde, que llama Mr. Sage *malaquita artificial*, y que no es sino un puro oxîde de cobre.

La disolucion alcalina de cobre, precipitada en blanco por el ácido nitrico, vuelve á tomar la mezcla el color azul por la adicion del amoniaco; esta propiedad lo constituye un licor de prueba, para reconocer la presencia del cobre.

Si

Si se hace digerir en un frasco bien tapado y enteramente lleno, amoniaco sobre limaduras de cobre, el licor queda sin color; pero si se dexa en él un poco de vacio, ó se le mantiene destapado algunos minutos, se forma por encima una faxa azul que se extiende progresivamente hasta abaxo. Si se vuelve á tapar el frasco, pierde su color la disolucion, y se vuelve al cabo de algunos dias, clara como el agua. La ha hecho desaparecer Mr. Bergmann en veinte y quatro horas, añadiendola mas limaduras: dá muy bien la razon de estas variaciones, diciendo que el amoniaco no disuelve al cobre en estado de metal; que no resulta soluble hasta que por el intermedio del ayre, queda privado de una parte de su calórico; lo qual concuerda con la observacion de Mr. Monnet, que el oxîde y los precipitados de cobre se disuelven con mas rapidez y en mayor cantidad en el amoniaco.

Ha sacado el mismo fenomeno Mr. Chaussier usando, en vez de limaduras de cobre, hojitas delgadas de alaton.

Se sabe que al cobre lo atacan las sales neutras, pero parece que tiene en realidad mas afinidad con aquellas que tienen por base el amoniaco; el agua cargada de muriate de amoniaco saca de ella en frio, una tintura excelente azul que lleva el nombre de *agua celeste*. Advertiremos con Mr. Monnet que estas disoluciones son permanentes, y que no dexan precipitar la tierra metálica, quando se las reune por la evaporacion.

Digerido el amoniaco sobre las limaduras de plomo, toma en los primeros dias un color parecido al ambar, que despues desaparece del todo; una parte del metal se reduce al estado de oxîde, y otra se mantiene en disolucion á terminos de pasar por el filtro, y se precipita por el ácido nitrico puro.

Nos ha parecido que resistia el estaño constantemente á la accion de este disolvente; sin embargo refiere Mr. Monnet, siguiendo á Glaubero, que en la descomposi-

cion

cion del sulfate amoniacal por el estaño, el amoniaco se lleva un poco de este metal, que se separa con el tiempo, ó se precipita por un ácido.

Ha atacado sensiblemente el amoniaco las limaduras de hierro; estaba turbio y gris al cabo de algunos dias de digestion; despues depositó un polvo negro que se recogió con separacion en el filtro, vertiendo el licor despues de haberlo meneado: era un verdadero oxîde de hierro negro atraible por el iman. El alcali filtrado dió tambien un precipitado por la adicion del ácido nitroso comun; y depositó espontaneamente un poco de tierra de hierro.

De la accion del amoniaco sobre los semimetales.

El amoniaco no tiene menor accion sobre los semi-metales; disuelve con facilidad sus tierras por afinidad dispuesta: quando se le echa con exceso en sus disoluciones ácidas, las ataca por afinidad simple por medio de una dilatada digestion y un poco de agitacion, para suplir al calor.

El regulo de antimonio se ha portado con el amoniaco, como el plomo.

El bismuto se calcinó tambien en su superficie; el licor filtrado dexó, al evaporarse, un poco de tierra blanca.

La digestion del regulo de zinc en limaduras, produxo al cabo de algunos dias, muchas bombillas pequeñas de ayre que subian del metal, y reventaban en la superficie del licor; se encendió este ayre quando le presentaron una vela á la boca del frasco, y ardió hasta en lo interior de la vasija; fenomeno interesante, y que puede producir algunas luces sobre la naturaleza particular del zinc. El licor filtrado dexó precipitar, por la adicion del acido nitroso comun, una tierra blanca leve, que tenia todas las propiedades del oxîde de zinc sublimado.

Nos ha parecido que este disolvente tenia mucha menos

nos accion sobre este semi-metal, quando estaba reducido á un sublimado por medio de la calcinacion.

Hemos dado á conocer anteriormente las combinaciones del regulo de arsenico con el amoniaco.

La digestion del regulo de cobalto tomó, desde los primeros dias, un colorido de violeta, que pasó á púrpura, y con el tiempo se volvió pálido y opaco, y formó un poso. El licor filtrado se portó, durante la evaporacion al fuego, como las disoluciones ácidas de este semimetal, y presentó tambien las mismas faxas distintamente coloreadas.

El regulo de cobalto, precipitado de sus disoluciones ácidas por el amoniaco, se vuelve á disolver luego que se ha pasado el punto de saturacion.

Finalmente, Mr. Arvidsson habiendo hecho digerir el amoniaco sobre el precipitado de la disolucion nitrosa de nickel por el carbonate de potasa, sacó una disolucion azul, que filtrada y evaporada hasta sequedad, dexó un polvo de un verde claro.

De la accion del amoniaco sobre los aceytes volatiles.

El amoniaco forma con los aceytes javones á qual mas perfectos.

Mezclado con el aceyte volatil de trementina, produce una concrecion algo opaca, que se disuelve con dificultad en el agua, y no la comunica sino un color de leche muy baxo. Pero si por un método análogo al que ha indicado Mr. Legendre para el javon de Starkey, se mezcla una parte de este alcali con dos de trementina, se saca por la trituracion un compuesto sólido que se disuelve muy bien en el agua, y la dá un color de leche permanente.

hace impresion en nuestro organo, y del amoniaco que alli lleva; el primer grado de podredumbre, no tiene todavia sino muy poco olor, porque el amoniaco está aun detenido en parte; el ultimo ya no le tiene porque no quedan sino principios fixos. Si se echa cal sobre las materias podridas, quando el amoniaco empieza á elevarse, lo desprende con tanta mas rapidez, que lo vuelve cáustico, y el olor cesa del todo; se destruye completamente, si se suelta en el ayre un ácido que neutralice el alcali; de resultas de estos principios que hemos propuesto, para purificar una masa de ayre inficionada, desprender el ácido muriático muy expansible por el sulfúrico; este medio se ha experimentado por dos veces en esta Ciudad con la mayor felicidad (a), y hemos tenido la satisfaccion de verlo adoptar, y recomendar en todas las Obras publicadas despues sobre las epidemias y las epizootias.

Nos ha parecido que no podiamos dar menor extension á un punto de teórica tan interesante como el de la fermentacion pútrida, y que depende tan esencialmente de la naturaleza y del origen del amoniaco; solo nos resta dar á conocer los fenomenos particulares que presenta su combinacion con las distintas bases.

Del amoniaco.

La accion del fuego sobre el amoniaco no puede servir mas que para experimentarlo; quando está puro se evapora prontamente, sin dexar residuo ninguno; se disipa mas insensiblemente, pero tan completamente por solo el calor de la atmosfera; no se conoce temperamento bastante frio para volverle fixo.

Se han visto en las Lecciones anteriores varios hechos que

(a) *Observations de Physique de l'Abbé Rozier*, tom. 1, pag. 436, y tom. 3, pag. 73.

lento ; formado el poso , decantó el licor que tenia la apariencia de un aceyte , hizo evaporar á un calor suave el alcali superabundante , y sacó un javon que tenia menos consistencia que el regular, cuyo sabor era mucho mas picante , poco soluble en el agua , pero mucho en el alcohol de vino.

La simple trituracion de los aceytes fixos con el amoniaco , produce un magma blanquecino que se disuelve en el agua , y la conserva el color de leche , aun despues de haber pasado por el filtro.

El carbonate amoniacal que reusa unirse con estos aceytes quando están recientes , nos ha parecido que conservaba una porcion de ellos quando estaban rancios ; el licor filtrado dexó escapar algunos globulos oleosos por la adicion de un ácido.

De la accion del amoniaco sobre el alcohol de vino.

Quando se echa alcohol de vino muy rectificado sobre una disolucion concentrada de carbonate amoniacal , se vé formarse en su superficie un *coagulum* blanco , que lleva el nombre de *torta de Vanhelmont* ; la causa principal de este fenomeno es la afinidad del alcohol y del agua , que causa una cristalizacion pronta , un genero de precipitacion de la sal disuelta. Sin embargo no se puede dudar que una parte del aceyte ethereo queda por lo menos interpuesta en los elementos salinos de esta concrecion, respecto de que se enciende y arde como el alcohol de vino. Ha observado Boerhaave que al fin se volvia la llama desigual y que chispeaba ; y lo que merece con especialidad atencion , es que dexa un amoniaco muy acre , cuya combustion mas bien parece que detiene que favorece la evaporacion.

De la accion del amoniaco sobre la leche.

No actua el amoniaco sobre la leche, sino quajandola en parte, y alterando alguna cosa el color de la que queda liquida.

De la accion del amoniaco sobre la sangre.

Mezclado el amoniaco con la sangre recien sacada aumenta la intensidad de su color roxo, impide su coagulacion, y atrasa considerablemente su putrefaccion.

Sirve para conservar la esencia de oriente ó materia plateada que se saca de unos pececitos, llamados *aburnos*, que se emplea para preparar las perlas falsas.

De la propiedad antiasfixica del amoniaco.

Mrs. de Jussieu, Bertin y Morand han experimentado que era especifico contra la mordedura de vivora; Mr. Sage le encarga por ultimo recurso en la mayor parte de las asphixîas, en la rabia, en la quemadura y la apoplexía: se concibe que su volatilidad debe hacerle aproposito para corregir el ayre cargado de ácido, como hemos visto que el ácido muriático por ser muy expansible, corregia el ayre cargado de amoniaco; pero no se infiere de esta propiedad que tenga tambien la virtud de destruir la impresion que pudieran haber hecho estas miasmas ácidas antes de neutralizarse, y es muy posible que fuera del caso en que la presencia de un ácido qualquiera está bien demostrada, no actue en realidad sino como un estimulante fuerte.

LECCION XXII.

De las disoluciones por el alcohol de vino.

Hemos llegado ya á otro orden de disolventes, que se pueden considerar en general como aceytes, mas ó menos simples ó compuestos, y mas ó menos sutiles ó groseros, que tienen poca accion sobre las materias metalicas; pero que, con otras muchisimas substancias tienen afinidades propias, tan interesantes para la teórica química, como para la práctica de las Artes: el alcohol de vino ocupa el primer lugar en esta clase.

De la fermentacion vinosa.

El vino es el producto del primer grado de la fermentacion, y la fermentacion es, como hemos dicho, un movimiento interior espontaneo, que destruye la organizacion de los cuerpos, separa sus principios, y los dispone para nuevas combinaciones, de donde resulta otro compuesto de propiedades enteramente distintas.

Todos los vegetales son mas ó menos susceptibles de fermentacion, á proporcion de la cantidad del *cuerpo mucoso* que contienen, y que dá al jugo que de ellos se exprime una calidad pegajosa ó viscosa.

El cuerpo mucoso, como lo ha anunciado el Abate Rozier en su Memoria excelente sobre la destilacion de los aguardientes, es desabrido como en las gomas, ó ácido como la uba espina, ó aspero como en las ubas de mala calidad, ó finalmente dulce y azucarada. El ultimo es, segun Mr. Shavv, el unico susceptible de la fermentacion espirituosa, y forma la base del vino, de la cerbeza, del vinagre y de todos los espiritus inflamables.

El cuerpo mucoso dulce ó azucarado, es una sal esencial, un compuesto de tres partes, en el qual el principio oleoso y el salino se hallan reunidos, es un verdadero

sulfureto formado de aceyte, de ácido y de tierra ; como todos los javones , se descomponen muy facilmente ; la fluidez produce esta descomposicion ; un cuerpo no puede disolverse á menos que no se haga una nueva combinacion entre el disolvente y el disuelto ; esta no puede hacerse sin movimiento, y este no le puede haber sin que las moleculas experimenten atracciones, fricciones y choques continuos : sin que se presenten mutuamente sus lados diversos , y que los fluidos se fixen ; de donde se sigue que á menos que los cuerpos estén perfectamente neutralizados , y que no se hallen en razon exàcta de gravitacion, la afinidad dá lugar á tendencias de toda clase , que procuran el estado aislado y solitario de algunos de los principios constitutivos y la reunion de los demás : el calor es una conseqüencia precisa de las colisiones que ocasionan sus afinidades.

Durante la disolucion del cuerpo mucoso se desprenden dos principios muy capaces de mantener el movimiento de la fermentacion ; el ayre se junta en la superficie de la cuba , y el calorico se manifiesta por sus efectos dañosos ; los cuerpos sobredescompuestos repartidos en el fluido donde se hallan estos dos principios , no contraen con ellos sino adherencias momentaneas ; su accion varia sin cesar , segun los progresos de sus modificaciones ; estos movimientos dividen , atenuan y combinan de nuevo los principios de los vegetales , y los reducen casi al estado de cuerpos simples ; y entonces es quando la substancia espirituosa se forma. Los principios que no han experimentado descomposicion como las sales y la tierra tosca , se precipitan al fondo de la vasija , el licor se vuelve claro, y este es el termino de la fermentacion vinosa ; la precipitacion sucesiva de la costra , la disminucion del calor , silvido y movimiento del fluido , indican que es preciso sacar el vino de la cuba.

Quando llega á verificarse el movimiento tumultuoso de la fermentacion , el calor , segun las observaciones de Mr.

Mr. Poitevvin (a), asciende al mayor grado; sigue despues de esto una proporcion irregular, pero siempre decreciente, y solo quando se acerca la cuba al temperamento de la atmosfera, es quando las variaciones prontas del calor al frio pueden influir sobre la fermentacion del vino; el calor disminuye tambien en los toneles, y quando está en el mismo grado que el ayre ambiente, es preciso tapar el vino, porque la comunicacion libre con el ayre lo echaria á perder.

Para que sea perfecta la fermentacion, es necesario que los principios del cuerpo mucoso puedan exercer una accion reciproca libremente unos sobre otros, lo qual no sucederá si están aislados, como en una manzana, donde el paranquimo del fruto los separa, mientras está entera, en este caso pasan los jugos á la podredumbre, antes de que se haya hecho sensible la fermentacion espirituosa; en lugar de que es muy pronta y produce sidra muy buena, quando se ha machacado el fruto para reunir los jugos.

Por la misma razon en los años lloviosos fermenta mal el vino, es espeso y dexa mucho poso. Los principios mucosos dilatados en mucha cantidad de agua, se hallan, digamoslo asi, aislados, sus choques no pueden ser bastante numerosos para excitar un calor capaz de formar el principio espirituoso. Este calor precisamente mas considerable en las cubas grandes, hace el vino mejor.

El cuerpo mucoso debe ser perfectamente soluble en el agua; los jugos exprimidos de distintos frutos se hallan en este caso, y con tal que el licor no esté demasiado espeso, pasan con facilidad á la fermentacion espirituosa. No sucede asi con los arinosos, pues necesitan de varias preparaciones; la germinacion, la exicacion y la tostacion, deben afloxar su texido y destruir su viscosidad, que se opone á la disolucion. El agua que se añade disuelve el

(a) *Mem. de l'c Acad. Roy. des Scienc. annè 1770*, pag. 620.

cuerpo mucoso, pero esta disolucion no tiene bastante consistencia para detener el espiritu á proporcion que se forma; es preciso espesarlo por la cochura; tambien es necesario retener el alcohol por medio de las decocciones amargas, y determinar el movimiento interior por un fermento, como las heces, la levadura, &c. que contenga principios muy exâltados.

Y asi, la fermentacion de los arinosos pide mas arte, y sin embargo no es tan perfecta. Es de temer que suceda lo mismo quando, en los años frios, nos vemos precisados á acelerar la fermentacion por varios métodos análogos, con especialidad por lo que toca á nuestros vinos, que reciben tanta estimacion de este perfume que llaman *aderezarlos*: no nos podemos alabar de lograrlo por medio de una fermentacion violenta, excitada antes de que haya acabado la efervescencia la disolucion del principio mucoso; la ebullicion no dá la consistencia á los licores, sino privandolos de su espiritu.

Hay otro medio de que se usa para conservar los vinos de mediana calidad; destruyendo el vapor del azufre la elasticidad del ayre, le impide separarse con violencia, como se observa en los vinos, cuyos principios no están bastante atenuados para contraer una union intima, y que se aposan.

De la destilacion del vino y del aguardiente.

El vino dá su espiritu por la destilacion: se le pone en un alambique de cobre cubierto con su cabeza, guarnecido de un refrigerante y de una serpentina; esta ultima se coloca en un tonel lleno de agua fria; al extremo de la serpentina se pone un recipiente, despues se dá el grado de fuego preciso para hacer hervir el vino contenido en el alambique, que no debe llenarse sino hasta los dos tercios. Se elevan vapores que se condensan debaxo de la cabeza, y vuelven á caer en un licor blanco y cla-

claro. Se dexa correr este licor, hasta que no se encienda al acercarle una luz; este es el *aguardiente* mezclado con alcohol, con una cantidad de flegma bastante grande, y una porcion de materias oleosas, que han pasado al fin de la destilacion. No queda en el alambique mas que una parte oleosa y turbia, que no contiene ya espiritu ninguno, sino solo un alcali ó potasa, y la parte colorante que se halla con mas abundancia en el vino tinto que en el blanco.

El primer licor que sube es muy espirituoso; los Trabajadores le reconocen por la cantidad, magnitud y estabilidad de las bombillas que forma en un frasco pequeño que llenan hasta los dos tercios, y llaman *la prueba*; quando ya no dá por la agitacion sino una debil espuma poco permanente, mudan de recipiente, y sacan el segundo aguardiente; el del comercio no debe tener sino una parte del segundo, y quatro del primero.

Si se quiere sacar un aguardiente menos cargado de flegma, se puede concentrar el vino por el hielo, lo que ahorra tiempo y gastos de evaporacion. Tambien es preciso que haya un intervalo bastante considerable entre la superficie evaporante del licor y la cabeza, para impedir que tome el gusto del fuego. Se debe moderar el fuego durante la destilacion, y mudar el agua del refrigerante, de modo que el aguardiente que cae de la serpentina ilo á ilo esté frio y desleido: despues es preciso poner el licor algun tiempo al sol en vasijas levemente tapadas, ó enterrarlas en la cueva en arena.

Puede alterarse el aguardiente por la descomposicion del ácido del tartarite de potasa; lo qual se precave por medio de las tierras meramente absorventes que, uniendose con el tartarite, le hacen mas soluble, y no le dexan precipitarse. Estas mismas tierras, igualmente que la cal, pueden conservar el aceyte volatil de un alcohol de vino aromático, que se eleva despues muy puro y sin olor.

Se saca el aguardiente de los granos, destilando los li-

licores que se han sacado de los frutos arinosos por la fermentacion. Los Destiladores Alemanes aguardan á que se hayan vuelto ácidos.

Tambien se saca aguardiente del orujo ó del escobajo de ubas ; para lo qual es preciso dexarlos fermentar en seco en unos toneles, y despues desleirlos : pero como el calor de la fermentacion ha originado un principio de putrefaccion, se eleva primero el amoniaco, y asi es preciso arrojar el primer producto.

De los principios que entran en la composicion del vino.

El gas ácido carbónico exîste en el vino, y sirve probablemente para mantener el equilibrio de sus principios; de lo qual resultan su homogeneidad y transparencia. Hemos puesto en el baño-maria una botella de vino de un año ; por medio del aparato neumático, hemos hecho pasar al recipiente como unas veinte y quatro pulgadas cúbicas de ayre que no pudo inflamarse, y precipitó la cal desleida en agua : el vino perdiendo el ayre se enturbió, y puesto al instante á destilar, dió seis onzas dos dragmas y media de un aguardiente floxo, pero inflamable.

Una botella del mismo vino, que no habia sido privado de gas ácido carbónico, solo dió la misma cantidad de aguardiente, y por el aereometro de Mr. Baumé observamos que era de la misma calidad ; respecto de que el vino privado de gas ácido carbónico, con tal de que no se le dé tiempo de deteriorarse, dá la misma cantidad de aguardiente ; hay pocas trazas de que pase este principio al alcohol de vino.

Despues hemos hecho evaporar el residuo de las destilaciones de estas dos botellas ; la del vino que no habia sido despojado de su ayre, reducido á consistencia de extracto, pesaba tres dragmas, y algunos granos ; siendo asi que la del vino privado de ayre no pesaba mas que dos dragmas, lo que al parecer indica, que una parte del

del tartarite acidulo de potasa se descompuso por el calor del baño-maria, y esto nos dió á entender la necesidad de poner á cocer al instante el licor de donde se quiere sacar el aguardiente.

Presumen algunos Químicos que se halla el ácido en el alcohol de vino; y se fundan en que su sabor anuncia la presencia de una materia salina; la solubilidad de su aceyte por el agua, y su semejanza con el aroma de las plantas, pueden apoyar esta opinion: finalmente es cierto que enrogece el papel azul; y esta observacion es tambien de mucho peso, aunque no depende el fenomeno de esta alteracion, como lo hemos visto, sino de una afinidad particular que no supone precisamente la qualidad ácida.

Ha inflamado Mr. Bertholet una mezcla de partes iguales de alcohol de vino y de agua; despues de la combustion, el licor restante descompuso la cal desleida en agua. Este Químico habia colocado su capsula sobre un baño de arena, y tambien la descomposicion de la cal desleida en agua ha sido mas pronta; pero habiendo encendido la misma mezcla sin calentarla antes, el licor enturbió muy poco la cal desleida en agua: solo hemos observado que el alcohol de vino enrogecia algo mas el papel azul que antes; la corta cantidad de ácido que se halla en este licor, proviene la mayor parte del ayre que se ha fixado durante la combustion; solo se saca muy poca sal por la evaporacion de gran cantidad de alcohol de vino cargado de potasa, y esta sal nos pareció que se semejaba mucho al alcali cristalizado por el ayre.

Pasa el agua al alcohol de vino, y se identifica con la parte espirituosa, de modo que el alcohol de vino mas deflegmado, aquel á que dieron los Antiguos el nombre distintivo de alcohol, contiene siempre cierta cantidad, y que mas breve se destruye que se llega á separar el agua: si se han puesto á fermentar sesenta libras de melazo, se saca, despues de la fermentacion, como unas cien libras

de

de aguardiente tan fuerte, que puede dar ochenta libras de alcohol de vino muy rectificado, que contienen además de esto veinte libras de agua extraña añadida al melazo; esta agua se volvió inflamable y volatil, combinandose con el alcohol, y reciprocamente le ha comunicado la propiedad de mezclarse facilmente con mayor cantidad de agua.

Siendo el alcohol de vino mucho mas ligero que el agua, se juzga de su rectificacion por el aprecio de su gravedad especifica, por medio de un aereometro apropósito; quanto mas se interna en el licor, quanto mas deflegmado está, mas alcohol contiene. Como este fluido se enrarece sensiblemente por el calor, y se condensa por el frio, es preciso tener presente el temperamento, para hacer exâcta la comparacion.

No se puede dudar de la presencia del calórico en el alcohol de vino; pero no es tan facil decidir si se halla puro ó en estado oleoso. Mrs. Cartheuser y Macquer han abrazado la primera opinion, y nos inclinamos á adoptarla, quando consideramos su extremada volatilidad; el principio espirituoso es tan fugitivo (dice Mr. Machy) que se pierde absolutamente por rectificaciones repetidas, y al fin todo el licor se reduce á agua; cuesta trabajo el comprehender que pueda atenuarse el aceyte bastante para adquirir esta propiedad.

Por otra parte, advierte muy bien Mr. Buquet, que no tenemos exemplo ninguno de la union directa del calórico con el agua, y que este principio apenas tiene olor, sino en tanto que está en el estado oleoso.

Aunque asi sea, es constante que contribuye la substancia oleosa, ó por sí misma, ó por algunos de sus principios, á la formacion del alcohol de vino. 1.° El Abate Rozier halla una prueba de ello nada equivoca en la diferencia del peso del carbon que se saca de la miel, antes y despues de la fermentacion; 2.° una materia vegetal no fermentada, da por la destilacion mucho aceyte y poco ó nada de alcohol; por el contrario dá mucho alcohol y

muy

muy poco aceyte despues de la fermentacion ; 3.° la misma planta que se hace fermentar despues de haberla privado de su aceyte, dá mucho menos alcohol (a); 4.° Glaubero ha sacado aceyte del vino en fermentacion; pero despues de la fermentacion , ya no lo hay ; 5.° hemos observado ya que el aceyte que se mezclaba con el licor durante la fermentacion , se convertia en alcohol ; 6.° finalmente el vino filtrado sobre la arcilla blanca , dió mucho menos alcohol.

Despues de haber dado á conocer la naturaleza del alcohol de vino , y los métodos para lograrlo , vamos á exâminar ahora sus afinidades y los fenomenos que presenta con las distintas bases.

Del alcohol de vino rectificado y de sus propiedades.

El alcohol de vino rectificado arde con suma facilidad; su llama es ligera , blanquecina en el centro , y azulada por las orillas ; no dá ningun genero de humo , ni dexa ollin. Aseguran Boerhaave y Junker que el vapor del alcohol de vino inflamado , reunido por un aparato conveniente de vasijas , no es otra cosa que agua pura.

Ha observado Mr. Priestley que el ayre en que se ha quemado alcohol de vino, adquiere las propiedades del gas ácido carbónico , y precipita la cal desleida en agua.

De la union del alcohol de vino con el agua ò el hielo.

Si se echa agua en el alcohol de vino rectificado, hay allí aumento de calor , lo qual proviene de la accion reciproca de estas dos substancias una sobre otra ; no se puede dudar que hay afinidad y disolucion , respecto de que se penetran estos dos licores , y que la densidad del compues-

(a) *Transact. philosoph. ann.* 1674, n. 108, art. 1.

puesto que de ello resulta, excede á la suma de las densidades de las partes componentes. Ha determinado Mr. Brisson la gravedad especifica de un alcohol de vino muy deflegmado con relacion al agua como 837½ es á 1000.

Si, en lugar de agua, se usase nieve ó hielo, la mezcla del alcohol de vino hace baxar por el contrario el termometro á diez y siete grados, segun Mr. Baumé, lo que es efecto de la grande evaporabilidad de este licor (a).

Se usa de la afinidad del alcohol de vino con el agua, para determinar la cristalizacion de las sales; esta es una verdadera precipitacion, pero que puede ser tanto menos completa, quanto el mismo alcohol de vino es capaz por sí solo de disolver una porcion.

De la accion del alcohol de vino sobre las tierras.

El alcohol de vino no disuelve las tierras; quando se quema sobre la creta dá un color de ceniza, lo qual no sucede á la tierra de magnesia; cree Mr. Baumé que aumenta la causticidad de la cal desleida en agua.

De la accion del alcohol de vino sobre los alcalis.

El alcohol de vino tiene una accion muy notable sobre los alcalis; se hace fundir en un crisol carbonate de potasa, se vacia en un mortero de hierro bien seco y algo caliente, se mete en un matraz, se echa encima alcohol de vino muy deflegmado, que debe sobrenadar en la sal tres ó quatro dedos, se tapa este matraz con otro, y se hace digerir al baño de arena, hasta tanto que el alcohol de vino haya adquirido un color encarnado muy subido. Este licor que se llama *alcohol de potasa*, es un fundien-

(a) *Mem. de l'c Acad. &c. Sav. étrangers*, tom. 5, pag. 437.

diente muy fuerte, y un tonico muy bueno; el alcohol de vino y el carbonate de potasa, dice Mr. Macquer, se alteran en esta operacion: si se destila esta mezcla se saca un licor espirituoso de un olor particular; el residuo es de color de caramelo, alcalino, javonoso, muy deliqüescente y de un olor fuerte; por ultimo, el deposito galetinoso, y el baño terreo que dexa esta tintura en la botella donde ha estado metida, son tambien pruebas de esta alteracion.

La preparacion del *alcohol de potasa* ó *el lilium de Paracelso*, hace ver que la afinidad del alcohol de vino con el alcali es tanto mayor, quanto mas cáustico es este ultimo; se hacen fundir juntos los regulos de antimonio desprendidos por el hierro, por el cobre y por el estaño, se reducen á polvo, se le añade tres veces otro tanto tártaro y nitro, se hace detonar esta mezcla en un crisol enrogecido al fuego, y se adelanta en la fusion; quando está fundida la materia, se echa en un almirez de hierro, y despues de haberla reducido á polvo, se pone caliente en un matraz; se echa encima alcohol de vino muy rectificado, hasta la altura de tres ó quatro dedos, y se hace digerir esta mezcla hasta tanto que haya adquirido un color encarnado subido.

Durante la fusion de los metales, el nitro y el tartarite acidulo de potasa se alcalizan mutuamente; una porcion de las substancias mecálicas se calcina con el carbonate de potasa; le subministran el calórico, suponiendo que exîste en las sales cáusticas; pero por lo menos es seguro que le ponen en este estado, privandole de su ayre, y que por esta misma razon lo disponen para combinarse con el alcohol de vino, porque se verá muy breve que se opone este principio á la union de este fluido con diversos cuerpos. Este es todo el efecto que producen las tierras metálicas, pues no tienen virtud ninguna que no les sea comun sobre este asunto con las tierras absorventes.

Y asi el alcohol de potasa es un genero de *alcali dulcificado*, un javoncillo formado de amoniaco y del aceyte del vino; pero este aceyte no puede menos de ser muy raro y tenue, respecto de que despues de siete destilaciones sucesivas de mas alcohol de vino, sobre el mismo alcali, era poco mas unctuoso, y conservaba aun una parte de su acrimonia.

El carbonate de potasa cristalizado nos pareció que tenia menos afinidad con este disolvente: media onza de alcohol de vino, ayudada del calor del baño de arena solo tomó veinte y siete granos de él; la disolucion era clara y transparente; una parte de la sal se cristalizó por el resfrio sobre los costados del matraz; el licor decantado no dexó, despues de la evaporacion, sino cinco granos y medio de alcali que habia perdido durante esta operacion una parte del gas ácido carbónico al qual debia el estado concreto.

Tambien se puede formar un *amoniaco dulcificado*, mezclando y meneando partes iguales de alcohol de vino rectificado y de amoniaco; si se aplica el fuego sobre esta mezcla, el alcohol de vino arde solo, y el amoniaco queda en la capsula.

Una onza de alcohol de vino, al calor de la ebullicion, no disuelve, segun Mr. Macquer, sino media dragma de carbonate amoniacal.

De la accion del alcohol de vino sobre los metales.

El alcohol de vino no tiene accion ninguna sobre los metales, excepto el regulo de arsenico, del qual disuelve $\frac{1}{75}$; despues de esto verdea debilmente la disolucion de cobre por el amoniaco, pero arde como si estuviese puro.

Por lo que toca á todas las demás substancias metálicas, no puede hacerse equiponderable á sus tierras, sino en tan-

tanto que se hallan en el estado salino ; y como la calidad de los ácidos parece que influye principalmente en estas disoluciones , seguiremos el orden que nos indican en las observaciones que tenemos que referir , y que se han sacado , la mayor parte de ellas , de la excelente Memoria de Mr. Macquer , sobre la disolubilidad de las sales por el alcohol de vino.

De la disolubilidad de las sales por el alcohol de vino.

En general se manifiestan las sales tanto mas solubles por el alcohol de vino , quanto menos unido está su ácido con su base ; de modo que siguen sobre este asunto la misma regla que por lo tocante al agua : sin embargo no es suficiente para explicar todos los fenomenos , porque hay sales que se disuelven en mayor cantidad en el alcohol , que en la misma agua , lo que hacia recelar á Mr. Macquer que esta disolubilidad se debe al calórico, de que están provistas estas sales con mas abundancia.

Las tierras metálicas , combinadas con el gas ácido carbónico , hasta punto de saturacion , no se dexan atacar por el alcohol de vino ; despues de una digestion muy dilatada sobre la mina de hierro espático , se evaporó sin dexar residuo ninguno.

Son muy pocas las sales vitriólicas que entran en combinacion con el alcohol de vino ; el azufre que pertenece á esta clase no contrae union con él , sino en tanto que se hace que se encuentren en el estado de vapor : se pone en una cucurbita de vidrio azufre sublimado , despues se coloca alli un bocal lleno de alcohol de vino ; se añade la cabeza , y se procede á la destilacion ; recibiendo el azufre mas inmediatamente el fuego , se eleva tan breve como el alcohol de vino , y pasan juntos al recipiente; este es el método por donde ha llegado Mr. de Lauragais á hacer mantener en disolucion cerca de un grano de azufre en una dragma de alcohol de vino.

El alcohol de vino despues de haber hervido sobre el sulfate de potasa, y el de sosa, no dexó residuo ninguno al evaporarse: sin embargo el ultimo comunicó á su llama un color encarnado considerable.

No ataca el sulfate de hierro, pero si se precipita la tierra del hierro por el amoniaco, y despues de haber dexado desecar este precipitado, se le vuelva á disolver por el ácido sulfúrico, forma esta nueva combinacion, como lo observa Mr. Mønnet, una sal en consistencia de extracto, que es soluble en el alcohol de vino: dá razon este Químico de estas propiedades, diciendo que el hierro está entonces demasiado despojado de su calórico, para adherir al ácido; en quanto á nosotros hemos reconocido que esta preparacion daba dos especies de sal; la una es una tierra marcial saturada de ayre, una verdadera sal aereada de hierro, que ocupa el fondo de las vasijas, y no se dexa disolver; y la otra es un sulfate de hierro en un estado particular, un magma incristalizable deliqüescente; este ultimo es el unico que puede unirse con el alcohol de vino.

La mayor parte de las sales nitrosas son solubles en el alcohol de vino; sin embargo este fluido no disuelve sino muy poco nitrate de mercurio y de hierro, aunque este ultimo es deliqüescente. En quanto á lo demás todas las sales nitrosas alteran la llama del alcohol de vino, lo que indica siempre una grande disipacion de su parte para unirse con este disolvente; algunas sales como el nitrate de amoniaco y el de cobre, hacen su llama fuliginosa, á terminos de manchar un cuerpo blanco de negro, como la del ether; y el ultimo le dá un color verde.

El alcohol de vino no disuelve el muriate de sosa ni el de plata, ó por lo menos no toma de ellos sino una cantidad muy corta; por el contrario el muriate de mercurio corrosivo se disuelve en él con mas abundancia que en la misma agua; tambien disuelve muy bien el muriate de cal, y las demás sales de esta clase; cargado de

muriate de cobre , dá una hermosa llama verde , con fulguraciones blancas y roxas ; el muriate de hierro le comunica un color de ollin ; quando se inflama esta disolucion , dá al fin de la deflagracion chispitas semejantes á estrellas artificiales ; el muriate de hierro , formado con el precipitado , dá al alcohol de vino en lugar de un color de orin , un color encarnado muy subido.

El alcohol de vino disuelve perfectamente el acetite de potasa ; una dragma de este licor se carga en frio de diez á once granos de esta sal ; los cristales de cardenillo se disuelven en corta cantidad en el alcohol de vino, se consumen por entero con él , y dan á su llama un color verde ; el acetite de zinc , puesto en digestion en el alcohol de vino, enturbia este licor que , al enfriarse , se aclara y deposita su oxîde de zinc sublimado y cristalizado , solubles en los ácidos; el alcohol de vino conserva sin embargo una porcion de esta sal metálica : si se quema , dá una llama violeta , con algunas chispas, pero nada queda en la cazolilla, y creemos que Mr. Monnet no observó alli el oxîde de zinc sublimado , sino porque no aguardó á que se enfriase el licor.

La mayor parte de las sales tartarosas ó no son solubles por el alcohol de vino , ó lo son muy poco; sin embargo se debe exceptuar el tartarite de zinc , que se disuelve muy bien , y pasa con él en la destilacion.

La sal esencial azucarada se disuelve en el alcohol de vino por medio del calor , pero se precipita quando se enfria el licor , y vuelve á comparecer en cristales ; se saca, dice Mr. Margraff, el azucar de ciertas plantas como la chirivia , la azanahoria, &c. haciendolas digerir en el alcohol de vino , y despues dexando enfriar el licor ; este medio puede servir para dar á conocer varias sales en los vegetales , con tal que no contengan con abundancia otros principios igualmente solubles por el alcohol de vino.

La afinidad del ácido boracico con el alcohol de vi-

no es tan grande, que segun Mr. Baron, este licor es suficiente para separarle del borate; sin embargo no se disuelve sino en una cantidad muy corta. Si se enciende esta disolucion, parece de un color verdoso.

Tres onzas de alcohol de vino pueden disolver tres granos de arseniate acidulo de potasa; esta disolucion arde del mismo modo que el alcohol de vino puro.

El fósforo, digerido con el alcohol de vino, se convierte en una especie de aceyte blanco transparente, que queda al fondo de la vasija sin poderse disolver; este aceyte no se coagula sino con un frio muy fuerte, pero lavado muchas veces en agua, recobra el fósforo su consistencia; y despues de esto se inflama con mas dificultad por el calor, no brilla ya en la obscuridad, y pierde el color amarillo; aunque el licor que se ha sacado de encima de este aceyte, huele mucho á fósforo, y solo tiene muy poca virtud luminosa, que se manifiesta al instante que se le mezcla con agua.

De la accion del alcohol de vino sobre los betunes.

El alcohol de vino actua sobre algunas substancias betuminosas, como el ambar gris y el sucino; no tiene sino muy poca accion sobre los demás betunes sólidos, como el petroleo; tampoco hace una disolucion completa del sucino, por cuidado que se ponga en molerle antes de ponerle en digestion. Presume Mr. Baumé que sus principios pueden combinarse de tal modo, que la goma defienda á la resina: con efecto, si se separan, por la destilacion y tostacion, las materias que están próximas á elevarse las primeras, el residuo se disuelve del todo.

De la accion del alcohol de vino sobre los aceytes volatiles.

El alcohol de vino se combina muy facilmente con los aceytes volatiles. Ha observado Mr. Geoffroy que la mezcla hacia baxar el licor del termometro. Si se exponen plantas aromáticas á la destilacion, al baño-maria, con alcohol de vino, las quita el aceyte esencial y le mantiene en disolucion; y de este modo se hacen todas las aguas destiladas espirituosas.

De la accion del alcohol de vino sobre los aceytes fixos.

El alcohol de vino no ataca ni los aceytes fixos ni la grasa animal; pero se vuelven solubles en este menstruo quando han experimentado la accion del fuego; aun adquieren cierto grado de disolubilidad, cada vez que se destilan; esto proviene, segun Mr. Geoffroy de que se despojan en esta operacion, de un mucilago que impide la accion del alcohol de vino. Cree Mr. Macquer que se vuelven solubles, porque el fuego desenvuelve su ácido; advierte que el aceyte comun, mezclado con el ácido sulfúrico, es soluble en el alcohol de vino; que las resinas, como la copal, donde está encubierto el ácido, son poco solubles, siendo asi que las resinas que lo contienen con abundancia y manifiesto, se disuelven con facilidad en los licores espirituosos. Por satisfacientes que parezcan estas explicaciones, todavia se pudiera temer que la presencia ó ausencia del gas ácido carbónico contribuye á este fenomeno; el aceyte que ha perdido este principio, sea por añejo ó por la destilacion, se vuelve rancio, acre y soluble en el alcohol de vino; devolviendole el gas ácido carbónico, se le quita á un tiempo su rancio y su disolubilidad.

El javon es muy soluble en el alcohol de vino con especialidad quando se le añade un poco de tartarite de

po-

potasa ; esta disolucion aromática, es lo que se llamó *esencia de javon.*

De la accion del alcohol de vino sobre las resinas.

El alcohol de vino disuelve las materias extractivas, como las que se sacan del azafran ; las extracto-resinosas, como el opio , y la goma amoniaco : ataca la mayor parte de las resinas contenidas en los vegetales : estas disoluciones llevan el nombre de *tinturas.*

Despues de haber hecho pedacitos ó polvo las substancias vegetales , de las quales se quiere sacar la tintura , se echa encima alcohol de vino á la altura de tres dedos ; se cierra el matraz con una vegiga que tenga una picadura de alfiler , ó con una vasija de encuentro ; se pone al baño de arena á un fuego muy suave ; el alcohol de vino toma un color mas ó menos subido : esta tintura vuelve el agua de color de leche , porque uniendose el alcohol de vino con el agua , dexa la resina que se precipita poco á poco ; este precipitado tiene una consistencia liquida , poniendole á secar á un calor lento ; se saca la resina de la planta , que se consigue igualmente haciendo evaporar ó destilar el alcohol de vino.

Las tinturas espirituosas no solo contienen las resinas, sino tambien mantienen en disolucion las partes extractivas ; de donde se sigue que algunas no blanquean el agua, como es la de la yerva de San Juan : y asi la analysis por el alcohol de vino , no dá la resina pura , sino mezclada con partes extractivas ; es pues necesario , por medio del agua ó del ether , ó de la analysis doble , asegurarse de la cantidad de partes extractivas que se hallan mezcladas con la resina. Una onza de raiz de la *candilera* (*verbascum Lychnitis*) habiendo sido despojada del agua de sus partes extractivas, no dió con el alcohol de vino , sino una cantidad muy corta de resina algo amarga , siendo asi que la misma raiz , tratada primero con el alcohol de

de vino, subministró dragma y media de un extracto viscoso y amargo, por donde se vé que se carga el agua de todos los principios de esta planta, y tampoco blanquea sino muy poco su tintura espirituosa.

El extracto resinoso de una onza de hojas de acebo bien secas, pesa cincuenta y nueve granos, y se disuelve casi por entero en el ether; es muy amargo, exàla un olor algo balsamico; y dá á la saliba un color amarillo; el extracto aqüeo pesa dragma y media, es viscoso y de un sabor amargo; el residuo calcinado hace efervescencia con los ácidos, una dragma de hojas secas contiene cosa de unos dos granos de tierra absorvente; este vegetal tan rico en partes resinosas como la quina, y mas abundante que él en partes gomosas, hace buenos efectos con freqüencia como febrifugo (a).

Por medio de la propiedad que tiene el alcohol de vino de disolver las resinas, se llegan á extender en la superficie de los cuerpos que se quieren adornar ó preservar, lo qual forma el *varniz*. El que se tiene por mejor, se hace con la resina copal, pero es muy raro que se usen en las Artes los varnices simples y secativos, porque son poco brillantes y frágiles: se añade al alcohol resinoso cierta cantidad de aceyte volatil, como es el de trementina, ó el de espliego; estos aceytes dan consistencia al varniz, le impiden secarse con demasiada brevedad, y por ultimo sirven para ligar las partes resinosas, quando se ha evaporado el alcohol de vino.

Y asi la sandraca, la goma laca, y la colophonia, disueltas en el alcohol de vino, donde se incorpora tremen-

(a) Se dá en la dosis de un grano antes de entrar la calentura; si el estomago está debil, se hace tomar en una infusion aromatica; lo hemos usado muy á menudo, y si algunas veces no ha producido todo el efecto que de él esperabamos, por lo menos nunca ha aumentado los sintomas: lo que no siempre se puede decir de la quina.

tina , producen un varniz muy hermoso para los muebles. Si se le quiere dar color encarnado , se pone mas goma laca , menos sandraca , y se añade mas sangre de drago: en quanto á lo demás estos varnices nunca son tan sólidos como los varnices crasos formados por la disolucion de los bálsamos y de las resinas en el aceyte , por medio del fuego.

Disolviendo el alcohol de vino las resinas de las plantas , se carga de su principio colorante , que se puede desprender despues por el agua ; pero se altera mucho , y esto es lo que impide á los Tintoreros extraerle por este medio.

De la accion del alcohol de vino sobre las gomas.

No solo el alcohol de vino no disuelve las substancias puras gomosas ó mucilaginosas , sino que las precipita en figura de un polvo blanco , quando se echan en su disolucion aqüea , lo qual es una verdadera precipitacion, por la mayor afinidad del agua con el alcohol.

De las virtudes antisepticas del alcohol de vino.

Todos saben que se usa el alcohol de vino en los gabinetes de los curiosos , para preservar las carnes animales de la putrefaccion ; proviene probablemente esta calidad antiseptica de que absorve el fluido aqüeo , é impide la disipacion del gas ácido carbónico.

De los efectos del alcohol de vino sobre los animales.

Tomado interiormente el alcohol de vino coagula los humores , arruga las fibras , acelera el movimiento de la sangre , adelanta la vejez , causa obstrucciones y algunas veces pulmonias ; se le ha visto ocasionar calenturas agudas , y causar apoplexía : produxo en un niño de trece años,

años , cuya historia se halla referida en las Efemerides, los efectos de un narcótico, esto es , un profundo letargo , con el resfrio de los extremos.

DE LAS DISOLUCIONES POR EL ETHER.

El ether es un licor blanco , diafano , de un olor particular muy penetrante, singularmente volatil é inflamable , producido por la mezcla del alcohol de vino y de los ácidos , y que se puede considerar en general como una substancia intermedia entre los alcoholes y los aceytes.

De la accion de los alcoholes sobre los ácidos.

El ácido y el alcohol actuan uno sobre otro luego que están en contacto , pero esta afinidad no es suficiente para producir el ether ; no resulta de ello sino una disolucion , en que los dos fluidos se han hecho equiponderables por la alteracion que experimentan entrando en esta composicion ; esto es lo que se llama *ácidos dulcificados.* Trataremos primeramente de estos fenomenos de la combinacion de los ácidos con el alcohol de vino, que su conexîon intima con la teórica del ether, nos ha determinado á reunir en este Capitulo.

Del agua de Rabel.

Tres partes de alcohol de vino mezcladas con una de ácido sulfúrico del comercio , y puestas en digestion en una vasija bien tapada , dan un licor levemente javonoso , que ha conservado el nombre de *agua de Rabel* ; aunque el metodo de este inventor fuese muy diferente y complicado , como todas las recetas antiguas , de manipulaciones inutiles. En esta operacion el alcohol de vino se combina hasta cierto punto con el ácido , y envota en algun modo su accion disolvente ; se usa como astringente

con la precaucion sin embargo, de incorporarlo en algun vehiculo que lo debilite desleyendolo.

Del alcohol nitrico edulzorado.

El *alcohol nitrico edulzorado* se hace tambien con mas facilidad : se ponen dos partes de alcohol de vino sobre una de ácido; se dexa digerir en frio algunos dias; el ácido se edulzora considerablemente ; y ya no es mas que un aperitivo , ó un diurético.

Del espiritu de sal dulcificado.

Dos partes de alcohol de vino y una de ácido muriático digeridas juntas por un mes, no se combinan sino muy imperfectamente , lo qual no debe causar admiracion, vista la poca disposicion de este ácido para unirse con él, y con las materias que lo contienen con abundancia.

Los ácidos dulcificados , se descomponen por los alcalis ; de este modo se les hace perder al instante la calidad javonosa , se vuelven claros , y cesa la efervescencia ; y el licor conserva solo un color baxo roxizo.

Sin embargo , bien sea que los ácidos estén debilitados por esta combinacion , como se cree comunmente, ó bien quede una porcion de ellos en el alcohol , parece que se necesita menos cantidad de alcali para saturarlos; una onza de ácido nitroso tomó 282 granos de tartarite de potasa , siendo asi, que segun la observacion de Mr. de Horne, no se necesitan mas que 134 granos para saturar 3 onzas de alcohol nitrico (a).

Habiendo echado una parte de ácido sulfúrico puro muy concentrado en dos de ether bueno , la mezcla se vol-

(a) *Exâmen des principales metodes d^e^ administrer le mercure*, pag. 221.

volvió al instante de color de leche y opaca por la agitacion ; el olor del ether se modificó suavemente, y aun se elevaran á la superficie algunos globulos semejantes á los que produce el aceyte al tiempo de la descomposicion del javon ; el ácido fosfórico sacado por deliqüescencia , presentó los mismos fenomenos , quando lo mezclamos con el ether. Al mismo tiempo que nos indican estos experimentos un metodo que pudiera ser mas expedito , y ventajoso para edulzorar los ácidos , parece que anuncian que no pasan á este estado sino por medio de una porcion de ether que en ellos se forma , y cuya superabundancia de agua y de ácido impide reconocer sus propiedades.

De la destilacion del ether sulfúrico.

Para hacer el *ether sulfúrico*, se toma una retorta bastante grande para que se queden vacios los dos tercios, y donde se pueda sin embargo trabajar sobre una cantidad determinada, sin lo qual habia el riesgo de que se disipase todo el producto ; se echan sucesivamente partes iguales en peso de alcohol de vino, y de ácido sulfúrico bien concentrado ; se menea poco á poco la retorta , la mezcla se calienta considerablemente, salen de ella vapores acompañados de un silvido bastante fuerte , y de un olor suave muy penetrante ; se pone la retorta sobre un baño de arena que se ha procurado calentar de antemano ; se añade un aparato de dos recipientes, de los quales el ultimo está puesto en una cubeta de agua fria , y tiene un agugerito ; se enlodan exâctamente las juntas , y se hace hervir esta mezcla. Primero pasa un alcohol de vino impregnado de un olor de ether ; despues de algunos minutos de ebullicion , se eleva el ether , y se reconoce por un genero de estrias que se forman en la bóveda de la retorta; despues á cosa de una hora , se llena la retorta de un vapor blanco : quando huele este vapor á ácido sulfuroso, se desenloda el recipiente ó se le substituye otro , y se con-

continua destilando á un calor muy suave, porque la materia que queda se avegiga con facilidad, puede pasar al recipiente, ó tal vez hacer saltar las vasijas. Pero quando se modera el calor, destila en el balon un ácido sulfuroso con un aceyte amarillo leve que sobrenada encima del alcohol: queda en la retorta una materia negra espesa de un olor sulfureo vetuminoso, que por una destilacion muy lenta produce tambien ácido sulfuroso, y por la sublimacion á un calor mas fuerte, puede dar azufre concreto.

El primer producto de la destilacion, que se suspende luego que se vé pasar el ácido sulfuroso, contiene un poco de alcohol de vino que no ha sido descompuesto por el ether que se ha formado por la accion del ácido sulfúrico sobre el alcohol de vino, ayudada por el fuego, una porcion de aceyte dulce, y un poco de ácido sulfuroso.

De la rectificacion del ether sulfúrico.

Para rectificar este producto, se pone en una retorta de vidrio; se añade un poco de carbonate de potasa en licor, á fin de conservar el ácido sulfuroso, se destila muy lentamente á un fuego de lámpara, hasta que se haya visto pasar como cosa de la mitad, esta es la rectificacion del ether. Si se continua la destilacion, se saca, por un fuego algo mas fuerte, un licor muy aromatico; este es el *licor anodino mineral de Hoffman*; está tan cargado como debe estar del aceyte dulce que ha pasado al fin de la primera operacion; lo que queda en la retorta es alcohol de vino, carbonate de potasa, y una porcion de sal neutra que se supone formada por la union del ácido sulfuroso con el carbonate de potasa. Esta sal depositada al fondo de las vasijas que contenia el residuo del ether, habiendose disuelto en el agua destilada, y despues evaporado hasta la telilla, se cristalizó con efecto en agujas, y en grupos, como la sal sulfurosa de Sthaal, pero resistió al aci-

ácido sulfúrico, del mismo modo que el sulfate de potasa.

Teórica de estas operaciones.

La formacion del ether se debe segun Mr. Macquer á la accion del ácido sulfurico que, apoderandose del agua del alcohol de vino, la reune al estado de aceyte: con efecto, el agua ya no es parte esencial del ether, como lo es del alcohol de vino, del qual no se la puede separar. Dexa el licor ethereo, segun Mr. Machy, quando se evapora lentamente, casi un octavo de licor flegmático y levemente acre. Ha helado Mr. Baumé este licor ó esta agua, exponiendo el ether á un frio de veinte grados por debaxo de cero, siendo asi que alcohol de vino bueno no dá al mismo grado el menor indicio de congelacion. Han creido otros Químicos que se debia el ether á la accion del ácido sobre el alcohol de vino, de donde resultaba una especie de betun que daba sus principios en la destilacion, segun el orden de su volatilidad: esta opinion está fundada en la observacion de los caracteres que diferencian los ethers, segun la calidad de los ácidos que se han usado, y que parece indican con efecto que entra una porcion de ellos qualquiera que sea en la combinacion que constituye el ether.

En la persuasion en que estabamos bastante generalmente de que el ether no retenia porcion alguna de ácido, era muy natural que se pensase en sacar mayor cantidad de él, echando mas alcohol de vino sobre el residuo de la primera operacion; este metodo habia sido reprobado por los hábiles Químicos, no porque creyesen que el ácido pasase en la destilacion, sino porque le juzgaban, despues de esta operacion, demasiado alterado, demasiado cargado de flegma, y muy distante de la concentracion precisa para la formacion del licor ethereo. Acostumbran los Ingleses echar sobre este residuo la mitad mas de espiritu de melazo que en la primera destila-

lacion, y el licor mineral de Hoffman, que sacan de este modo, ya no es un alcohol de vino levemente ethereo, y cargado de un poco de aceyte dulce. Ahora es facil de juzgar que no tanto es el defecto de concentracion del ácido sulfúrico, el que perjudica al exîto de la operacion, como la excesiva cantidad de alcohol de vino; el nuevo metodo de sacar el ether que ha publicado Mr. Cadet en el Diario de Física, no nos dexa duda de lo que hemos dicho.

Se ponen juntas partes iguales en peso de ácido sulfúrico blanco, y de alcohol de vino bueno y bien rectificado, se dexa asentar esta mezcla para separar de ella un deposito salino; este es el sulfate de potasa, que proviene probablemente de los medios que se usan para blanquear el ácido del comercio; despues se toma una cucurbita de vidrio de cabeza tubulada, que pueda contener una quarta parte mas de licor, se echa en ella esta mezcla por medio de un embudo de cuello largo, y se le adapta un recipiente que no debe estar taladrado, porque esta precaucion, segun el Autor, solo sirve para perder mucho ether; se tapan las juntas con lodo craso, se pone por cima un pedazo de vegiga cubierta de engrudo, y se pasa á la destilacion al baño de arena, á un fuego de lampara de quatro mecheros; quando se ha recogido el primer ether, se echa sobre el residuo un tercio menos de alcohol de vino deflegmado por el muriate de sosa, y se vuelve á empezar la destilacion; repitiendo muchas veces estas operaciones, la mezcla de seis libras de ácido sulfúrico y de alcohol de vino, igualmente que de quince libras de alcohol de vino, añadidas sucesivamente, dieron diez libras y dos onzas de ether bueno.

Hemos seguido este metodo con felicidad en nuestro ultimo Curso; el ether que nos subministró solo nos pareció algo menos seco que el que se saca de la primera destilacion; lo que se pierde de ácido cada vez, entra en la composicion de la materia resinosa negra y brillante,

que

que se halla al fin en la cucurbita.

De la volatilidad é inflamabilidad del ether.

Si se expone el ether al fuego en vasijas destilatorias, pasa por entero sin dexar residuo ninguno, y sin experimentar ninguna descomposicion ni alteracion.

Es mucho mas inflamable que el alcohol de vino; basta arrimar una vela á una vasija que lo contenga para encenderlo; su llama es mayor, mas blanca y mas luminosa, y lo que constituye una diferencia esencial, es que viene acompañada de una leve fuliginosidad que tizna los cuerpos blancos que se ponen encima.

Nos ha comunicado Mr. Chaussier una Memoria que se propone presentar á la Academia, que contiene varios experimentos sobre el ayre que se ha vuelto inflamable por su combinacion con el ether.

Al ayre libre, el ether es todavia mucho mas volatil que el alcohol de vino mas rectificado; si se echa una onza de él de un frasco de boca ancha en otro, y principalmente quando hace calor, se halla que se han perdido casi dos dragmas durante esta transfusion, pues tambien cuesta mucho trabajo conservarle aun en los frascos que cierran bien.

Del frio que produce el ether.

Con semejante evaporabilidad, no hay que admirar que produzca frio el ether: en general todo licor que se evapora ocasiona un resfrio sensible, con tal que el efecto no se destruya ó descomponga por otras causas accidentales del calor, y esto sucede sin que los vapores sean frios de por sí, y sin que hagan baxar el thermometro; por el contrario, el agua, al enfriarse, pierde una parte de su fuego actual, esta es la razon porque, en el vacio don-

de experimenta mas evaporacion, adquiere menos calor, y se enfria mas breve. Pero siendo el efecto precisamente á proporcion de la causa, se concibe que debe producir el ether un resfrio tanto mayor, quanto mas evaporable es.

Habiendo envuelto Mr. Baumé, con unos paños empapados en el licor ethereo, la bola de un termometro, le hizo baxar veinte y cinco grados por debaxo de su temperamento, y quarenta y uno á quarenta y dos grados en el vacio (a); de modo que por este medio se puede hacer hielo con suma prontitud, aunque sea en un tiempo bastante caliente; se llena un frasco de agua, y despues de haberlo envuelto en un lienzo fino, se mete en ether; luego que está empapado el lienzo, se saca para exponerlo á la accion del ayre, se favorece si se quiere la evaporacion meneando la botella, se vuelve á meter quando está seco el lienzo, y en siete ó ocho minutos se convierte el agua en hielo; hemos repetido este experimento en nuestros Cursos, estando el thermometro en diez y siete grados por cima de cero, y sin que hubiese necesidad de menear el frasco, el agua se congeló á terminos de romper la vasija.

De la indisolubilidad del ether por el agua.

No se mezcla el ether como el alcohol de vino con el agua, en todas proporciones, pues no puede disolver ni aun por la agitacion, sino la decima parte, lo que proporciona un medio de experimentar si este licor ha sido alterado por el alcohol de vino. Si se echa, dice el Conde de Lauraguais, en un frasco largo y angosto, agua hasta los dos tercios, se pega á esta altura una tira de papel, y se

(a) Memoria sobre el resfrio que producen los licores evaporandose. *Savans étrangers*, tom. 5, pag. 405.

se acaba de llenar la botella con el ether, y despues de bien tapada se la sacude fuertemente, es facil conocer el fraude por la diminucion mayor que de una decima parte. Segun Mr. de Laureguais, esta parte del licor ethereado, que es mezclable con el agua, dexa en ella una sal que puesta sobre la lengua, causa una sensacion fresca, y se puede sacar separadamente por la evaporacion (a).

La porcion de ether que no se disuelve en el agua, se desprende con facilidad en figura de vapor; si se echa un pedazo de azucar muy cargado de ether, en un baso grande de agua fria, y se le arrima una vela encendida, la superficie del agua se cubre de una llama que se produce y mantiene por el vapor del ether, que se desprende á proporcion que se disuelve el azucar.

De la accion del ether sobre las tierras y los alcalis.

El ether no tiene accion sobre las tierras. Los alcalis no lo descomponen, solo le quitan la parte ácida superabundante, y no combinada, por lo qual se usan en su rectificacion: sin embargo hemos observado que el ether enturbia la disolucion del sulfureto alcalino, la dá blancura, y ocasiona con el tiempo un precipitado blanco muy sensible. Desde luego nos hemos inclinado á atribuir este efecto á una porcion de ácido, aunque nuestro ether estaba bien rectificado; pero hemos conocido que era esta una propiedad de los aceytes ethereos, respecto de que el aceyte esencial de trementina, blanqueó igualmente y descompuso el sulfureto; el alcohol de vino puro produce tambien las mismas mudanzas; pero á la verdad con mas lentitud.

Estos fenomenos merecen tanta mas atencion, quan-

(a) *Mem. de l'Acad. Roy. des Sci. ann.* 1758.

to no se pueden atribuir á la afinidad del licor ethereado con el azufre ; no se halla atacado durante su digestion en el ether ; Mr. de Lauraguais cree que solo se pueden combinar mezclandolos en estado de vapor, como lo hemos dicho anteriormente del alcohol de vino.

De la accion del ether sobre algunas sales metálicas.

El ether tiene, igualmente que todas las materias oleosas muy tenues y volatiles, la propiedad de quitar el oro de su disolvente el ácido nitro-muriático, y como es mas sutil que ninguna de estas materias, tambien produce mucho mejor este efecto; basta echar ether sobre una disolucion de oro, y mezclar los dos licores por algunos bayvenes que se dan al frasco que los contiene, luego que está quieta la mezcla, el ether se separa del ácido nitro-muriático, y le sobrenada; entonces el ácido nitro-muriático despojado de oro, se vuelve blanco, siendo asi que el ether toma color amarillo; de este modo se hace muy pronto la *tintura de oro* ó el *oro potable* ; pero como lo observa Mr. Sage, poco despues se separa el oro del ether, vuelve á tomar su brillo metálico, y parece cristalizado en su superficie.

Las *gotas del General la Motte* no tienen otro principio colorante que el oro, y asi tiñen de color de violeta los dedos, y las demás materias animales, como el marfil: en esta preparacion, el oro precipitado por el carbonate de potasa, se disuelve por el ácido nitrico ; despues se mezcla esta disolucion con diez y seis veces otro tanto alcohol de vino, la destilacion dá las gotas blancas, que no contienen oro ; lo que queda en la retorta forma las verdaderas gotas de oro, que contienen una cantidad tan corta de este metal, que el Autor, segun el cálculo de Mr. Baumé, con 24 libras de gasto vende botellas de licor por 3264 libras tornesas ; sin embargo estas gotas no tienen otras propiedades que las de las substancias que se añaden al oro para disolverlas ; tienen las virtudes del al-

alcohol nitrico, unido con un poco de ether nitroso.

Disuelve el ether con facilidad el muriate de mercurio corrosivo, pero no tiene accion ninguna sobre el mercurio dulce, ni sobre la tierra de este metal, reducida al estado de oxîde, y saturada de ayre. Mrs. de Lassone y Cadet han llegado á formar un ether mercurial, pero se han contentado con enviar el metodo sellado á la Academia de Ciencias. Mr. Navier que ha hecho varias tentativas sobre los oxîdes mercuriales, parece que no ha llegado á disolver algunas partes de él, sino en tanto que conservaba el ether un exceso de ácido.

De la accion del ether sebre los betunes.

El ether disuelve muy bien los betunes, á los quales se parece mucho, respecto de que el naphta ó petroleo blanco tiene casi todas sus propiedades.

Se saca una tintura muy hermosa de sucino, haciendo digerir este betun con el carbonate de potasa, en el primer producto de la destilacion del alcohol de vino y del ácido sulfúrico, y destilando despues esta mezcla; despues se vuelve á pasar sobre el sucino y el alcali el licor que dió la primera operacion, adquiere por este medio un hermoso color de ambar; este es el *ether sucinico* de Mr. Marges, que encarga contra los accidentes nerviosos (a).

De la accion del ether sobre los aceytes.

Quatro dragmas de ether han disuelto dos de aceyte de petroleo; la disolucion era roxiza y transparente.

El asfalto ó betun de Judea se ha disuelto en él en menor cantidad; sin embargo, despues de algunas horas de digestion, el licor habia tomado un color castaño subido

(a) *Exámen et analyse de differens remedes*, pag. 112.

do , que conservó pasando por el filtro.

Se une igualmente el ether con los aceytes volatiles y con los fixos.

Se carga de un poco de javon ; quando se le mezcla con la hiema de huevo cruda , la misma parte que sobrenada conserva un hermoso color amarillo , lo que puede aumentar las virtudes anti-istericas de este javon animal, y facilitar en muchos casos un vehiculo al ether.

De la accion del ether sobre las resinas.

Tiene mas accion el ether sobre las resinas que el alcohol de vino ; por medio de este disolvente , se saca en la analysis de estos vegetales, la resina pura , pero en menor cantidad que con el alcohol de vino , visto que los principios unidos con las resinas los defienden de la accion del ether ; este licor cargado de la resina del acebo, se vuelve en la dosis de doce gotas , un febrifugo , cuyos buenos efectos hemos reconocido en las calenturas anomalas ; el ether disuelve hasta las resinas que resisten al alcohol de vino; las que cree Mr. Macquer que son el producto de los aceytes fixos y secos ; esto es valiendose de un ether muy rectificado , este sabio Químico ha llegado á disolver el *caoutchouc* ó resina elástica de Cayena , de modo que forma cañones de ella con moldes de cera , que se quitan despues por medio del agua caliente. La propiedad de esta resina , de no dexarse atacar sino por la parte mas sutil del ether, ha producido despues un medio excelente de reconocerla y de experimentar su pureza.

De la accion del ether sobre los cálculos biliares.

Las concreciones biliares se disuelven en el ether. Un Médico habil publicó en 1772 , que esta especie de piedras resistian á todos los disolventes , y propuso el emético , como el unico remedio capaz de curar los cólicos

y demás accidentes que ocasionaban (a); este medio nos pareció muy expuesto; experimentamos la accion de otras muchas substancias y reconocimos desde luego que en estas circunstancias se fatigaba inutilmente á los enfermos por una multitud de remedios que sin serlo pasaban por disolventes; algunas reflexîones acerca de la naturaleza de estas concreciones, nos conduxeron despues á descubrir su remedio verdadero.

La bilis, segun la analysis de Mr. Cadet, es un verdadero javon compuesto de aceyte, de una grasa animal, de sosa, del muriate de sosa, de una sal esencial de la naturaleza del azucar de leche, y de una tierra calcarea que contiene un poco de hierro. Segun Mr. Bordenave, es este un aceyte espeso atenuado por el carbonate de potasa, á términos de volverse soluble en el agua, y que deposita con el tiempo una tierra amarilla, que se puede considerar como el principio de los cálculos biliarios; estas concreciones dan en la analysis los mismos productos que la bilis, pero la naturaleza de su aceyte les hace resistir á los disolventes comunes; esta materia resinosa que se saca evaporando la bilis, y se pega á los dedos como la liga, no se dexa atacar por el alcohol de vino, ni cede como el caoutchouc, sino á la accion mas poderosa del ether.

No bastaba haber descubierto esta afinidad; no permitiendo la volatilidad del ether el aplicarle solo á estas concreciones, era preciso hallar tambien otra substancia que se uniese con él, de modo que le hiciese algo mas fixo, sin encadenar su accion, hemos reconocido que el aceyte volatil de trementina completaba perfectamente estas ideas; la mezcla de estos dos fluidos, en partes iguales, disuelve aunque sea en frio, todas las piedras del higado, no dexa sino la corta porcion de tierra calcarea que entraba en

(a) *Medical Transactions published by The College of Physicians.* London Vol. 1, pag. 123.

en su composicion, y que una vez separada, puede escaparse facilmente por los conductos de la bilis; buenas resultas de este remedio se han confirmado ya por varias observaciones (a).

De la accion del ether sobre la goma.

El ether no disuelve la goma, ni se mezcla con el agua que la mantiene en disolucion; y despues de haber estado mucho tiempo en digestion sobre esta substancia reducida á polvo, arde sin dexar residuo ninguno.

Del licor mineral anodino.

La reunion, en ciertas proporciones, de los tres productos de la destilacion del ether, forma lo que se llama *licor mineral anodino de Hoffman*; se compone de una onza del primer alcohol de vino que ha pasado, de igual cantidad del segundo producto, mezclado con alcohol de vino y ether, y de doce gotas de ácido sulfúrico dulcificado que sube despues del ether; posee hasta cierto grado las mismas virtudes disolventes y antiespasmodicas, y se usa mucho de él en la Medicina.

(a) Se toma todas las mañanas en la dosis de una cucharada de café, es de un sabor fastidioso, pero se le puede hacer menos displicente, añadiendole algunas gotas de otro aceyte esencial. Dos enfermos que han usado de este remedio, han arrojado por abaxo tierra calcarea, que formaba la base de las concreciones, y aun piedras que probablemente habian perdido bastante de su volumen por la disolucion, para pasar sin irritar las vias.

LECCION XXIII.

Del ether nitrico.

Aunque el ether sulfúrico sea el unico cuyas propiedades se han reconocido, sin embargo hay otros ácidos, que mezclados con el alcohol de vino, producen igualmente licores ethereos.

El ácido nitrico se calienta de tal modo con el alcohol de vino, que Mr. Navier, que fue el primero que dió á conocer de un modo exâcto, el *ether nitrico*, se vió obligado á reprimir por medio del hielo, el calor de esta mezcla; porque sin esta precaucion, hubiera producido explosiones considerables. Despues ideó Mr. Woulf dexar un grande espacio á los vapores, haciendo esta operacion en vasijas cuyo aparato era muy embarazoso, y poco seguro. Publicó Mr. Bogues el año de 1773 otro metodo: aconseja que se debilite el ácido, á terminos de no dar sino veinte y quatro grados en el pesalicor de sales de Mr. Baumé, de echar una libra de él con igual cantidad de alcohol de vino en una retorta de vidrio, que contenga como unas ocho azumbres, adaptarle un recipiente de doce azumbres, dar salida al ayre por dos cañones de pluma adaptados á la union de los lodos, no enterrar sino muy poco las vasijas en la arena, y destilar á un fuego muy suave; dice que de este modo sacó seis onzas de un licor cetrino, que era ether nitrico casi puro. El Abate Rozier al dar cuenta del método de Bogues (a), le pareció que debia atribuirse este descubrimiento á Mr. Mitouard, por haberle visto sacar ether nitrico por la destilacion, en el Invierno de 1770; añade que este Químico, en vez de debilitar el ácido, se valia

(a) *Observat. de Phys.* tom. 1, pag. 478, tom. 3, pag. 144 y 323.

del ácido nitrico, del qual solo ponia quatro onzas con doce de alcohol de vino, y que hacia hervir, sin tomar mas precaucion que la de no enterrar la retorta, y de ponerla sobre una capa de arena muy leve, para disponer libremente del calor sacando el fuego del horno; este metodo simple nos ha dado con efecto ether nitrico en el espacio de hora y media.

El ether preparado de este modo conserva una impresion fuerte del ácido que ha servido para producirlo, se le quita rectificándole como al ether sulfúrico; estando rectificado, el agua absorve tambien una decima parte de él, se inflama con facilidad, al quemarse dá hollin, despide una llama amarillenta, y dexa despues de su combustion un poco de materia carbonosa, ó tal vez oleosa.

El licor que se halla sobre el ether nitrico, en la botella donde se ha preparado, segun el metodo de Mr. Navier, tiene un color como de limon, un olor de ácido aromatico bastante desagradable, un sabor picante que, segun Mr. Bucquet, se parece al del vinagre Quando se echa en un frasco, se desprende de él mucho ayre, como del ácido nitrico. Si se evapora toma la consistencia de un mucilago, y se forman al cabo de algun tiempo, cristales salinos muy semejantes á orugas velludas. Se llaman *cristales de Hyerne*, del nombre del primer Químico que los describió.

Este ether tiene lo mismo que el ether sulfúrico, la propiedad de quitar el oro del ácido nitro-muriático. Ha observado Mr. Navier que esta tintura de oro puesta sobre vidrio ó sobre alguna plancha metálica, se evaporaba y dexaba dorada la superficie; lo qual prueba, por una parte que este disolvente es reductivo; y por la otra, la facilidad con que recobra el oro su calórico.

El fósforo que apenas se disuelve en el ether sulfúrico, se disuelve mejor en el nitrico, al qual comunica una debil virtud fosforica.

Del ether muriático.

Forma el ácido muriático con el alcohol de vino el licor ethereado. Lo habia sacado Mr. Baumé haciendo reconcentrar los vapores del alcohol de vino perfectamente deflegmado, con los del ácido muriático, en el mayor grado de concentracion; pero la operacion es mucho mas facil por el método del Marques de Courtenvaux (a): se echan poco á poco en una retorta de vidrio, tres libras de muriate de estaño fumante, sobre una azumbre de alcohol de vino, se calienta la mezcla, y se elevan muchas humaradas blancas muy espesas, que desaparecen á proporcion que se menea. Entonces los vapores ya no excitan la tos, despiden un olor agradable, y la mezcla toma un color de limon; se pone la retorta sobre un baño de arena caliente, se añaden dos recipientes enfilados; en menos de siete á ocho minutos empieza la destilacion, los primeros productos se componen de un poco de alcohol de vino, de ether muriático, y de una porcion del licor ácido, que mantiene en disolucion gran cantidad de estaño.

Se echa todo en una retorta sobre el alcali en licor, se produce una efervescencia fuerte, y el metal se precipita; se puede acelerar su separacion, añadiendole un poco de agua luego que se ha pasado la efervescencia; se procede á una nueva destilacion, y se saca como cosa de la mitad del primer producto; este es el *ether muriático*; tiene todas las propiedades del ether sulfúrico; pero su sabor estitico, unido con la sospecha que puede haber quedado en él algo de estaño, no permiten usarlo interiormente.

El Baron de Bormes probó sacar este ether por medio de un ácido mas puro y menos expuesto; tomó doce

(a) *Mem. de l'Acad. Roy. des Sciene. Sav. étrangers*, tom. 5, pag. 19.

libras de ácido muriático, en el qual puso sucesivamente otro tanto oxîde de zinc sublimado como puede disolver, dexando esta mezcla en digestion por veinte y quatro horas, despues filtró esta disolucion, la echó en una retorta de vidrio, cuyos dos tercios quedaron vacios, y sacó de él toda la flegma por un calor lento al baño de arena; quando la disolucion se espesó y tomó un color de oro subido, pero transparente, apartó el fuego; el licor reducido á cosa del quarto de su volumen, se fixa al enfriarse, y toma la apariencia de grasa; entonces añadió poco á poco seis libras de alcohol de vino bueno, y dexó todo en digestion, por ocho dias; todo el licor se disuelve, excepto un polvo que recela debe su exîstencia á una porcion de muriate de plata ó de plomo, ó tal vez de mercurio; filtró esta mezcla, la puso en una retorta al baño de arena, adaptó un gran recipiente, y empezó la destilacion á un fuego muy suave, aumentando por grados, hasta hacerla hervir; desde luego se eleva como la mitad del alcohol de vino, despues las estrias que se formaron en el cuello de la retorta, indicaron que es preciso mudar el recipiente para recibir el ether; siguió la destilacion hasta tanto que no quedó al fondo de la retorta sino una masa seca; aumentó el fuego para sacar el aceyte dulce, que semejante á una excelente esencia de limon, sobrenada en el ether; finalmente, quando se enfriaron las vasijas quitó el lodo, y separó el aceyte dulce por medio de un embudo.

Se rectifica este ether destilandolo al fuego de lámpara mas suave, mantenido por un solo mechero; el alcohol de vino que queda despues de esta rectificacion, se vuelve á echar sobre el residuo de la primera destilacion, que se ha tenido cuidado de preservar de la humedad tapando la retorta, para volverlo á destilar de nuevo, y se repiten estas operaciones hasta tanto que por ultimo todo el alcohol de vino aromatico se convierta en aceyte dulce y en ether.

El

El ether muriatico es mas penetrante y odorifero que el sulfúrico ; el aceyte dulce iguala á todas las esencias mas aromaticas , en olor y sutileza. Cree el Baron de Bormes que es el verdadero aceyte volatil del vino , depurado quanto es posible ; esta operacion no dá alcohol sulfuroso ; el ether no necesita rectificarse sobre el alcali, porque no tiene ácido superabundante ; la tierra del zinc que queda al fondo de la retorta , no ha perdido la virtud de concentrar el ácido ; disolviendola de nuevo en ácido muriático , puede servir como antes para esta preparacion ; este ether muriático es algo mas mezclable con el agua que el sulfúrico ; y precipita la plata en muriate de plata.

Del ether acetico.

El vinagre forma con el alcohol de vino el *ether acetico.* Al Conde de Lauraguais debemos este descubrimiento. Se toman partes iguales de ácido acetico bien rectificado , y de alcohol de vino perfectamente deflegmado ; se menea para accelerar la mezcla , lo qual produce un calor muy fuerte ; se pone la retorta sobre el baño de arena , se la adaptan dos recipientes , y se hace hervir prontamente. Pasa primero una porcion de alcohol de vino, despues viene el ether , y con él una porcion del ácido acetico ; no queda en la retorta sino un poco de residuo moreno , que se parece algo á las resinas. Se halla el ether en el primer producto que sobrenada en el alcohol de vino , y el licor ácido ; se le rectifica sobre el carbonate de potasa , como el ether sulfúrico.

Conserva siempre el ether acetico un olor muy fuerte de vinagre , el qual no se le puede quitar , sin tener no obstante mas ácido que los demás ethers , cuya volatilidad , inflamabilidad , y propiedades disolventes tiene. Solo es mas pesado y mas mezclable con el agua.

Experimentos para producir un ether tartaroso.

Los principios del ácido tartaroso no están unidos con bastante intimidad para poder actuar juntos sobre el alcohol de vino, de modo que formen ether. Ha destilado Mr. Bertholet aceyte del ácido tartaroso y el alcohol de vino, no han actuado uno sobre otro, lo que no debe admirar, visto que en el estado oleoso el ácido tartaroso se despoja de su parte mas activa. Le hemos substituido el ácido sacado, segun el metodo de Mr. Monnet; es mas fuerte respecto de que precipita la disolucion de plata, sin embargo se mezcló pacificamente con el alcohol de vino, y la destilacion no dió sino un licor que contenia alcohol de vino, y el ácido tartareo simplemente mezclados y no combinados. Solo hemos observado que este licor no precipitaba ya la disolucion de plata, lo que pareceria ser efecto de la accion del alcohol de vino sobre la porcion de ácido mineral, que hemos dicho que exîstia en el ácido tartaroso, sacado segun este nuevo metodo.

Hemos hecho hervir quatro onzas de zinc con una libra de tartarite acidulo de potasa, el licor frio dexó sobre el filtro zinc y tartarite acidulo de potasa que hicieron efervescencia por mucho tiempo; despues de algunos dias les hemos hecho hervir, y los productos de distintas ebulliciones se evaporaron hasta consistencia de jaletina; entonces le añadimos cinco onzas y siete dragmas de alcohol de vino. Habiendo quedado esta mezcla en una estufa doce dias, el licor tomó color amarillo, y despues procedimos á la destilacion. El alcohol de vino se elevó con el zinc, el alcali precipitó este metal, y el alcohol de vino al encenderse despidió algunas chispitas. Continuando la destilacion, el licor se volvió de color de leche; no es ya mas que un alcohol de vino feble; no quedó en la retorta sino una mancha rogiza de cosa de quince lineas de diametro, la quitamos por medio del agua destilada, y por la evaporacion dió una sal en agujas con algunas gotas de un li-

licor moreno algo espeso y reluciente ; este licor , mezclado con la disolucion de mercurio produxo un precipitado blanco , que al punto se volvió amarillo.

Se debe advertir que durante la destilacion se desprendió tan gran cantidad de ayre que apagaba una luz.

No habiendo dado ether estas operaciones , probamos disponer el ácido para esta combinacion del mismo modo que se hace capaz el vinagre de actuar sobre el alcohol de vino , esto es, concentrandole por la destilacion de una de sus sales metálicas ; por consiguiente hemos destilado quatro onzas y media de tartarite de cobre ; se elevaron desde luego vapores invisibles muy elasticos que apagaban la luz , despues pasó aceyte amarillo , poco despues un aceyte moreno y muchos vapores blancos muy espesos, que siempre apagaban la luz. Disminuyeron los vapores , y estaban menos cargados ; el recipiente se aclaró , y el gas que salia por la tubulura era hydrogeno ; quedó en la retorta una materia negra bastante voluminosa , que pesaba dos onzas cinco dragmas y media ; habia en el recipiente cinco dragmas de aceyte empyreumatico : y asi hubo una onza y dragma y media de pérdida. El aceyte del ácido tartaroso no actuó sobre la disolucion de plata ; pero precipitó en blanco el mercurio , y este precipitado al momento se volvió amarillo.

Dos onzas de tartarite de zinc destilado , presentaron los mismos fenomenos , esto es, dieron gas ácido carbónico , gas hydrogeno y aceyte ; quedaron en la retorta una onza, doce granos de materia carbonosa muy avegigada ; el aceyte precipitó tambien la disolucion de mercurio, y no enturbió la disolucion de plata.

El mal exîto de estas tentativas apenas dexa esperanza de lograr la combinacion del ether tartaroso , suponiendo que el tartaro no contiene realmente otro principio ácido que el gas , no nos debe causar admiracion , respecto de que hemos reconocido que el alcohol de vino tenia muy poca afinidad con este fluido ; pero hemos ensa-

ya-

yado volver á componer el tártaro, favoreciendo por todos los medios imaginables, en el aparato neumatico, la union de su aceyte con nuevo gas, sea el carbonico ó el hydrogeno; hasta con el intermedio del alcali cristalizado: todos estos experimentos fueron infructuosos; lo qual nos confirma cada vez mas en la opinion de que el gas no entra en la composicion del tartaro, sino por medio de alguna modificacion ó apropiacion analoga, á la que lo mantiene en el vinagre; que no hay mas diferencia sino en que la union no es tan fuerte, y no se debe buscar otra razon de la dificultad de producir el ácido tartaroso, que la brevedad con que se descompone el tártaro por la mas leve accion del fuego.

Experimentos para producir un ether fosfórico.

Finalmente hemos ensayado la formacion del ether fosfórico: hemos puesto en una retorta, al baño de arena, una onza de ácido fosfórico sacado del fósforo por deliqüescencia, é igual cantidad de alcohol de vino muy rectificado; al principio de la destilacion, pareció que se elevaba solo el alcohol de vino, despues se obscureció la retorta, y se llenó de vapores blancos espesos; quando advertimos que no quedaba ya mas que una porcion del ácido que tenia una consistencia jaletinosa, quitamos el fuego, y hallamos en el balon una onza y cinco dragmas de licor, que no nos parece puede colocarse todavia decididamente en la clase de los ethers, pero que sin embargo no merece menos atencion. 1.° Este licor es sumamente ácido, lo que prueba que el alcohol de vino no solo se cargó de flegma, sino que hubo una combinacion bastante fuerte, para comunicar al ácido una volatilidad de que está muy distante por sí mismo, y este fenomeno nos advierte que no puede dexar de haber perdida quando se quiere purificar el ácido fosfórico por el metodo que hemos indicado anteriormente siguiendo á Mr. Margraff.

Se

2.° Se enciende este licor y dá una llama que por su blancura, su volumen y sus fuliginosidades, se parece mas á la de los ethers que á la del alcohol de vino, pero queda una parte que no se consume, y cuya acidez al parecer se aumenta.

3.° Se mezcla con el agua en todas proporciones.

4.° Echado en la disolucion de oro, no nada encima, y solo debilita su color, que se mantiene extendido uniformemente en toda la mezcla.

5.° No parece que tiene accion ninguna sobre los betunes.

6.° Ocasiona en la disolucion de plata, un precipitado blanco, que pasa con suma brevedad al negro; precipita en blanco la disolucion nitrosa de mercurio y la acetosa de hierro espático.

7.° Finalmente, exâla un olor á un mismo tiempo muy penetrante, y desagradable, tan parecido al del acetite de arsenico, que ateniendose á este caracter, sin duda los tomariamos por cuerpos identicos; el ácido jaletinoso que queda en la retorta, está él mismo sumamente impregnado.

Quedan aun, como se vé, muchas investigaciones que hacer sobre los distintos ethers; nos contentamos con haber dado á conocer su interes, é indicar sus objetos, y señalado los medios para conseguirlo.

DE LAS DISOLUCIONES POR LOS ACEYTES volatiles.

Los aceytes volatiles son licores inflamables que participan en general del olor de las substancias de donde se han sacado; la aroma que los hizo llamar esenciales, puede sin embargo separarse de ellos, y entonces el aceyte se parece á la porcion mas tenue de las materias resinosas, de las quales conserva la mayor parte de propiedades.

De las substancias de donde se sacan los aceytes volatiles.

Hay aceytes volatiles que pertenecen al reyno vegetal, y otros que son propios del reyno mineral.

Todos los vegetales aromaticos contienen aceytes volatiles, que estando regularmente combinados, son parte de sus principios proxîmos, pero que algunas veces están solo depositados como de reserva en *celdillas* particulares; asi exîsten en la cáscara del limon y de la naranja.

Los aceytes volatiles no están distribuidos igualmente en todas las partes de las plantas; tan presto residen en la flor, como sucede en el espliego; tan presto en las hojas y los calices de las flores, como en el romero, cuyos petalos no producen sino aroma sin aceyte; hay otros vegetales cuyo aceyte volatil reside en la raiz, como en el benedicto; varias frutas como las naranjas, no lo contienen sino en su cáscara exterior; sin embargo exîsten plantas, como la angelica, que todas sus partes dan aceyte volatil.

La cantidad de aceyte volatil que se saca de cada planta, varia todos los años, aunque se cojan en el mismo estado de madurez; se ha notado que daban mucho mas en los años calientes y secos; esta cantidad tambien varia segun el terreno donde se han criado; las hay que producen mas aceyte volatil quando están verdes, otras dan mas despues de secas, pero son las menos, finalmente las hay que producen la misma cantidad de aceyte, bien se cojan verdes ó secas.

Los aceytes volatiles se diferencian entre sí por la consistencia; los unos como los de trementina y de sasafras, son muy tenues; y los otros, como los de anis y de rosas, son naturalmente muy espesos, y aun fixos, á menos de que no experimenten cierto grado de calor.

Varian tambien mucho estos aceytes por la gravedad; los unos son especificamente mas ligeros que el agua, y

nadan en su superficie ; de este genero son la mayor parte de los que se sacan de las plantas de estos Paises: pero los aceytes volatiles de las plantas exôticas, del clavo , de la canela y del sasafras , &c. son por lo regular mas pesados que el agua. Sin embargo hay algunos , como los de la nuez moscada , y del cardamomo que deben exceptuarse.

El color de los aceytes volatiles no ofrece menos variedad: el aceyte de rosas es blanco , el del espliego es de un amarillo claro , el de la canela de un amarillo roxizo, el de la manzanilla de un hermoso azul de zafiro , y finalmente el de peregil de color verde. Solo el cultivo puede hacer variar el color. El absintio cultivado en un terreno seco , dice Mr. de Geoffroy , dá un aceyte verde, siendo asi que el aceyte es amarillo si la planta se ha criado en un terreno humedo.

Hay tambien mucha diversidad en la cantidad de aceyte volatil que se saca de distintas substancias vegetales; algunas como la sabina , la trementina y la mayor parte de los arboles balsamicos y resinosos , lo subministran considerablemente : otras como las rosas apenas dan una cantidad sensible. Finalmente hay algunas de las quales no se puede sacar aunque sean muy abundantes de aroma , y despidan mucho olor. El lirio , la tuborosa y el jazmin, son de este numero.

El olor de los aceytes volatiles varia como el de las plantas que los producen; no sucede asi con su sabor, porque comunmente el principio sabroso de estas plantas no es volatil , y por consiguiente no puede elevarse con el aceyte volatil. Por lo regular reside en las sales que son fixas ; el aceyte de pimienta, por exemplo , casi no tiene acrimonia ninguna; el del absintio casi no es amargo.

Todos estos aceytes son sin embargo de un sabor particular acre y algo cáustico ; deben esta propiedad á un ácido que se descubre facilmente , pues por poco que empiecen á alterarse , amarillean , y corroen algo los ta-

pones de las botellas, donde están metidos: su vapor enrogece el papel azul.

Manipulaciones para sacar los aceytes volatiles.

Se sacan por expresion les aceytes volatiles que estan, digamoslo asi, á descubierto, como los que estan simplemente metidos en las vegiguillas salientes de la cascara de naranja, de limon y de algunos otros frutos; para este efecto se usan unos planos guarnecidos de clavitos, con corta diferencia semejantes á los que sirven para cardar la lana; se raspan sobre esta máquina las cascaras amarillas de los limones, hasta tanto que estén enteramente desgastadas; una parte del aceyte volatil corre naturalmente, y se junta á la parte inferior en una canalita hecha para este fin, y pasa luego á una botella. Quando se han raspado de este modo cierta cantidad de limones, se recoge la cascara dividida, que se parece á un pulpo; se exprime entre dos cristales para que salga el aceyte volatil que contiene; se dexa aclarar y despues se decanta. Estos aceytes no son tan fluidos, pero mas odoriferos que los que se destilan; conservan siempre una corta cantidad de mucilago, lo que hace que se conserven menos. Tambien se saca aceyte volatil del limon, frotando su cascara con un pedazo de azucar; este es un medio muy usado para aromatizar los licores aqüeos; el aceyte volatil puesto, digamoslo asi, en el estado javonoso por medio del azucar, se disuelve sin hacer perder al agua su transparencia.

Para sacar el aceyte volatil por la destilacion, se escogen las plantas en el tiempo en que tienen mas olor; se ponen en un alambique á fuego libre; se añade bastante agua para que esté bien bañada la planta, y se aumenta por grados el calor, para que empiece el agua á hervir. El aceyte volatil se desprende de ella en forma de gotitas, y se mantiene á la superficie del agua si es mas li-

ge-

gero ; y por el contrario se precipita si es mas pesado. Quando pasa el agua clara , no se debe detener la destilacion, pues hay plantas que contienen mucho aceyte volatil , cuyas ultimas porciones son mas fixas , y no suben hasta despues de haberse aclarado el agua : en este caso, es preciso continuar la destilacion hasta tanto que ya no pase aceyte , manteniendose siempre el licor en completa ebullicion. Presume Mr. de Machy , que es el estado resinoso ó poco fluido de algunos de estos aceytes , como el de canela , de clavo ó anis , el que les impide elevarse ; por consiguiente aconseja que se eche otro tanto alcohol de vino como se necesita para mojar la canela en polvo ; que se dexe macerar por dos dias , y se destile despues con la cantidad de agua regular. Por este medio sacó de cada libra tres dragmas menos doce granos de aceyte de canela , y mas de tres onzas de aceyte de clavo, siendo asi que Mr. Vogel que ha seguido con mucha exâctitud la comparacion de estos productos , no dá para la canela sino dos dragmas, y para el espliego dos onzas y dos dragmas (a). Quando se ha concluido la operacion, se pone el matraz en un cubo lleno de agua fria, se coagula el aceyte, se separa el agua, y como con el mas leve calor se vuelve fluido el aceyte , se echa en un frasco de cristal cerrado con un tapon de lo mismo para guardarlo.

El agua que destila con los aceytes volatiles , está saturada de aroma , y por causa de este principio espirituoso é inflamable, son blancas y de color de leche estas aguas; el aroma sirve de intermedio para unir en algun modo una parte del aceyte volatil con el agua destilada. Estas aguas pierden sus qualidades envejeciendose , porque no hallandose el aceyte que contienen en un estado de disolucion perfecta , esta mezcla intenta insensiblemente descomponerse.

Para separar los aceytes volatiles del agua que sube con

(a) *Art du Distillateur* , pag. 76.

con ellos en la destilacion , nos hemos propuesto valernos de un genero de vasijas aproposito , que se llaman *recipientes Italianos* , que obligan al aceyte á reunirse en un espacio muy pequeño ; pero , como lo observa Mr. Parmentier (a) , el agua que sale por el extremo del sifon es de color de leche , y tambien contiene aceyte ; el chorrillo que cae continuamente sobre el aceyte , reunido en la parte superior del matraz , disminuye su cantidad , y el agua destilada , teniendo siempre cierto grado de calor , hace evaporar las partes mas sutiles.

El agua que se añade en la destilacion sirve para determinar el justo grado de calor que se necesita para sacar los aceytes volatiles , sin descomponerlos : sirve tambien este fluido para facilitar su ascenso; solo con el agua ó la flegma se eleva el aceyte volatil al fin de la mayor parte de las destilaciones espirituosas ; porque el alcohol de vino mas leve pasa , con especialidad al principio de la operacion , con muy poco olor ; y aun es preciso añadirle un poco del agua de color de leche , abundantemente cargada de aceyte volatil , que no sube sino á un grado de fuego algo mas fuerte.

Conviene en estas destilaciones no renovar el agua del refrigerante por miedo de condensar los vapores antes de que hayan llegado á la parte superior de la cabeza y hacerlos que vuelvan á caer en la cucurbita. Tampoco se usa de serpentina para los aceytes volatiles , como los de peregil , de rosas , de helenio , &c. ó para los que se consolidan facilmente al mas leve grado de frio : los aceytes de anis , de hinojo, de eneldo , y de comino son de esta especie , tampoco suben sino al fin : pudieran estos reunirse en las circunvoluciones de la serpentina , y tapandola detener la evaporacion , ó tal vez romper las vasijas.

Ope-

(a) *Notes sur la Chymie hydraulique de Mr. de la Garay*, pag. 304.

Operaciones para devolver á los aceytes volatiles su aroma.

Pierden los aceytes volatiles, despues de cierto tiempo su espiritu rector ó aroma, y adquieren un olor rancio con mas consistencia, y tambien mudan algo de color; para restablecerlos, basta volverlos á destilar á un calor suave; la porcion que no se ha descompuesto, y que se halla provista de todo su olor, pasa al recipiente; queda en la cucurbita una materia espesa, de color obscuro, que se parece bastante á la naturaleza de las materias resinosas, y se halla en cada rectificacion un poco de ácido que ha sido abandonado por el calórico.

Se concibe que no puede hacerse esta operacion sin un desperdicio considerable; sin embargo hay un medio de evitarlo, esto es, echar el aceyte que se quiere rectificar con agua, sobre nuevas plantas, y destilar al grado de la ebullicion: el aceyte vuelve á tomar entonces las partes odoriferas que habia perdido, y pasa absolutamente puro, sin mucha perdida.

Como son muy caros los aceytes volatiles, se falsifican á menudo. Se mezclan los aceytes de canela, de clavo, &c. con los aceytes fixos; pero este fraude es facil de conocer, porque si se empapa un papel en semejante mezcla, se disipa el aceyte volatil, y queda el fixo. Si se tratan por la destilacion, pasan solos los aceytes volatiles; los que son pesados mezclados con aceytes fixos, no se precipitan enteramente al fondo del agua; y finalmente enturbian el alcohol de vino que no puede disolverlos.

Tambien se falsifican estos aceytes con otros aceytes fixos mas baratos; por exemplo, el aceyte de espliego con el de trementina, bien sea mezclando estos aceytes, ó bien haciendo infusion de las flores del espliego con la esencia de trementina. Para reconocer este fraude, se unta la mano con este aceyte, si es puro, el olor del espliego dura

ra hasta el fin ; pero si no lo es , se disipa luego , y solo queda el olor de la trementina.

De las propiedades del aroma.

Se puede separar el aroma de los aceytes volatiles, destilandolos con un poco de agua al calor de un baño-maria ; el aceyte volatil , despojado de este modo del principio que le da la volatilidad, no puede ya elevarse enteramente al grado de calor del agua cociendo.

El aroma es mezclable con el agua , con el alcohol de vino , y con los aceytes ; no obstante parece de distinta naturaleza , segun las plantas que lo producen ; sus propiedades indican que en general se compone de un principio inflamable y de alguna substancia oleosa ó salina , extremadamente atenuada ; esta es probablemente el calórico que por su volatilidad se lleva los corpusculos capaces de hacer impresion en el organo del olfato ; pero hay plantas cuyo aroma parece que participa mas de la naturaleza salina , y otras en que este mismo principio al parecer se acerca mas á la naturaleza oleosa. Y asi el aroma del dictamno blanco se inflama arrimandole una luz, siendo asi que en otras muchas plantas el aroma es muy acre.

Si se juzga del aroma por sus efectos sobre nosotros, nos inclinamos á dividirlo en muchas especies. ¡Quántas gentes han enfermado por haberse dormido á la sombra del nogal ó del sauco! Las Memorias de la Academia de Ciencias hacen mencion de dos jovenes que habiendose detenido un instante en un quarto , donde habia muchas rosas amarillas , se purgaron tan violentamente , que se vieron en el mayor peligro. Mr. Parmentier estuvo borracho y adormecido preparando el extracto de cicuta ; por fortuna se curó al momento por el vapor del vinagre. Mr. Dethier , Boticario de Lieja , murió de convulsiones por ha-

haber respirado el vapor del veleño preparando este vegetal (a). Los perfumes de muchos vegetales matan los insectos ó los hacen huir (b).

El aroma tan volatil en infinitas plantas, resiste en otras á la ebullicion mas fuerte; y asi es que los extractos del azafran y de helenio, conservan su olor, siendo asi que por el contrario hay un numero considerable de flores, cuyas partes odoriferas parece que se destruyen por la destilacion: por suave que sea el calor, no se saca de él mas que una agua vaporosa que no es agradable, el alcohol de vino puede ser en igual caso, de alguna utilidad, pero como este aroma pasa con suma facilidad á los aceytes, este es el medio de que se usa comunmente para sacarlo.

Se toma cierta cantidad de estas flores recientes, por exemplo, de las de jazmin; se ponen capa por capa con algodon empapado en un aceyte fixo inodoro, como el de ben, en una cucurbita de estaño que se cierra con su tapadera, y que se pone en un baño-maria medianamente caliente: el olor que se desprende de estas flores lo recibe el aceyte que lo conserva por mucho tiempo; se le puede cargar mucho, metiendo repetidas veces el mismo algodon con nuevas flores: se saca con facilidad este aceyte exprimiendo el algodon; el alcohol de vino le quita despues facilmente el principio odorifero.

Hemos visto en las Lecciones anteriores quales son los productos de la combinacion de los alcalis con los aceytes volatiles.

(a) Este es un aviso para los que proponen respirar el vapor que exâla la simiente de veleño quemada sobre rescoldo para aplacar los dolores de muelas.

(b) Se ha anunciado que untando con el aceyte de espliego la pala de que se usa para menear el trigo, se lograba despues de algun tiempo librarle de gorgojo. Esta propiedad bien confirmada, lo haria muy apreciable.

De la accion de los aceytes volatiles sobre las substancias metálicas.

La accion de los aceytes volatiles sobre las substancias metálicas , presenta pocos fenomenos notables. Mezcladas y agitadas con una disolucion de oro por el ácido nitro-muriático , se apoderan de este metal ; pero el oro nada solo en este fluido , de donde se precipita en gran parte: no se halla alli en un estado de disolucion perfecta , y siempre conserva cierta cantidad de ácido nitro-muriático.

El aceyte volatil de trementina no ataca el plomo, pero puesto en digestion á un fuego lento con el acetite de plomo , toma un color roxo : se puede concentrar este licor por la evaporacion , que mantiene una porcion de la tierra metálica en disolucion. En este principio , y en la propiedad que tienen los aceytes volatiles de no ser mezclables con el agua , se funda el metodo por el que Venero hacia impenetrables al agua los lienzos y tafetanes. Prescribe este Italiano , segun Mr. Pingeron , que se tomen dos onzas de trementina con una libra de litargirio en polvos, que se hagan hervir en dos ó tres libras de aceyte de linaza , que se mojen despues los lienzos en esta preparacion , y se dexen secar al Sol. Tiene este baño la propiedad de no derretirse ni por los calores mas excesivos.

De la accion de los aceytes volatiles sobre el azufre.

Los aceytes volatiles disuelven el azufre , particularmente quando están hirviendo : se echa en un matraz el aceyte volatil sobre el azufre , y se pone en digestion en el baño de arena á un grado de calor bastante fuerte para liquidar el azufre. Toma el aceyte un color roxizo , y requemado , un olor fuerte y fetido , y un sabor acre ; se car-

carga de mayor cantidad de azufre que la que puede mantener en disolucion, y tambien se precipita una parte de él despues de la operacion, en forma de cristales. Esta preparacion que se llama *bálsamo de azufre* es muy desagradable, por el caracter acre que adquieren los aceytes en esta operacion.

De la accion de los aceytes volatiles sobre los bálsamos y las resinas.

Los aceytes volatiles disuelven muy bien las substancias balsamicas y resinosas: segun Mr. Macquer, á la resina elástica de Cayena la ataca el aceyte volatil de trementina.

Estos aceytes no tienen accion ninguna sobre las materias puras, mucilaginosas ò gomosas; pero por su intermedio, queda una parte de ellas en el agua en estado de emulsion.

De la accion de los aceytes volatiles sobre el alcohol de vino.

El alcohol de vino disuelve los aceytes volatiles, pero no exerce su accion en todos con la misma facilidad. Este menstruo tiene generalmente mas accion sobre los que son mas pesados, y contienen mas ácido. Considera Mr. Macquer este ácido como el principio de su disolubilidad; con efecto la pierden, con la diferencia de los aceytes fixos, á proporcion que se altera su acidez por destilaciones repetidas.

Para sacar los aceytes volatiles de las plantas se usa del alcohol de vino, como lo hemos dicho, poniendolas á destilar en baño-maria; el alcohol de vino atrae á sí el principio volatil odorifero de qualquier naturaleza que sea: y asi es como se sacan las aguas espirituosas de los vegetales aromaticos y antiescorbuticos: contrae con las partes odoriferas una union mas intima que con los aceytes;

tes ; el añadir un poco de agua basta para desprender estos ultimos , mientras que el principio odorifero queda unido con el alcohol de vino ; aun este está en estado de quitar al agua la parte odorifera con que estaba unida. Si se mezcla alcohol de vino con el agua simple de qualquier planta , y despues se destila al baño-maria , sube el alcohol de vino impregnado del olor que habia en el agua, siendo asi que esta queda al fondo del alambique , despojada de todas sus partes odoriferas.

De la combinacion de los aceytes volatiles con los ácidos.

Hemos tenido ya proporcion de hablar de la accion de los ácidos sobre los aceytes volatiles , por lo que respecta á su inflamabilidad; nos habiamos propuesto reunir aqui todo quanto corresponde á sus composiciones javonosas , con la esperanza de que el problema de los javoncillos ácidos , propuesto tercera vez por esta Academia, se resolveria finalmente de un modo satisfaciente , y que la Memoria premiada nos subministraria muchas noticias interesantes sobre el asunto ; pero no habiendo adjudicado el premio esta Sociedad, nos reduciremos á algunas observaciones que ha publicado Mr. Achard (a).

Se pone ácido sulfúrico en un almirez que se mete en agua fria , se le añade gota á gota una quarta parte mas de aceyte volatil ; porque si se echase demasiado de una vez , se elevaria un vapor de ácido sulforoso ; se tritura continuamente esta mezcla , se echa encima agua fria que se hace calentar lentamente ; despues por el resfrio , se reunen las partes javonosas en una masa morena, soluble en el agua y en el alcohol de vino.

A

(a) *La Nature considerée sous ses differens aspects* , &c. Ann. 1777 , n. 14.

A este javoncillo le descomponen los alcalis ; si se añade mayor cantidad de alcali de la necesaria para saturar el ácido , se forma un nuevo javoncillo por la combinacion del alcali con el aceyte : este es un medio facil de hacer el *javon de Starkey* , como asimismo el javoncillo del aceyte volatil amoniacal.

El ácido nitrico , aun ayudado con el calor , no disuelve sino muy poco aceyte volatil , le hace pasar al estado resinoso , y le dispone para que se una mas facilmente con los alcalis.

La accion del ácido muriático sobre estos aceytes es mas notable ; algunos hay á que puede atacar en frio, quando está bien concentrado. Segun Mr. Achard una onza de ácido muriático disuelve quatro granos de aceyte de sasafras , disuelve mayor cantidad del aceyte de sucino , el qual del mismo modo que el nafta , se parece notablemente á los aceytes ethereos ; finalmente se une con el aceyte de Dippel , que , como lo veremos inmediatamente , pertenece tambien á esta clase. Estos aceytes se precipitan por los alcalis , y si se usa el carbonate de sosa , dan los licores por la evaporacion muriate de sosa y otros cristales , cuya figura muy distinta parece que indica que ha experimentado el alcali alguna alteracion.

Se usan los aceytes volatiles en la pintura , en los licores , en los perfumes y en la Medicina ; tienen en general , pero en un grado muy eminente , las virtudes de las plantas que los han producido ; las aguas destiladas , aunque no son tan activas , reciben de estos todas sus propiedades.

Del Alcanfor.

Hay aun una substancia vegetal concreta , que tiene mucha analogia con los aceytes volatiles , que es el *alcanfor* ; es inflamable como ellos , muy volatil , de un olor fuerte , y disoluble en el alcohol de vino ; pero por otra par-

parte, se diferencia de los aceytes volatiles, en que se sublima por entero sin descomponerse, en que no tiene acrimonia, en que los alcalis no le hacen impresion, y en que los acidos sulfúrico y nitrico lo disuelven sin efervescencia, sin calor, sin inflamacion, y hasta sin causarle alteracion ninguna.

Se saca el alcanfor de una especie de laurel (*laurus camphora. L.*) que se cria con abundancia en la China y en el Japon. Los labradores cortan las raices y ramas de este arbol en pedacitos, las hacen hervir con agua en una olla de hierro en figura de vegiga, sobre la qual ponen una especie de cabeza de barro puntiaguada y llena de rastrojo ò esteras; se sublima el alcanfor como un hollin blanco, lo despegan meneando la cabeza, y forman pedazos grandes compuestos de cuerpecitos blancos, y amarillentos, quebradizos, semitransparentes, mezclados con pedacitos de paja, de leña ó de tierra. Los Holandeses lo refinan por una nueva sublimacion; sus manipulaciones las han publicado Mrs. Bomare y Model.

Hay varios vegetales extrangeros que dan alcanfor. M. de Machy lo ha sacado de la cubeba; se halla tambien en algunas plantas del Pais, como el tomillo, el romero, el laurel, la salvia, el espliego, y la mayor parte de las labiadas; entonces conserva un poco del principio odorifero de estos vegetales, de los quales no se saca sino al grado mas fuerte de la ebullicion.

No se une el alcanfor con el agua sin intermedio: sin embargo M. Zeigler asegura que se puede disolver en ella, valiendose de la maquina de Papin; el agua se vuelve pajiza, y el alcanfor no se separa ya; pero se consigue mezclar mas facilmente el alcanfor con el agua, por medio de la trituracion con el azucar.

El alcanfor es tan volatil, que con el tiempo se evapora del todo sin dejar residuo ninguno; quando se pone al fuego en una vasija destapada, se liquida y se enciende, por poco que se le arrime la llama: dá una llama blanque-

quecina con un humo muy espeso , y no deja despues de su combustion sino una materia carbonosa.

Se mezcla el alcanfor con suma facilidad con los aceytes fijos : unido con la trementina cocida , la devuelve el aceyte volatil que no tenia , y la restituye hasta cierto punto á su estado primitivo (1) ; hemos puesto esta mezcla en un matraz al baño de arena , no se sublimó sino una porcion muy corta del alcanfor , lo demas se mantuvo al fondo de la vasija en figura de resina roja ; disuelto este residuo en alcohol de vino , lo precipitó el agua, no en blanco como el alcanfor , sino en un residuo amarillento que conservaba el gusto del alcanfor y el de la trementina : esta observacion prueba la grande analogía del alcanfor con los aceytes volatiles.

El alcohol de vino bien rectificado disuelve la mitad de su peso de alcanfor , el agua lo precipita sin que padezca alteracion ninguna. Segun M. Bomare si se le disuelve en aguardiente , y se continúa la ebullicion hasta la total evaporacion , en algun sitio reducido y bien cerrado , que despues se introduzca alli una luz , el ayre se enciende al instante , y parece como un relampago que llena el quarto , pero sin causar ningun daño á los espectadores : de este modo es como se vuelve el ayre hidrogeno , quando se extiende un vapor capaz de inflamarse.

El alcanfor , como se ha dicho anteriormente , se disuelve muy bien en los ácidos minerales ; pero las substancias terreas y alcalinas lo precipitan tan puro como antes , y en esto se parece al ether. Habiendo mezclado Mr. Achard dos partes de ácido muriático , con una de ether sulfúrico , al cabo de algunas horas era perfecta la combinacion ; la mezcla era blanca y transparente , el carbonate de potasa la enturbió, el ether se separó , y vino á na-

(a) *Gazette de Santé* , ann. 1777 , n. 11.

nadar en la superficie del licor , sin parecer alterado de modo ninguno.

Como el alcanfor se disuelve muy bien en el ácido nitrico , destilamos hasta siete veces esta disolucion , para observar si estas operaciones repetidas le ocasionarian por ultimo alguna alteracion ; siempre se sublimó , y no dexó en la retorta sino una corta cantidad de una especie de betun.

Dice Mr. Monnet haber hecho una especie de descomposicion del alcanfor , por el intermedio del ácido sulfúrico , y del alcohol de vino reunidos ; habiendo tratodo esta mezcla en la retorta , pasó una especie de *ether alcanforado* , el qual , disuelto en el alcohol de vino , y dilatado en agua , no manifestaba nada de alcanfor , pero se separaba como el ether , solo que era algo mas espeso. Quedó en la retorta una materia betuminosa , la qual , lavada en agua caliente , se volvió cada vez mas sólida , y le pareció algo mas elástica ; de donde infiere que las partes mas toscas del alcanfor las habia detenido el ácido , y que las mas sutiles se habian combinado con el ether (a).

No debemos omitir una observacion posterior muy capaz de hacer comprehender hasta qué terminos aquella substancia singular se parece esencialmente al ether y al aceyte volatil : segun los experimentos de Mr. Macquer, quando está reducido á vapor , hace impresion en la resina de Cayena.

Se usa el alcanfor en los fuegos artificiales , la opinion mas general , es de que entraba en la composicion del fuego que arde en el agua : sirve tambien en algunos varnices, y especialmente en el que imita la laca antigua.

De

(a) *Obs. de Phys. de M. Roz.* tom. 5 , pag. 456.

De los aceytes volatiles animales.

Aunque hasta ahora solo hemos pretendido determinar las propiedades de los aceytes volatiles vegetales, sin embargo es muy cierto que hay tambien aceytes volatiles animales, el que lleva el nombre de Dippel es un exemplo de ello; no repetiremos lo que hemos dicho ya de su destilacion y rectificacion, tratando de la analysis por el fuego, ni sobre las conseqüencias que presenta el descubrimiento del ácido fosforico en la materia huesosa de que se saca; pero importa justificar el lugar que nos parece deberle determinar en el numero de los disolventes de que se trata en esta Leccion, y para esto bastará extractar algunos pasages de las Disertaciones de Mrs. Model, Parmentier, y de Machy (a).

Del aceyte de Dippel.

El aceyte de Dippel bien rectificado á un calor suave, es tenue, aromatico, y el mas leve de los licores despues del ether: un frasco que contenga media onza y seis granos de ether rectificado y bien liquido, contiene media onza y quince granos de este aceyte; Mr. Model lo compara con el aroma; advierte con fundamento Mr. Parmentier que es mas conforme á la sana Química, compararlo con el aceyte que se saca de los betunes y resinas; observó que con efecto se alteraba como los aceytes volatiles, perdiendo su tenuidad, su olor aromatico, y tomando color al mismo tiempo; esta alteracion es solo mucho mas pronta por lo que respecta al aceyte de Dippel; se ennegrece por solo el contacto del ayre, ó tambien en

(a) *Recreations chymiq.* &c. tom. 1, pag. 1, y pag. 11. *Dissert. de M. Machy*, pag. 1.

un frasco tapado, con tal que quede algun vacio, y la agitacion aumenta esta disipacion.

El aceyte de Dippel se disuelve en parte en el agua como los aceytes ethereos y el alcanfor; se disuelve por entero en el alcohol de vino y en el ácido acetoso; el ácido nitroso lo inflama como al del palo santo; y ha observado Mr. Macquer que puede reblandecer la resina elastica, hasta hacerla susceptible de poderse apretar con los dedos.

Mr. Model y los demás Químicos que han trabajado particularmente sobre el aceyte de Dippel, no lo consideran como el producto de una atenuacion progresiva por destilaciones repetidas; por el contrario presumen que exîste enteramente formado con su blancura y tenuidad, en el aceyte negro empyreumatico, del qual basta separarle; y las operaciones que han publicado, prueban con efecto que la mayor parte de estas rectificaciones eran inutiles. Dos onzas de aceyte negro (cantidad que produce comunmente una libra de cuerno de ciervo) apenas contiene un decimo de aceyte de Dippel, y quando se ha sacado, el residuo puede muy bien volverse muy claro, de menos color, y no tan fetido, pero nunca llegará al mismo estado.

Ha creido Mr. Hoffman que contenian los aceytes animales un principio alcalino, á diferencia de los aceytes vegetales, cuyo caracter era ácido (a). Ha adoptado y confirmado esta opinion Mr. Parmentier, reconoció que el aceyte mas blanco de Dippel, mezclado y revuelto hasta seis veces con nueva agua, verdeaba siempre el jarave de violetas; sin embargo no duda que la alteracion que experimenta este aceyte con tanta facilidad, se deba á un principio ácido que lo separe y vuelva á obrar sobre él.

Es

(a) *Observ. Phys. et Chym. de M. Frederic Hoffman; trad. franz.* tom. 1, pag. 104.

Es verdad que el cuerno de ciervo no es la unica substancia que pueda subministrar el aceyte volatil animal: se usa con preferencia en esta preparacion, porque la materia jaletinosa está alli mas pura, y menos unida con partes grasientas que no podrian menos de alterarlo ó hacer mas dificil la separacion: pero el mismo Dippel lo sacaba por lo regular de la sangre de este animal; y ha observado Mr. Hoffman que los aceytes sacados por la destilacion del marfil, de los gusanos, &c. eran igualmente solubles por el alcohol de vino.

Los aceytes animales no presentan las mismas variedades que los vegetales, y por consiguiente hay Químicos muy hábiles que creen que los primeros no forman sino un solo principio identico, quando han sido igualmente rectificados. Por el contrario Mr. Parmentier presume con Lemery que participan de la naturaleza de las substancias de donde se han sacado; observa el primero que elevandose el aceyte tenue á un grado inferior, precisamente no experimenta la alteracion que reune todos los aceytes empyreumáticos; finalmente asegura que los aceytes de cuerno de ciervo, de sangre de ciervo, y de craneo humano, rectificados por el mismo metodo y con el propio cuidado, le presentaron diferencias sensibles en quanto al olor y al sabor. Hay todavia muchos experimentos que hacer para lograr una solucion satisfaciente de este problema interesante.

DE LAS DISOLUCIONES POR LOS ACEYTES fixos.

Las semillas oleosas ó emulsivas, las almendras dulces ó amargas, las de hueso de melocotones, de albaricoques, ciruelas, nueces, avellanas, y la pulpa de las aceytunas, producen por la expresion un jugo craso é inflamable que se llama *aceyte fixo*, y que al principio era un mucilago muy puro, absolutamente semejante á la

goma arabiga(a); estos aceytes son dulces y no tienen olor; algunas veces se hallan mezclados con aceytes volatiles, como en el anis y en la nuez moscada, &c. cuyo orujo dá despues de la destilacion un aceyte fixo. Por ultimo el Abate Rozier nos ha hecho saber que las almendras de las pepitas de las hubas producian despues de la fermentacion, un aceyte que no se fixaba sino con sumo frio, y bastante dulce para poderse usar en los alimentos, quando se habia extraido sin fuego; que en todos casos ardia sin dexar olor, y del qual seria facil sacar partido en el viñedo de Borgoña, Beaujelois, &c. á imitacion de lo que se hace en Italia (b).

Tambien se saca aceyte fixo de algunas substancias animales; comprehendemos en esta clase la grasa leve de algunos peces, y de otros varios animales; se saca de los huevos un aceyte bastante abundante, poniendolos duros, quitandoles la clara, tostando la yema á un fuego suave, y exprimiendo el aceyte por medio de una prensa caliente; el aceyte que producen las hormigas ocupó la atencion de Mr. Margraff (c); su color es moreno algo roxo, parece transparente, un frio mediano lo espesa, imprime al papel una mancha de aceyte, nada sobre el agua, y no se quiere mezclar con ella; no se disuelve por el alcohol de vino rectificado; destilado con agua no se eleva ni pasa por el alambique; arde como los demás aceytes por medio de la torcida; finalmente se mezcla con las grasas; presenta con el azufre, el plomo y los alcalis, todos los fenomenos que tendremos muy breve ocasion de describir quando hablemos de las propiedades de los aceytes fixos.

Es-

(a) Vease *Dissertations Physico-chymiques de M. Machy*, pag. 394.

(b) *Introduct. aux Observat. de Phys.* tom. 1, pag. 303.

(c) *Opusc. chymiq. Traduct. franz.* tom. 1, pag. 291.

Estos aceytes ó son solidos ó fluidos; los de las semillas emulsivas, de almendras, y de aceytunas son fluidos, pero expuestos á fixarse por el frio; el buen aceyte regular se fixa á un frio de diez grados por cima de la congelacion, y el de almendras no se fixa sino á un frio de diez grados por baxo: esta solidez no proviene como la del hielo sino de la privacion de una parte del fuego actual, que es precisa para mantenerlos en disolucion, esta es una verdadera cristalizacion por resfrio. Como no puede haber descomposicion sin fluidez, se comprehende que los aceytes que se fixan con mas facilidad, están mas expuestos á alterarse; el aceyte comun se halla en este caso, pero mucho menos que el aceyte de ben, que no se pone fluido sino quando el temperamento está á doce ó quince grados por cima del hielo; y asi se conserva siete ó ocho años sin enranciarse. Hay aceytes fixos solidos como los que se sacan del cacao, de la nuez moscada, de las bayas de laurel, de las mantecas, de la cera y de la grasa; y solo se diferencian de los aceytes fluidos en que tienen mayor cantidad de ácido que les dá esta consistencia.

De las operaciones para sacar los aceytes fixos.

Para sacar los aceytes fixos se escogen los frutos y semillas quando están maduros; antes de este tiempo, mezclando el mucilago el aceyte con el agua, se opone á su separacion, y asi ó se saca menos, algunas veces nada, ó el poco que se saca es de calidad inferior: pero si la semilla es añeja, el aceyte es rancio y disoluble en parte en el alcohol de vino. Los que hacen solo aceyte para los javoneros, dexan las aceytunas amontonadas por algun tiempo en los graneros antes de prensarlas, y asi aumentan de este modo su cantidad; y á su imitacion los que preparan el aceyte que usamos en los alimentos, dexan tambien fermentar las aceytunas amontonadas, de que proviene que el buen aceyte es muy raro en el comercio.

Quan-

Quando se recoge la aceytuna en los meses de Noviembre y Diciembre, se aplastan en una artesilla circular con una rueda de molino cilindrica que se mueve orizontalmente, y que está asegurada por su exe á un arbol que dá vueltas; un trabajador con una pala arrima las aceytunas adonde debe pasar la piedra; quando están hechas pasta, se toma un saquito con dos bocas texido de junco; se llena de pasta uno de estos sacos, cuya boca inferior se mantiene tapada con la palma de la mano; se ponen varios de estos sacos en la prensa sobre una piedra hueca para recibir el aceyte, é inclinada para darle vertiente. El aceyte que se exprime es el aceyte virgen: despues se echa sobre el orujo agua caliente para desprender el aceyte que queda; el agua no actua sino como intermedio caliente que liquida el aceyte esencialmente solido; porque á lo mas se combina con el parenchymio, y le devuelve en parte el estado mucoso que tambien se opone á la extraccion del aceyte. Se ponen todos los orujos en una cuba, el aceyte sobrenada, se recoge con una cuchara grande de ojadelata; los residuos de estas cubas van á parar á un subterraneo de donde se saca despues el aceyte de ultima suerte. Los molinos y prensas son susceptibles de correccion y perfeccion, como lo ha hecho ver el Abate Rozier en las excelentes Memorias que ha publicado sobre este particular (a).

Se saca casi del mismo modo el aceyte de almendras: se estregan en un lienzo nuevo y aspero para que se lleve el polvo amarillo roxizo, que se halla en su superficie; se machacan en un almirez de marmol con mano de madera, hasta que se reducen á pasta: entonces se forma con la pasta una especie de bola aplastada que se envuelve en un pedazo de terliz, y se mete en la prensa. El aceyte que no es comprehensible como los demás liquidos, pasa por los mallos de la tela, á proporcion que se

(a) *Observ. de Phys. de M. Rozier*, tom. 8, pag. 417.

se comprime ; queda en el lienzo el parenchymio de la semilla que contiene el aceyte encerrado entre sus celdillas : entonces se vuelven á machacar las almendras ; se calientan para quitarlas la humedad , la qual dando demasiado volumen al cuerpo mucoso , sirve de obstaculo para la extraccion del aceyte , quando no se halla con abundancia en las semillas. Las pulpas preparadas de este modo , se vuelven á prensar otra vez , y se saca la ultima porcion de aceyte , que es mas acre , y está mas dispuesta á enranciarse : es , pues , muy interesante extraer desde la primera vez todo quanto se pueda. Para esto aconseja Mr. Machy que se machaquen primero las almendras con el aceyte , y despues se expongan al vapor del agua cociendo : ablandando de este modo la corteza por un fluido semejante al que se quiere extraer , se saca doble cantidad de aceyte (a).

El aceyte recien exprimido siempre está algo turbio, por causa de una porcion de mucilago en estado de fluidez que se ha separado con él durante la expresion : pero pocos dias despues , se separa este mucilago superabundante , y se deposita al fondo de las vasijas , y el resto del licor se vuelve claro y transparente : entonces conviene sacar los aceytes , porque el mucilago dispuesto para la fermentacion , pudiera alterarlos.

De la naturaleza y propiedades de los aceytes fixos.

Los aceytes fixos no pueden , como los volatiles , elevarse y volatizarse sin descomponerse ; producen por la destilacion una corta cantidad de flegma al principio insipida , pero que se vuelve cada vez mas ácida ; se sigue un aceyte acre , de un olor desagradable , cuya consistencia y color aumentan hasta el fin de la destilacion. El re-

si-

(a) *Dissert. Physico-chym.* pag. 389.

siduo es una materia betuminosa insoluble en el alcohol de vino , pero soluble en el ether ; calcinada esta materia dá un carbon vitrescible , lo que consideran algunos Químicos como un caracter propio de los mucilagos , y que en la presente hypotesis demuestra su presencia en estos aceytes : finalmente se hallan en este residuo algunas particulas de hierro. Mr. Lemery lo sacó de los aceytes de linaza , de almendras y de aceytunas. Los aceytes fixos se componen , pues , de flegma , de ácido , de aceyte ethereo y de una substancia mucosa que hace al aceyte mezclable con el agua : á este ultimo principio es al que se le debe el licor espirituoso que se saca despues de la emulsion , quando se destila antes de que se haya agriado del todo : tambien es este mismo mucilago el que deponen quando se alteran envejeciendose , y se enrancian.

No se diferencia la cera del aceyte sino en una cantidad mayor de ácido , á la qual debe su consistencia, destilandola repetidas veces , y separando el ácido que pierde en cada destilacion , se la llega á dar toda la fluidez del aceyte.

El aceyte que sube en la destilacion , se considera como el aceyte universal , ó el principio oleoso primitivo; es comun á todos los aceytes , pero jamás se halla puro é aislado ; segun Mr. Venel , es muy análogo al azufre; se compone como él de ácido y de calórico , y no se diferencia probablemente sino como la mayor parte de las substancias vegetales y animales , difieren de las substancias analogas del reyno mineral , esto es, por una atenuacion mayor , un grado superior de estabilidad , una union mas delicada , debida á las elaboraciones propias de la economia vegetal y animal , y tal vez á la superabundancia del principio áqüoso comun á estos dos reynos.

Independientemente del ácido que contienen los aceytes fixos como los volatiles , la presencia del calórico se halla igualmente probada por su inflamabilidad quando es-

están calientes , por la propiedad que tienen de reducir los oxîdes metálicos , y por el azufre que dan quando se destilan con el ácido sulfúrico.

Contienen tambien otro principio que no exîste en los aceytes volatiles ; esto es , el gas ácido carbónico: una pulgada cubica de aceyte comun , dá segun los experimentos de Halles (a) , ochenta y ocho pulgadas cubicas de ayre ; el calor le evapora , él es el que produce aquellos vapores acres , sutiles y penetrantes que suben del aceyte en ebullicion : al gas debe el aceyte la propiedad de robinar el hierro y el cobre , lo que no sucede quando por haberse enranciado ha perdido este principio. Despues de la evaporacion del gas se eleva el aceyte en espuma ; el mucilago se precipita; el aceyte ethereo se manifiesta por sus qualidades calientes y acres , igualmente que por su disolubilidad en el alcohol de vino.

Hemos adaptado á la retorta en que habiamos echado aceyte un recipiente cubierto de tartarite de potasa; y se formaron durante la destilacion cristales en figura de agujas.

Del rancio de los aceytes fixos y de los modos de precaverlo ó corregirlo.

Produciendo el rancio de los aceytes la disipacion del gas que entra en ellos como parte constitutiva, se precave esta alteracion reparando la pérdida que padecen de este principio : si se mete dice el Abate Rozier (b) en el fondo de una vasija que contiene aceyte , una esponja empapada en una pasta algo li-

(a) *Statique des Végétaux* , exper. 62.
(b) *Traité du Colsat* , pag. 118.

quida , formada de una mezcla de dos partes de sulfate de alumine en polvos , y una de creta de Champaña , ó de qualquiera otra tierra absorvente ; como tiene esta mas afinidad con el ácido sulfúrico que la tierra arcillosa , se produce insensiblemente una descomposicion del sulfate de alumine , y una composicion lenta de una nueva sal : pero sabemos que nunca se hace combinacion alguna en este genero , sin que al mismo tiempo se desprenda mucho gas , se mezclará este fluido con el aceyte á proporcion que se saldrá , y le impedirá enranciarse.

Se consigue igualmente restablecer los aceytes rancios , restituyendoles el gas ácido carbónico. Mr. Sieffert ha dado un metodo muy bueno para ello , en el qual usa el ayre de la fermentacion (a) : consiste en mezclar con el aceyte alterado una decima parte de manzanas , ciruelas , fresas ò otras frutas analogas, reducidas á pulpa ; que se ponga esta mezcla en un sitio conveniente para disponerla á la fermentacion , y ayudarla por un poco de miel , en caso de que fuese demasiado lenta : el aceyte que se saca quando ha cesado el movimiento , se halla no solo restablecido, sino mejorado respecto de que se pueden dulcificar por este metodo los aceytes naturalmente acres , á terminos de hacerlos casi tan dulces como el aceyte comun.

Propone el Abate Rozier otro metodo de corregir los aceytes , cuyo aroma y partes resinosas mas abundantes ó menos combinadas , producen un sabor desagradable ; y consiste en hacer macerar sin ayuda del fuego las semillas treinta y seis ó quarenta y ocho horas , en una lexia de cenizas comunes , cuyo vehiculo es cal desleida en agua. Una libra de cal buena es

(a) *Gazette de Santé* , ann. 1777 , n. 15.

es suficiente para hacer cien libras de esta agua, que se usa para convertir en lexia tres ó quatro libras de cenizas; basta en la maceracion que el licor sobrenade algo á la semilla; qualquiera otra disolucion alcalina hecha en el agua de cal sirve lo mismo. Vimos, que aumentaba la cal las propiedades disolventes de los alcalis, volviendolos al estado cáustico. Despues de la maceracion la semilla debe lavarse en muchas aguas, y ponerse á digerir de nuevo por diez ú doce horas en una agua poco cargada de sulfate de alumine; despues se secan bien estas semillas antes de ponerlas en la prensa; y asi es como se consigue sacar el colsat (a), un aceyte suave que no tiene aroma, y la substancia resinosa que queda disuelta en el alcali; sin duda por la misma razon, manteniendo en digestion en el alcohol de vino los aceytes degenerados se les quita su rancio y su olor desagradable.

De los intermedios que los hacen mezclables con el agua.

Los aceytes fixos no son mezclables con el agua, sin embargo si se muelen las semillas emulsivas con agua, el aceyte se une con este fluido, y forma un licor de un blanco de color de leche, conocido con el nombre de *emulsion*, cuyo color proviene del aceyte prodigiosamente dividido. No se puede dudar que el mucilago es el intermedio de esta combinacion, respecto de que queda el aceyte igualmente suspenso en una disolucion de goma: este metodo puede llenar ventajosamente las ideas de los Medicos, quando haciendo tomar interiormente los aceytes, se temen su gravedad ó su disposicion á volverse rancios.

La

(a) *Traité du Colsat*, pag. 91.

La descomposicion de los javones por la cal desleida en agua es el efecto de la afinidad de los aceytes con las tierras de cal ; pero no pueden exercerla, como lo hemos dicho en otra parte, sino quando estas tierras han sido dispuestas para ello, por la privacion del gas ácido carbonico.

LECCION XXIV.

De la accion de los aceytes fixos sobre las substancias metálicas.

Hemos tratado en las Lecciones anteriores de todo lo que corresponde á la combinacion de los aceytes con los alcalis, solo nos queda que hablar de su accion sobre las distintas substancias metálicas.

De la accion de los aceytes fixos sobre el mercurio.

Aunque el mercurio pueda dividirse triturandolo con un aceyte fixo, al parecer no hay alli disolucion realmente. Segun Mr. Homberg, el aceyte de linaza hirviendo le dá bastante consistencia para que se puedan hacer de él sortijas y otras obrillas de esta naturaleza (a); pero el mercurio no se fixa sino en apariencia; y basta calentarlo para devolverle su fluidez natural.

El mercurio se combina mas facilmente con las grasas de los animales, que sin embargo no son mas que una especie de aceyte, cuyo ácido es mas abundante, y que además de esto manifiestan las mismas afinidades que las demás substancias oleosas. Se pudiera presumir á primera vista que la presencia del ácido fosfórico en la grasa animal, es la causa inmediata de la accion que exercen sobre el mercurio; pero veremos muy breve la confianza que merece esta hypotesis

De las manipulaciones y teórica del unguento Napolitano.

Combinando la grasa con el mercurio se forma el *unguento Napolitano* ó *pomada mercurial*: se trituran jun-

(a) *Mem. de l'c Acad. Roy. des Scienc. annè* 1708.

tas en un almirez de marmol , con una mano de madera, partes iguales de grasa y mercurio por espacio de ocho á diez horas , hasta que este metal esté perfectamente apagado , esto es , que no forme globulos ; lo qual se conoce quando despues de haberlo frotado un poco con la punta del dedo sobre la palma de la mano , y mirando con una buena lente , no se percibe parte alguna metálica.

En este unguento las partes del mercurio no parecen simplemente distribuidas ó entreveradas con las de la grasa : hay fundamento para discurrir por el contrario, que hay adherencia , y aun union muy intima ; pues esta grasa del unguento mercurial se enrancia demasiado breve , como sucede á todas las materias oleosas que entran en alguna combinacion : esto se observa con especialidad en el unguento cetrino , compuesto de ácido nitrico , de grasa y de mercurio , y en el qual la grasa mas reciente adquiere un rancio considerable , al mismo instante que se hace esta preparacion.

Quando el unguento mercurial es añejo , si se frota entre dos papeles de estraza , la grasa se embebe en el papel , y no se ven globulos de mercurio ; no sucede asi quando es reciente este unguento , se descubren muy facilmente en él gran cantidad de partes metálicas. Mantuvo en liqüacion Mr. Baumé durante ocho dias , á un calor muy inferior al que es capaz de descomponer la grasa , una onza de unguento mercurial recientemente preparado , é igual cantidad del mismo unguento que se habia vuelto algo rancio ; el que estaba reciente dexó separar tres dragmas de mercurio , y el otro solo depositó dragma y media. Todas estas observaciones apenas dexan duda ninguna de que haya una verdadera combinacion; prueban sobre todo que lo que llamamos extincion del mercurio en la grasa , no es meramente el efecto de una division mecánica ; respecto de que exercen estas dos substancias una sobre otra una accion lenta y espontanea , de

don-

donde resulta con el tiempo una union mas intima ; hasta aqui no es posible desconocer los caracteres de la afinidad química , ¿pero esta combinacion es del genero de las disoluciones salinas , que no se producen sino en tanto que el metal abandona la mayor parte de su calórico? No adoptaremos inmediatamente esta analogia , por favorable que sea á la explicacion que hemos dado del modo como obra el mercurio , en las enfermedades en que es especifico (a) ; y quando esta explicacion no estuviese además de esto suficientemente establecida , no nos serviria esto de pretexto para omitir los hechos que al parecer la contradicen.

Si por medio de la potasa se hace pasar al estado javonoso la grasa del unguento Napolitano , por añejo que sea , se separará muy breve de él una porcion considerable de mercurio colativo ; á la verdad se puede sospechar que la sal caustica , qne es , como lo hemos visto , un reductivo muy poderoso , actua al mismo tiempo sobre el oxîde mercurial , y le vuelve el principio metalizante , que está tan dispuesto á recibir ; pero hemos logrado el mismo efecto por un metodo que no parece susceptible de la misma objecion.

Pongase en un frasco cierta cantidad de buen unguento mercurial, llenese hasta las tres quartas partes de ether y de agua destilada , y meneese de quando en quando esta mezcla , el mercurio no tardará en precipitarse , y se llevará consigo una porcion de grasa que le dará la apariencia de oxîde, pero haciendola secar simplemente sobre papel de estraza , se reunirá el metal en globulos ; lo hemos sacado casi por entero , por esta especie de analysis, que puede llegar á ser util en la practica.

Solo nos queda que desear ahora el poder conciliar

(a) Vease *Observat. de Phys. de l' Abbé Rozier*, tom. 6 , pag. 351 , tom. 7 , pag. 76 , y tom. 9 . pag. 348.

las distintas observaciones que acabamos de referir ; se intentaria en vano , siguiendo las nociones habituales : pero como lo hemos repetido ya varias veces , la Naturaleza nunca nos instruye mas eficazmente, que quando contradice nuestras analogias ; salgamos , pues , del camino conocido , y respecto de que aqui hay seguramente combinacion de la grasa y del mercurio , digamos que esta es una verdadera disolucion del genero de las aligaciones ò de las *amalgamas* : entonces se concebirá sin dificultad como se disuelve el metal sin perder su calórico , como favorece su trituracion el contacto , y suplido lo que falta de fluidez , como por fin al mercurio lo precipita la afinidad superior de los alcalis y del ether con la materia grasienta. En vista de esto , defenderemos tambien con la misma confianza, ó que es preciso admitir que el especifico mercurial no obra de un modo uniforme , ó que si conserva sus virtudes curativas , quando está reducido á oxîde , el del unguento Napolitano debe igualmente reducirse á este estado por las secreciones que se hacen por los poros del cutis ; lo que se halla confirmado por el testimonio de los Médicos , sobre la irregularidad de los efectos del mismo unguento en distintos sugetos.

De la accion de los aceytes fixos sobre el cobre.

El aceyte fixo disuelve , ó mas presto calcina el cobre ; se advierte al cabo de cierto tiempo cardenillo sobre las medidas que usan los que venden aceyte ; el sebo produce el mismo efecto sobre los candeleros de laton. Habiendo dexado por olvido Mr. Monnet una libra de aceyte comun en una cucurbita pequeña , halló al cabo de quatro meses, toda la parte superior de la vasija, donde no tocaba el aceyte incrustada uniformemente de una materia azul de una linea de grueso , que la quitó como el cardenillo.

De la accion de los aceytes fixos sobre el plomo.

El aceyte fixo no tiene sino muy poca accion sobre el plomo provisto de todas sus propiedades metálicas, pero quando está reducido á oxîde, se disuelve muy bien en los aceytes ó en las materias grasientas; entonces forma un compuesto que lleva el nombre de *emplasto*, y no se diferencia de los unguentos sino en que tiene mas consistencia y solidez; se puede presumir que el principio inflamable de los aceytes, no dexa de tener menos parte en esta union que su principio ácido; no hay perdida ninguna durante estas operaciones, y se vuelve á hallar el mismo peso despues de la cochura.

De la preparacion de los emplastos.

Los emplastos de *diachylom* y de *diapalma* se endurecen con el tiempo, y siempre sin diminucion de peso: lo qual proviene, segun Mr. Baumé, de que el oxîde de plomo ya disuelto se divide y subdivide mas por la accion del ácido que se desenvuelve, y absorve la materia que daba algo de blandura.

No debemos omitir aqui una observacion importante, esto es, que el litargirio y aun el minio, en lugar de tomar con el aceyte un colorido que anuncie un principio de reduccion, por el contrario no pierden su color propio sino para acercarse mas al estado de oxîde de plomo blanco por el ácido acetoso; pero para sacar un emplasto blanco, es preciso añadir á la mezcla una cantidad suficiente de agua, á fin de mantener las materias en un grado de calor que no exceda al del baño-maria, y añadirla á proporcion que se evapore.

Por el contrario, quando se tiene intencion de quemar ó tostar las grasas que entran en las preparaciones del plomo, se hace cocer la mezcla sin agua, y los emplastos son negros.

Del

Del hierro reducido en los aceytes sin fusion.

Hemos visto que la accion combinada del gas y del aceyte favorecia la calcinacion de algunos metales imperfectos ; es igualmente cierto que el aceyte puede reducirlos aunque sea sin fusion , y por sola la digestion : un oxîde de hierro , como el precipitado del sulfate de hierro , expuesto al fuego con aceyte ó grasa , recobra sus propiedades metálicas. Ha observado Mr. Baumé que esta mezcla tenia el inconveniente de inflamarse , quando se queria reducir á sequedad en vasijas al ayre libre; para precaverlo , forma con estas substancias una pasta consistente , la destila en una retorta , el calórico se combina con la tierra metálica , la vuelve atraible por el iman , y soluble en los ácidos ; lo que ha determinado á muchos Médicos á preferir esta preparacion de hierro para el uso interior.

Los aceytes y las grasas tambien pueden servir para preservar el hierro del ollin , por el baño que dexan en su superficie , y que penetra sus poros dilatados por el calor ; se mete el hierro enrogecido en el aceyte de linaza , el color de bronce que adquiere por esta operacion, tiene poco brillo , pero es tan solido como aquel en que se usa el casco del pie de buey. Para las obras delicadas de cerrageria , ha hecho ver Mr. de la Folie que bastaba calentarlas y frotarlas despues con un poco de aceyte ó cera : estas materias dexan alli un barniz muy fixo (a).

Del

(a) *Observ. de Phys. de l'c Abbé Roz.* tom. 7 , pag. 360.

Del oxîde de antimonio sulfurado vidrioso corregido por la cera.

Los aceytes fixos no hacen impresion en el antimonio. El *oxîde de antimonio sulfurado vidrioso* corregido por la cera, no es mas que un purgante, cuyo uso se manda en las disenterias; aconseja Mr. Bucquet que se prepare triturando simplemente este oxîde pulverizado con algunas gotas de aceyte volatil.

De la accion de los aceytes fixos sobre el regulo de arsenico, los betunes y las resinas.

Todos los aceytes disuelven el regulo de arsenico; presume Mr. Brandt que se podria sacar partido de esta propiedad, incorporando el semimetal en barnices, para defender las maderas de los navios y de los edificios de la picadura de los insectos (a).

Los aceytes fixos se unen con los betunes y resinas, como se puede inferir de la composicion del *barniz craso*; se emplean en él con especialidad los aceytes de linaza, de nueces, y de amapola, que se llaman *disecantes*, porque aplicados sobre un cuerpo solido toman de por sí consistencia y una vista transparente. Se aumenta esta propiedad con la adicion del oxîde de plomo, y del aceyte de trementina; y asi sola la mezcla del aceyte de nueces con este aceyte fixo, dá un barniz que puede aplicarse sobre la carpinteria. Se hace otro mucho mejor, echando sobre una libra de resina copal fundida, dos libras de aceyte de linaza cocido y desgrasado, y añadiendo una li-

(a) *Mémoires tirées des Actes d^e Upsal.* &c. *trad. franz.* tom. 1, pag. 3.

libra de esencia de trementina, quando se ha disminuído algo el calor. Se hace el barniz negro con el sucino, el betun de Judea, y el *arcanson*, mezclandolos quando están fundidos, é incorporandolos un aceyte fixo.

El sucino disuelto en el aceyte de linaza cociendo, forma con una tierra arcillosa, la composicion del *lodo craso*.

De la accion de los aceytes fixos sobre las gomas.

Hemos visto que se mezclaban los aceytes fixos con los volatiles; disuelven como ellos los betunes y las sales azucaradas; no tienen accion sobre la goma seca; y la goma destemplada les hace pasar al estado de emulsion.

Atacan con mas dificultad al azufre y el fosforo; sin embargo quando se tratan con estas substancias, contraen tambien un olor muy desagradable.

Finalmente no se unen con el alcohol de vino sino por afinidad dispuesta, sea por el rancio, sea por la destilacion, ó bien sea por la alteracion que experimentan en la descomposicion de los javones por los ácidos.

De la combinacion de los aceytes fixos con los ácidos.

Esta ultima alteracion ha subministrado al Conde de Breves un medio adequado para combinar el ácido sulfúrico con los aceytes fixos: hace disolver en alcohol de vino el aceyte precipitado del javon por un ácido; despues de haber filtrado esta disolucion, la descompone á su tiempo por el intermedio del agua, que se apodera del alcohol; recoge el aceyte que sobrenada, y despues de haberlo lavado, echa encima una cantidad suficiente de ácido sulfúrico para liquidarlo; el aceyte no conserva sino la dosis de ácido propia para darle la calidad javonosa, y el compuesto que de ello resulta es enteramente so-

soluble en el agua (a). Se puede abreviar esta operacion, descomponiendo al instante la tintura javonosa por el ácido sulfúrico.

Segun Mr. Achard, se consigue la misma combinacion, calentando primero el aceyte y mezclandolo poco á poco en un almirez con el ácido sulfúrico; despues se pasa agua por esta mezcla para quitarla un exceso de ácido.

Estas dos operaciones, al parecer tan distintas, producen verosimilmente el mismo efecto, que es despojar el aceyte del gas ácido carbónico, que servia de obstáculo á su combinacion con el ácido; el que ha pasado al estado de javon quedó privado de él por la potasa; el segundo lo perdió por sola la accion del calor, se ven elevarse ampollitas gruesas, que no dexan de avegigar las materias durante la operacion.

El ácido nitroso no forma con el aceyte fixo sino una especie de betun artificial, indisoluble en el agua, pero soluble en el javon y en la yel de los animales; esta combinacion pide una dilatada digestion, sin la qual el agua echada sobre la mezcla, desprenderia el aceyte apoderandose del ácido.

No es posible hasta ahora producir una composicion javonosa, tratando el aceyte fixo con el ácido muriático, aun el mas concentrado y fumante.

APENDICE

Sobre el principio astringente vegetal, llamado en el dia ácido gállico.

Hemos ofrecido que reuniriamos todas las observaciones que pudiesen subministrar algunas luces acerca

(a) *Observ. de Phys. de l'c Abbé Roz.* tom. 9, pag. 305.

de la naturaleza y afinidades de esta substancia vegetal, conocida en el dia con el nombre de *ácido gállico*; y antes con el de *principio astringente* ó *agrio* : nos ha parecido que no le podiamos dar un sitio mas conveniente que á continuacion de los disolventes oleosos.

De las substancias que contienen el ácido gállico.

El *ácido gállico* está extendido en muchos vegetales como en la encina, el sauce, el iris de laguna, el fresal, la nimfea, &c. Existe especialmente con abundancia en cierta excrescencia de encina, ocasionada por la picadura de un insecto, y que se llama *agalla*; precipita el hierro en negro : esto es casi todo lo que se conocia de sus propiedades antes del trabajo de Mrs. Macquer y Monnet, que han considerado esta substancia digna de la atencion de los Químicos. Nos valdremos de sus observaciones, y les añadiremos las que nos han presentado investigaciones nuevas.

Analysis de la agalla.

Dá la agalla al primer grado de la destilacion, una flegma clara, que se pone morena con el tiempo; es muy cierto que contiene ácido gállico, respecto de que ha servido como la mejor tintura, para la mayor parte de nuestros experimentos.

Dá la agalla al segundo grado un aceyte amarillo, y finalmente un aceyte mas subido de color é empyreumático; todos estos licores precipitan en negro el sulfate de hierro; el residuo no tiene ya la misma propiedad, se calcina y enrogece al fuego, antes que reducirse á cenizas.

El agua se carga del ácido gállico aun por la infusion fria; una onza de agallas dió por este metodo una tintura que, evaporada con lentitud, dexó tres dragmas

mas y media de extracto no deliqüescente, cuyo sabor era muy estiptico ; precipitó en negro el sulfate de hierro, casi se volvió á disolver enteramente en el agua, y la superficie de este licor se cubrió de telillas pequeñas de distintos colores, que tenian apariencia de aceyte ó barniz.

La infusion de agallas no parece que causa novedad ninguna al jarave de violetas ; pero quando se echan algunas gotas de ella en la tintura de tornasol, la hace tomar un color de vino, y destruye el colorido de violeta que la caracteriza : altera al instante en encarnado el papel azul.

El residuo de la infusion aqüea puesto en alcohol de vino, se cargó el licor del ácido gállico, y precipitó el sulfate de hierro en negro : esta tintura espirituosa no blanquea el agua.

De la accion del ácido gállico sobre los disolventes oleosos.

Puesta la agalla en infusion fria en el alcohol de trementina, el licor no precipitó el hierro en negro ; pero habiendo puesto el matraz sobre un baño de arena, á un calor suave, el aceyte extrajo el ácido gállico : mezclada con la disolucion del sulfate de hierro, dió despues de algun tiempo, un precipitado violeta ; habiendo echado despues alcohol de vino sobre la mezcla, el precipitado se formó inmediatamente ; lo qual anuncia que el alcohol de vino vuelve á tomar el ácido gállico al aceyte volatil.

El aceyte fixo se apodera del ácido gállico por la infusion fria, y precipita al instante el sulfate de hierro en un negro muy hermoso.

El ether en que se ha puesto en infusion las agallas por algun tiempo, precipita el sulfate de hierro en un negro muy hermoso ; habiendo filtrado el licor y puestolo en una cazolilla, se evaporó una parte del ether, que-

dó al fondo de la vasija ún genero de aceyte ó de barniz resplandeciente, de un amarillo verdoso, con rayos que se extendian del centro á la circunferencia, y que parecian formados por la disecacion y contraccion de este compuesto; sin embargo conservaba mucho el olor y sabor del ether, era muy astringente, y precipitaba en negro el sulfate de hierro; el calor del baño-maria reduxo este genero de barniz á un polvo amarillo, algo resplandeciente, que precipitó tambien en negro el sulfate de hierro, y que reunia tambien el olor del ether y su sabor al del ácido gállico.

Este principio tiene, pues, la propiedad de enrogecer los colores azules vegetales, de ser soluble en el agua, en el alcohol de vino, en el ether, en el aceyte fixo, y tambien, aunque con alguna mas dificultad, en el aceyte volatil; y lo que es muy digno de notarse es que se une con bastante intimidad con el ether, para fixarlo en algun modo, á terminos de resistir al calor del agua cociendo (a).

De la accion del ácido gállico sobre los ácidos.

Despues de haber observado la accion de los disolventes mas suaves sobre esta substancia singular, hemos exâminado como se portaba con las materias salinas, ácidas y alcalinas.

El ácido sulfúrico debilitado por el agua destilada, dá con las agallas una tintura encarnada que, tratada á la retorta, toma un olor fuerte de azufre; no precipita el sulfate de hierro, y esto proviene, como ya lo hemos di-

(a) Nos parece que merece esta composicion la atencion de los Médicos; los astringentes, administrados de este modo, deben ser de suma eficacia, y el ether que queda unido con ellos, puede precaver una parte de los inconvenientes que ocasionan con demasiada freqüencia.

dicho, de que hay alli exceso de ácido : volviendole á tomar por el alcali, se determina al instante un precipitado negro.

El ácido nitroso comun toma con las agallas un color de ambar ; esta infusion tampoco descompone el sulfate de hierro, sino despues de la saturacion del *ácido superabundante.*

El ácido muriático desleído y digerido en frio sobre las agallas, adquiere un color moreno, y presenta con el sulfate de hierro los mismos fenomenos que las demás tinturas ácidas.

El vinagre hace impresion en la agalla, y esta tintura precipita en negro el sulfate de hierro, sin que sea necesario añadirle alcali ; pero la tintura de agallas por el ácido sulfúrico no precipita en negro la disolucion de acetite de hierro ; y asi en el primer caso, el vinagre no es mas que el vehiculo del ácido gállico, no perjudica á su combinacion con el sulfate ; y en el segundo, la afinidad del ácido mineral con la tierra del hierro no es bastante poderosa, para vencer la que une inmediatamente este ácido con el ácido gállico.

El ácido fosfórico, mezclado con la tintura aqüea de agallas, no produce en ella mudanza ninguna : si se echan algunas gotas de esta mezcla en la disolucion de hierro, se enturbia el licor, y se forma un precipitado blanco.

De la accion del ácido gállico sobre los alcalis.

Es sin duda un fenomeno el ver una substancia que tiene caracteres ácidos, unirse tan intimamente con otros ácidos ; pero que esta misma substancia tenga tambien una afinidad tan notable con los alcalis como con los ácidos, es una novedad mucho mas extraña, y que al parecer resulta de los experimentos siguientes.

La infusion de agallas descompone el sulfureto alcali-

lino ; si se filtra la mezcla , la materia que queda sobre el filtro , no precipita el hierro en negro ; por el contrario , el licor que pasa ennegrece la disolucion de sulfate de hierro , con especialidad si se le añade un poco de ácido ; hace efervescencia con todos los ácidos ; y asi se compone de alcali unido con el ácido gállico , y el azufre se separa solo.

El tartarite de potasa , mezclado con la tintura de agallas , la dá un color de pasa ; echada esta mezcla sobre una disolucion de sulfate de hierro , la enturbia , la espesa , se vuelve morena y produce un precipitado del mismo color ; el licor contiene siempre un poco de hierro , se saca una tintura alcalina de hierro , haciendo digerir el hierro , precipitado por el ácido gállico , en una agua cargada de carbonate de potasa como lo indica Mr. Monnet.

El amoniaco dá un color roxo moreno á la infusion de agallas , la mas clara ; esta mezcla descompone el sulfate de hierro ; queda mucho tiempo el hierro suspenso en el licor , y se precipita por ultimo en negro. Bien lavado este precipitado tiene el color del oxîde de hierro negro, pero no lo atrae el iman , no le hace impresion el ácido acetoso , los ácidos minerales lo disuelven con calor y sin efervescencia , el ácido sulfúrico toma con él un color moreno y una consistencia oleosa.

El alcali *prusico* , mezclado con la tintura de agalla, dá primero color negro á la disolucion de sulfate de hierro , la mezcla desleida parece de un azul subido , el hierro queda alli suspenso mucho tiempo , si se le echa poco á poco ácido sulfúrico , aumenta al principio la intensidad de su color , y al fin la destruye enteramente.

El carbonate amoniacal altera muy poco el color de la tintura de agallas.

Esta tintura no enturbia ni la cal desleída en agua, ni la disolucion del nitrate de cal , ni la del muriate calcareo ; todas estas mezclas precipitan el sulfate de hierro en

en orin ; pero no se puede dudar que hay afinidad entre el ácido gállico y las tierras absorventes , respecto de que descompone el sulfureto terreo , y ocasiona en él un precipitado pardo , igualmente que en el sulfureto alcalino.

De la accion del ácido gállico sobre las disoluciones metálicas.

El ácido gállico no ofrece fenomenos menos interesantes en sus combinaciones con las substancias metálicas.

La disolucion de oro se precipita con el tiempo por la infusion de agallas ; se forman insensiblemente nuvecitas de color de purpura , que se extienden en todo el licor ; el oro no se deposita al fondo del vaso sino en una cantidad muy corta , re reune casi todo en la superficie del licor , donde parece con su brillo metálico. Asegura Mr. Monnet que el oro precipitado por el extracto agrio, es soluble en el ácido nitrico , que esta disolucion es muy permanente, de color azulado , y que no se precipita por el carbonate de potasa (a).

La disolucion de platina por el ácido nitro-muriático, no muda de color quando se mezcla con la tintura de agallas , pero con el tiempo se enturbia esta mezcla , y dá un precipitado negrusco que se disuelve con facilidad en el ácido nitrico, y le comunica un color amarillo dorado ; este color no se destruye por la adicion del alcali.

La lentitud con que se forma el precipitado de platina , proviene de que esta disolucion es siempre con exceso de ácido ; si se le echa inmediatamente un poco de alcali en licor , la disolucion pierde su color moreno ; toma un colorido pajizo , y entonces una gota de tintura de agallas es suficiente para dar al instante un precipitado negro.

La

(a) *De la dissolution des métaux* , pag. 107.

La disolucion de plata la precipita la agalla, pero una parte de la plata se junta en la superficie del licor con el brillo metálico : el precipitado es de color de café tostado ; secándose sobre el papel, vuelve á tomar igualmente una apariencia brillante ; hemos observado que los licores en que el oro y la plata se habian revivificado de este modo, precipitaban tambien en negro el sulfate de hierro, quando se tenia cuidado de añadir alcali para destruir el exceso de ácido.

La infusion de agallas ocasiona en la disolucion de nitrate de mercurio un precipitado de color de ladrillo; separado por el filtro, se vuelve amarillento, no ennegrece la disolucion de sulfate de hierro, siendo asi que el licor que pasa conserva esta propiedad. No ha habido esta vez reduccion espontanea ; el precipitado expuesto al fuego de sublimacion, dexó al fondo de la vasija un polvo negro que no hizo tinta, ni le hizo impresion el ácido sulfúrico, y se volvió encarnado con el amoniaco.

El ácido gállico enturbia las disoluciones de cobre, el precipitado al principio es verde, despues se vuelve ceniciento, y toma secandose un aspecto roxo cobroso.

Al plomo lo precipita la agalla del ácido nitrico; el licor toma un color de pizarra, su superficie se cubre de iris ó telillas mezcladas de verde y encarnado.

La disolucion de estaño por el ácido muriático se enturbia inmediatamente con la agalla ; se vuelve de un gris puerco, y produce un poso abundante que, antes de estar enteramente reunido, tiene la apariencia de un mucilago.

Hemos tenido ocasion de hablar anteriormente de la propiedad que tienen los astringentes de hacer una *tinta* ó tintura negra con todas las disoluciones ácidas de hierro, menos las que se componen de acido fosforico y del de el arsenico; hemos explicado al mismo tiempo como la tierra metálica se habia vuelto equiponderable al fluido compuesto de ácido y de ácido gállico, de modo que forma un verdadero sulfu-

fureto ; hicimos advertir por ultimo con Mr. Macquer, que el color se debia al calórico de la agalla : se halla la prueba de este ultimo hecho en que si se recoge la materia negra que se separa al fin de la tinta , y se trata en la retorta con el acido sulfúrico , le da un olor muy fuerte de azufre , lo mismo que la agalla pura.

Sin embargo lavado este poso y seco no tiene todas las qualidades del oxîde de hierro negro; apenas puede quitarle el iman algunas particulas; puesto en un crisol en el horno de fusion , se reduce con facilidad á oxîde ; es insoluble en el vinagre; los acidos minerales le hacen impresion sin efervescencia , y le calcinan mas que disolverlo ; finalmente se disuelve en corta cantidad en los alcalis concretos ó causticos. Estas observaciones pueden hacer sospechar que , en este precipitado , el principio inflamable no está directamente unido con la tierra metalica , bien quede alli una porcion de acido , ó bien que el extracto agrio dexe alli alguna otra substancia.

Da la tinta en la destilacion flegma que no tiene olor alguno de azufre ; no hace efervescencia con el alcali, pero precipita la disolucion de mercurio en oxîde de mercurio amarillo por el acido sulfurico, lo que prueba que contiene un poco de ácido : si se mezcla en la disolucion de sulfate de hierro , y se añade un poco de alcali para disminuir el exceso de acido , da un precipitado que tira á azul : y asi contiene tambien una porcion del acido gállico.

El residuo de la destilacion se disuelve en el agua, y no dexa sobre el filtro sino un poco de ocre ; el licor se precipita en azul por el alcali prusico ; produce por la evaporacion cristales de sulfate de hierro bastante bien formados , pero puercos.

La tinta no se descompone por el acido vegetal , pero los acidos minerales la quitan pronto el color ; sucede lo mismo con el acido fosforico : quando se la echa acido sulfúrico , se calienta la mezcla considerablemente,

sin embargo no hay efervescencia como con el oxîde de hierro negro, el licor se vuelve amarillo, deposita una materia parda, y se eleva un poco de oxîde blanco en su superficie. Los alcalis restablecen la tinta descompuesta de este modo, pero el color se baxa, los coloridos varian segun se usa de alcalis concretos ó causticos, y habiendo repetido hasta ocho veces sobre la misma tinta esta operacion de echar sucesivamente ácido para descomponer, y alcali para restablecer, el principio colorante se destruyó enteramente.

De la disolucion del hierro por el acido gállico.

Esta grande afinidad del hierro con el acido gállico, nos ha determinado á ensayar su union sin el intermedio de ningun acido extraño: hemos hecho digerir en frio la infusion de agallas sobre limaduras, el metal no fue atacado, su superficie tomó solo un color de violeta; pero habiendo hecho hervir el licor, dió una tinta violeta que tiraba mucho á negro, con la qual escribimos al instante unos caracteres tan bien terminados, y tan permanentes como con qualquiera otra tinta, aun sin adicion de ninguna materia gomosa. Y asi el acido gállico actua directamente sobre el hierro en estado de metal: no tenemos necesidad de dar á conocer quan interesante puede ser esta observacion para la Química y para las Artes.

De la accion del ácido gállico sobre las disoluciones de los semimetales.

La infusion de agallas enturbia al cabo de algun tiempo la disolucion del tartarite de potasa antimoniado; el antimonio se precipita en un polvo gris que toma sobre el filtro un color de pizarra.

Descompone la disolucion nitrosa de bismuto, y el color verdoso del precipitado manifiesta muy bien que no

es

es un simple oxîde de bismuto blanco por el ácido nitrico.

La agalla precipita en verde que tira á moreno la disolucion nitrosa de zinc ; segun Mr. Monnet, toma siempre este semimetal un color encarnado como de carne muerta , uniendose con las agallas ; pero nos ha parecido que dependia este efecto del alcali que ha añadido ; por lo menos no hemos podido sacarlo sino en estas circunstancias.

Las disoluciones de regulo de arsenico de ningun modo las altera la agalla , y el agua cargada de regulo de arsenico no sirve de obstaculo á la precipitacion del sulfate de hierro por el acido gállico.

Los colores del regulo de cobalto precipitado por la agalla , varian como sus disoluciones ; por lo comun es de un azul claro que tira á gris.

Finalmente el agua cargada de acido gállico blanquea la disolucion nitrosa de nickel , y el licor pasa turbio por el filtro , como quando se precipita simplemente por el alcali.

No podemos lisongearnos de haber agotado la materia por medio de estos experimentos , pero nos bastan para deducir que el acido gállico se eleva en la destilacion como los aceytes volatiles , que es soluble en el agua como las gomas , en el alcohol de vino como los javones, en los aceytes como las materias extractivas, y en el ether como las resinas puras ; que pone roxos los colores azules vegetales ; que se une igualmente con los acidos y con los alcalis ; que reduce el oro y la plata por la via humeda ; que disuelve el hierro directamente ; que descompone la mayor parte de las disoluciones metalicas , y da diversos colores á sus precipitados.

Del uso del acido gállico en las Artes y Medicina.

Los astringentes se usan en las Artes, para los tintes negros y para la preparacion de los cueros.

Sirven en la Medicina para detener las excreciones demasiado abundantes, quando son causadas por la falta de consistencia de los humores, ò por relaxacion de los sólidos. Ha hecho ver Mr. Godard en una Memoria presentada á esta Academia, que tambien tenian la propiedad de remediar los flatos, y calmar los dolores que ocasionan.

DE LAS DISOLUCIONES POR EL MERCURIO.

El mercurio que hemos dado á conocer como uno de los metales perfectos, y como una de las bases sobre las quales exercen todos los acidos su accion por afinidad simple ó dispuesta, debe considerarse aqui como disolvente, segun los principios de nuestra teórica, que admiten la virtud disolvente reciproca en todos los cuerpos, como la atraccion que la produce, que la reconoce solo mas activa, mas eficaz en el cuerpo fluido, y que afecta en esta circunstancia precisa de toda disolucion, la causa inmediata de los fenomenos que resultan de ella.

Teórica de las disoluciones por amalgama.

Las disoluciones por el mercurio se colocan en la tabla de Mr. Bergman, en el numero de las afinidades por la via seca, esto es, que considera las amalgamas como aligaciones metalicas, y la fluidez del mercurio como una *fusion*: no tenemos cuidado de contradecir estas ideas exâctisimas y muy dignas de este célebre Químico; por consiguiente no dudamos que trabajando sobre los metales actualmente fundidos, no se puedan determinar las afi-

afinidades de las aligaciones por el aprecio de la fuerza de adhesion de las superficies, como hemos determinado las de los amalgamas, trabajando sobre el mercurio, y este será un paso mas, una nueva demostracion de la identidad del principio de adhesion y del de afinidad.

Pero esto no debe impedirnos reconocer que el mercurio actua por su fluidez propia sobre los cuerpos mas solidos, y quando algunas veces necesitase del auxîlio del calor, no seria mas que una operacion por la via seca, que quando se usa el agua hirviendo: siendo el fuego el unico fluido esencial, volviendose el agua solida luego que está privada de él, y aun todavia con mas facilidad que el mercurio, seria preciso decir tambien que jamás hay alli disolucion sino por la via seca; es en vano el que se opusiese que el mercurio no moja los dedos, moja el oro y las demás substancias quando hay afinidad capaz de romper su agregacion; el acido concentrado tampoco moja en este sentido, respecto de que quema y deseca, finalmente la aligacion de Mr. de Arcet, que hemos visto correr, en el agua, aun antes de su ebullicion, prueba bien que no recibe ni comunica el calor de otra suerte que los metales (a): digamos, pues, otra vez que todas nuestras propiedades no son sino distintos grados de los mismos efectos, que la Naturaleza se burla de todos los metodos por los quales queremos clasificarlos, confesemoslo que no hay entre la *via humeda* y la *seca* otro limite que la figura de las vasijas aproposito para aguantar algo mas ó menos calor, que la diferencia del crisol al alambique, y respecto de que se necesita un metodo para aliviar la memoria, sigamos la analogia del que hemos adoptado.

Del

(a) Se compone esta aligacion de tres partes de estaño, cinco de plomo y ocho de bismuto. *Observat. de Phyis. de M. Rozier*, tom. 9, pag. 217.

Del mercurio devuelto soluble por el frio.

Hemos observado ya que en el año de 1759 los Academicos de Pertersburgo habian llegado á poner solido el mercurio, aumentando artificialmente al frio hasta 187 grados; la Academia de Grotinga acaba de publicar sobre este asunto un experimento nuevo de Mr. Plumenbach; expuso este sabio al nor-oeste, á media noche, el 11 de Enero de 1774 tres dragmas de mercurio en un vaso, con una mezcla de partes iguales de nieve, y de muriate de amoniaco, con cuya materia cercó bien el vaso; una hora despues, el mercurio empezó á endurecerse, se habia dividido en varias partes todas aplastadas, y muy pegadas al vidrio, cuyo color era palido y azulado; se empezó á deshacer á eso de las siete; el termometro no baxó segun el observador sino al decimo grado por debaxo de cero de Farenheit, y que corresponde entre los 25 y 26 de Reaumur. Cree Mr. Buffon que no se necesitaria sino un frio de 18 ó 20 grados para helar el mercurio en estádo de vapores (a).

De los fenomenos que acompañan las disoluciones por amalgama.

El mercurio no tiene accion ninguna sobre las tierras, pero se amalgama con la mayor parte de las substancias metalicas, y estas son verdaderas disoluciones, que resultan como todas aquellas de que hemos hablado hasta aqui de la afinidad de un cuerpo fluido con otro sólido, y acompañadas de los mismos fenomenos; estas disoluciones reducen una corta porcion del metal á oxîde, y pro-

du-

(a) *Supplemens*, tom. 1, pag. 462.

ducen cristales ; Mr. Fuschel parece que fue el primero que los observó en el amalgama del oro , de la plata , y del cobre , pero á Mr. Sage debe principalmente la Química las observaciones curiosas qne establecen esta verdad (a). Tendremos cuidado de indicar sus procedimientos y sus resultados , estos son hechos nuevos que faltaban á la teórica general , y que acaban de demostrar nuestros principios.

Las disoluciones por el mercurio se hacen sin efervescencia, la razon de ello es muy simple : no se desprende ni gas acido carbónico , ni calórico , ó si hay pérdida de esta ultima substancia , no es ni de bastante consideracion , ni bastante rapida para producir un efecto sensible ; sucede lo mismo con la cal y los alcalis causticos; tambien se ve que este genero de disoluciones son mucho mas lentas que aquellas en que el fluido elastico mantiene el movimiento producido por la atraccion , empuja al desprenderse las moleculas saturadas por el contacto , y las obliga á hacer lugar á otras.

Ha observado Mr. de Machy que las amalgamas producian frio ; habiendo metido en mercurio la bola de un termometro que habia cubierto con una hoja de estaño , el licor baxó algo ; el efecto fue mas sensible quando mezcló y meneó las amalgamas de bismuto y de plomo , para liquidarlas una por otra , el termometro que alli estaba sumergido baxó considerablemente (b).

Del orden de afinidad de los metales con el mercurio.

Hemos visto que los Químicos no estaban enteramente acordes sobre el orden de afinidad de algunos metales con

(a) *Mem. de Chymie* , pag. 69 y siguientes.
(b) *Dissertations Physico-chymiques* , pag. 30.

con el mercurio (a), y esto nada tiene de extraño, respecto de que tienen varios modos de apreciar este poder; algunos consideran la facilidad de su union, otros su firmeza, y otros la propiedad que le hace resistir ó ceder á la accion de una tercera substancia; esta ultima es la mas comunmente admitida, porque es la menos equivoca, pero tambien es la que se aplica con mas dificultad á los amalgamas, aunque hay en ellas muy ciertamente precipitaciones como en qualquiera otra disolucion. Esta diversidad no puede oponerse á la concordancia que hemos establecido entre la adhesion y la afinidad, se comprehende que no mira sino el primer efecto de esta fuerza, que pretende unir dos cuerpos; los otros efectos son absolutamente extraños luego que no siguen precisamente la misma proporcion, y no hay disolucion que no nos subministre exemplos de su irregularidad; y asi es que ha observado Mr. Sage que la plata conservaba en la cristalizacion una quarta parte mas de mercurio que el oro, aunque este sea, en el sentir de todos los Químicos, el primero en el orden de las afinidades de este disolvente.

Establecidos ya estos preliminares, nos queda qne recorrer la escala de las bases metalicas que entran en combinacion con el mercurio.

De la accion del mercurio sobre los metales.

El mercurio ataca al oro en masa; quando están en contacto, el oro blanquea, el mercurio se pega á él de tal

(a) Vease *tom.* 1, *pag.* 63 y *siguientes.* M. Bergman, en su nueva tabla de las atracciones electivas ó afinidades, pone, como nosotros, el zinc y el bismuto, despues el plomo y el estaño, y el cobre á continuacion.

tal modo que no se pueda quitar por la simple friccion; y al cabo de algun tiempo, la pieza de oro estaria enteramente disulta, y asi quando se tritura la mezcla, no es este movimiento el que combina, no sirve como en todas las demás disoluciones, para las quales hemos encargado que se extiendan los licores, se meneen y se hagan polvos las materias, sino para favorecer el contacto, y apartar los obstaculos.

Habiendo hecho Mr. Sage un amalgama de una parte de oro, con veinte de mercurio, la tuvo por espacio de siete horas al baño de arena, á un grado de fuego capaz de hacer hervir el mercurio; despues de haber decantado el mercurio superabundante que sobrenadaba, halló el amalgama de oro adherente al fondo de la retorta, cristalizado en prismas tetaedros, por lo regular cortados al sesgo, y algunas veces terminados por piramides de quatro caras: este amalgama es gris, y no se toma al ayre; una onza de oro conserva en esta cristalizacion seis de mercurio; es facil ver que en esta operacion el mercurio no se eleva ni con mucho, con tanta facilidad por la accion del fuego como si estuviese solo, esto es lo que sucede siempre que se le trata con los metales con quienes puede unirse por afinidad, y tambien quando se usa mayor cantidad de este disolvente de la necesaria para el amalgama.

Otro fenomeno notable en la combinacion del oro y del mercurio es, que estos dos metales perfectos aceleran reciprocamente su calcinacion: si se hace digerir un amalgama de una dragma de oro en hojas y seis onzas de mercurio en un matraz cuyo cuello largo y angosto remate en punta, como para la precipitacion del precipitado *per se*, la calcinacion que por lo regular exîge meses y años á un fuego continuado, se hace entonces con suma prontitud, y sin embargo de un modo bastante completo, respecto de que el oxîde de oro puede reducirse á vidrio purpurado.

Esta propiedad del oro, de amalgamarse con el mercurio, subministra á las Artes manipulaciones muy interesantes; se usa de ella para sacar el oro de las minas, donde está dividido en particulas muy pequeñas para separarse por el agua; esto es lo que hace tan apreciable en España la mina de Almaden, de donde se sacan todos los años de cinco á seis mil quintales de mercurio para el Reyno de México.

Tambien se usa este amalgama para dorar sobre los metales, y especialmente sobre el cobre y plata; estando la pieza bien limpia, se mete en el acido nitroso comun, para acabarla de pulir, despues se echa en una disolucion de mercurio tambien muy dilatada, donde toma, como lo hemos dicho en otra parte, un genero de plateado ligero, se lava con cuidado, y se la aplica el amalgama con la mayor uniformidad posible; la pieza preparada de este modo se expone á un calor capaz de volatizar el mercurio, y el oro se pega muy fuertemente al metal; este dorado es tambien muy superior al que se hace aplicando simplemente hojas de oro sobre la superficie de las piezas que se han calentado para recibirlas.

Mr. Lewis creyó haber observado un principio de union entre la platina y el mercurio, otros varios Químicos habian intentado inutilmente amalgamarlo, y parece que se debia esperar asi, sea con respecto á la anologia que tiene con el hierro, ó bien porque la afinidad de estas dos substancias no parece que puede apenas conciliarse con la opinion comun que se separa el oro de la platina por el amalgama (a); pero Mr. Sage ha conseguido hacer esta combinacion, tratando en una retorta una onza de platina y una libra de mercurio; habiendo expuesto la mezcla

(a) *Vix ulla platina Europam attingit, quæ non prius molam transivit, amalgumatoriam.* Bergman. *Nova Act. Upsal.* &c. vol. 2, pag. 238.

cla al fuego de arena por ocho horas, no pasaron mas que unas tres onzas de mercurio ; los costados de la retorta estaban cubiertos de un color hermoso encarnado, y la platina se halló muy bien amalgamada pero sin cristales. Destilada esta amalgama al horno de rebervero , dexó la platina al fondo de la retorta , en figura de un polvo negro.

La tabla de las afinidades de Mr. Bergman pone la platina inmediatamente despues del oro y la plata , en la columna del mercurio , pero no refiere las observaciones que le han decidido á colocarla en este orden.

El mercurio moja la plata , esto es , que se pega prontamente á su superficie ; sin embargo la disolucion seria demasiado lenta , si se le presentase la plata en barra ; por el contrario se produce facilmente este amalgama , triturando diez onzas de mercurio con una de plata, sea en limaduras , sea en hojas , ó bien de aquella que ha sido precipitada de la disolucion nitrosa por el cobre. Los dos metales se penetran reciprocamente ; y forman primero un compuesto especificamente mas pesado , que cae al fondo de la vasija ; pero quando resulta mas intima la combinacion , como por el calor de la digestion , aquella sobrenada al mercurio. Ha observado Mr. Sage que se juntaba en la superficie un polvo negro que era un verdadero oxîde de plata , y que se convertia en un vidrio amarillento por la accion del fuego.

El mismo Quimico ha hecho cristalizar este amalgama teniendole al fuego mas violento de un baño de arena por cinco horas; al enfriarse la retorta la encontró que nadaba sobre el mercurio, y su superficie inferior cristalizada en prismas tetaedros articulados , terminados por piramides de quatro caras , y muy semejantes á la plata virgen cristalizada, conocida con el nombre de *dendrites*. Cada onza de plata cristalizada conservaba ocho de mercurio; ha observado tambien que los cristales eran tanto mas regulares , quanta mayor cantidad usaba de este fluido disol-

vente ; fenomeno que concuerda con la teórica general de la cristalizacion.

Quando se destila este amalgama en el horno de rebervero , pasa el mercurio por entero , la retorta se cubre de dendrites brillantes , y la plata que se mantiene al fondo es blanca , porosa y celular.

Se hace tambien por el intermedio del acido nitrico un amalgama de plata , que llamaron los Antiguos *arbol de diana* , porque los cristales están dispuestos de modo que presentan un genero de vegetacion. Para conseguirla se hacen disolver junta ó separadamente quatro dragmas de plata y dos de mercurio , en el acido nitroso comun precipitado , se extiende esta disolucion en cinco onzas de agua destilada , se echa la mezcla en una cucurbita pequeña de vidrio , en la qual se han puesto antes seis dragmas de amalgama de plata en consistencia de manteca , y se coloca la vasija en un parage quieto , al abrigo de toda comocion ; al cabo de algunas horas se eleva de la masa de amalgama un arbusto metalico , con hermosas ramificaciones.

Este experimento nos pinta perfectamente el juego de las afinidades y los fenomenos de la cristalizacion por atraccion , consiguientemente á las circunstancias mecanicas de densidad , de equiponderancia , de movimiento y de quietud : la substancia que vegeta es un compuesto de plata y de mercurio , con el brillo metálico , porque un metal precipitado por otro , comparece siempre baxo de esta forma ; es agria y mole como el amalgama , porque hay menos cantidad de fluido disolvente. Ha reconocido Mr. Sage que en esta operacion no se necesitaban sino quatro onzas de mercurio para mantener en disolucion una de plata ; sus cristales son igualmente regulares , porque sus elementos se han hallado en el caso de ceder á la atraccion reciproca que intentaba unirlos por sus lados semejantes. El concurso del amalgama y de las disoluciones ácidas es preciso ; no se pueden variar las proporciones , ni

aun las del agua, sin retardar á lo menos el efecto, porque es necesario que el ácido que mantiene plata en disolucion, ataque al mercurio del amalgama con el qual tiene mas afinidad, que esta plata se una á una porcion del amalgama que queda, y que todas estas materias se hallen en un fluido dispuesto para favorecer al mismo tiempo las disoluciones, precipitaciones y la cristalizacion metalica, sin perturbarla por la presencia de las sales nitrosas demasiado reunidas. Se malograria el fin igualmente, si se pusiese demasiado agua, el acido no tendria ya accion sobre el mercurio, ni aun estaria en estado de atacarle, debilitado por una cantidad tan excesiva de agua como la que admitimos en esta mezcla, si el amalgama no hubiese roto de antemano la cohesion de sus partes.

Se puede hacer el arbol de diana poniendo simplemente, como dice Mr. Sage, quatro dragmas de mercurio en una disolucion nitrosa de una dragma de plata, extendida en un quartillo de agua; pero las primeras dendrites no parecen sino al cabo de dos dias, y se aumentan con mas lentitud; ha reconocido que los cristales de esta vegetacion eran como los del amalgama, prismas tetaedros solo mucho mas desunidos y tambien mas fragiles; si se desprende de ellos con alguna prontitud el mercurio, exponiendolos al fuego en un crisol, conservan su figura adquiriendo consistencia, y entonces se parecen á la plata virgen del Perú.

El amalgama se usa en Chile y en el Peru para extraer la plata nativa de su ganga; quando el mercurio se ha cargado de ella por medio de distintas manipulaciones propias para favorecer su combinacion, y separar las materias lapideas, los unos la destilan en retortas de hierro, y otros siguen un metodo distinto: despues de haber exprimido de ella la parte mas fluida, forman del resto una masa que ponen sobre una plancha de cobre taladrada con varios agugeros, debaxo de la qual hay un vaso con agua para recibir y condensar el mercurio, y cubren el amalgama con una cabeza llena de asquas, lo qual es una verdade-

ra *destilacion por descenso*, ò si se quiere una liquacion; no siendo capaz el calor de derretir la plata, no presenta sino un conjunto leve y poroso de varias figuras irregulares y en el comercio tiene el nombre de *plata de piñas.*

Hemos visto que el mercurio podia unirse con el cobre, respecto de que sumergiendo una hoja de cobre en la disolucion del nitrate de mercurio, recibe una especie de estañado blanco, que no es otra cosa que un amalgama de la superficie del cobre con el mercurio precipitado en estado de metal; pero la combinacion directa no se hace sino con suma dificultad, aun por medio de la trituracion: esta propiedad produce un metodo ventajoso para separar el oro por exemplo de su aligacion con el cobre; y asi las afinidades del mercurio sirven, como las de los demás disolventes, para producir las descomposiciones.

Ha sacado Mr. Sage el amalgama de cobre poniendo en una estufa de hierro seis onzas de sulfate azul, dos quartillos de agua, y una libra de mercurio; á proporcion que se disolvió el sulfate, atacó al hierro, y el cobre se precipitó con el brillo metalico, pero no tardó en blanquear, aun el mercurio se elevaba por la longitud de la cazolilla de hierro donde se habia depositado el cobre; manteniendo el fuego, y continuando la agitacion hasta tanto que parezca verde el licor, se convierte casi todo el cobre en amalgama que se junta al fondo de la vasija; si se trata en la retorta con una nueva cantidad de mercurio, no le dexa ir, ni aun al fuerte calor del baño de arena, se halla despues de la operacion que nada en su superficie, cubierta de un poco de oxîde de cobre rogizo, pero sin señal ninguna de cristalizacion.

Dos onzas de plomo derretido, echadas en una libra de mercurio, y trituradas con él, dieron á Mr. Sage un amalgama semifluido que no dexó ir mercurio en la destilacion al fuego de arena, que se mantenia en su superficie, y que despues de haberlo hecho gotear algun tiempo, presentaba cristales semejantes á los de la plata; una onza de plomo conserva en esta cristalizacion onza y media del di-

sol-

solvente, siempre hay en estas destilaciones una porcion del metal reducida á oxîde.

Se usa del amalgama de plomo para enlodar los recipientes donde se conservan animales en el alcohol de vino, cuidando cerrarlos primero con una pieza de vidrio.

Tres partes de mercurio añadidas á doce de estaño de Melac, fundidas en una marmita de hierro, y coladas en moldes esfericos forman las *bolas de mercurio*, á las quales se atribuye la virtud de purificar el agua, y de matar los insectos que contiene; adquieren al enfriarse bastante solidez para poderlas manejar; quando se quiere usar de ellas se ponen en una mazorca que se cuelga en el agua, y se hace hervir un instante.

El amalgama de estaño se hace tambien diariamente en el estañado de los cristales; se extiende primero la hoja de estaño sobre una masa de piedra bruñida, se la aviva frotandola con un peloton empapado en mercurio, despues se echa mucho mercurio (se tiene cuidado de que esté ya algo cargado de estaño, sin lo qual destruiria muy breve toda la hoja) despues se aplica el cristal sobre el mercurio, haciendole correr por un extremo, para que por todas partes esté en contacto, se le carga de pesos para hacerle baxar hasta sobre la hoja, despues de esto no queda ya que hacer mas que escurrir el mercurio superabundante, inclinando la mesa por grados y con suma lentitud.

Habiendo tratado en la retorta Mr. Sage dos onzas de estaño y una libra de mercurio, halló, despues de seis horas de un fuego muy fuerte de un baño de arena, que nadaba el amalgama sobre el mercurio, y su parte inferior cristalizada en hojas brillantes, adelgazadas ácia sus extremos, y que dexaban entre sí sus cavidades poligonas; las dos onzas de estaño habian tomado en esta operacion seis de mercurio.

El mercurio no tiene afinidad ninguna con el hierro, esto es, que la atraccion que exercen entre sí, no está en grado suficiente para producir disolucion. Ha propuesto varios

rios medios Mr. Navier de unir estas dos substancias, pero ninguno dá esta combinacion directa, no se consigue sino por el intermedio de un ácido, empleando las disoluciones de mercurio y de hierro; y sus preparaciones *marciomercuriales* no son sino precipitados salinos que contienen á la verdad las dos substancias metalicas en un estado de composicion, y en la forma muy singular de una nieve cristalina, brillante, que se parece al ácido boracico.

Publicó Mr. Croharé el año de 1774 que habia llegado á amalgamar inmediatamente el hierro y el mercurio, sin la interposicion de ninguna materia extraña: su metodo no se ha publicado todavia.

Teniendo el hierro á un mismo tiempo mucha afinidad con el azufre y muy poca con el mercurio, es un excelente intermedio para revivificarlo del cinabrio, no solo porque no hay que temer que altere su aligacion, sino tambien porque, como lo hemos dicho, se eleva el mercurio con tanta mas facilidad en la destilacion, quanta menos afinidad tiene con los metales que se ponen con él en la retorta; si en esta operacion lleva algunas particulas de tierra marcial, este es un efecto meramente mecanico; esta tierra es negra y no metálica, aun quando se usa del mercurio en su estado natural, porque estando dispuesto á la calcinacion por el calor, vuelve á tomar al hierro que encuentra el calórico preciso para su saturacion.

De la accion del mercurio sobre los semimetales.

No se une el mercurio sino con suma dificultad con el regulo de antimonio, por lo qual se usa tambien de este semimetal algunas veces para descomponer el cinabrio. Habiendo mezclado Mr. Sage quince onzas de mercurio, y dos de regulo en polvos, se precipitó este ultimo al fondo, y no pudo producir el amalgama por la digestion al fuego de arena; pero habiendo expuesto esta mezcla al fuego de rebervero á terminos de hacer pasar por entero el mercurio

no-

notó que estaba unido con una porcion de antimonio que se juntaba en su superficie quando se movia; otra parte del semimetal se habia convertido en sublimado y en vidrio.

Tratado en la retorta el bismuto con el mercurio, dió á M. Sage un amalgama que sobrenadaba en el fluido, formaba una masa de poca consistencia, pero compuesta de cristales poco regulares, poco adherentes entre sí, negros en su superficie, y brillantes en la parte inferior; los unos estaban figurados en octaedros, los otros en hojas triangulares, los habia en prismas exâgonos truncados y algo aplastados. Dos onzas de bismuto habian tomado quatro de mercurio en esta cristalizacion.

Quando se echa el zinc fundido sobre el mercurio, se produce un ruido semejante al que ocasiona la inmersion subita de un cuerpo frio en el aceyte hirviendo; el amalgama parece al principio solido, pero se vuelve otra vez fluido por la trituracion; si se pone en una retorta al mayor calor del baño de arena, hasta que haya pasado como una octava parte del mercurio al agua del recipiente, se halla la parte que descansa sobre el mercurio bastante sólida, muy bien cristalizada, compuesta de hojillas pequeñas exâgonas, que dexan algunas cavidades entre sí, y hemos notado, como lo dice M. Sage, que á diferencia de otras cristalizaciones de amalgama, esta dexa percibir sus elementos, aun en la parte superior que no está en contacto con el mercurio. Estos cristales se volvieron grises con el tiempo, y perdieron algo de su brillo; una onza de zinc conserva en este amalgama dos y media de mercurio.

Asegura M. de Limbourg, que se amalgaman los oxîdes de zinc sublimado de por si con suma facilidad con el mercurio, pero hemos visto que estas dos substancias no contraían union ninguna por la trituracion mas dilatada; la combinacion se consiguió con igual dificultad por la digestion á un fuego de arena muy fuerte, sin embargo el cuello y parte del domo de la retorta parecieron

como estañados, el oxîde sublimado habia perdido su blancura, y habia tomado el color de la tierra de sombra.

Segun M. Schwab, no solo el regulo de arsenico no se amalgama con el mercurio, sino que su presencia no le dexa unirse con las demas substancias metalicas (a); sin embargo llegó M. Sage á combinarlas tratando en la retorta una libra de mercurio y una onza de arsenico; despues de haber mantenido esta mezcla á un fuego de arena muy fuerte, durante seis horas, halló que habia pasado al recipiente un poco de arsenico, que se habia formado un amalgama gris que se mantenia en la superficie del mercurio en la retorta, y que habia en el fondo otra parte de arsenico que no habia experimentado alteracion ninguna.

Hemos visto que, de todas las substancias metalicas, el regulo de cobalto era la que adheria con menos fuerza al mercurio, la observacion está acorde con la conseqüencia teorica de nuestros experimentos sobre estas adhesiones; ha reconocido M. Baumé que no podian unirse estos dos metales por amalgama, ha intentado M. Sage esta combinacion por medios mas investigados, y no lo ha podido conseguir.

Finalmente Mrs. Constedt y Arvidsson aseguran que el nickel se reusa igualmente al amalgama, aun con el auxîlio del calor y de la trituracion.

CONCLUSION.

Tales son los productos conocidos de las afinidades del mercurio considerado como disolvente fluido, y que forma la ultima division del Sistema en que hemos clasificado todos los fenomenos quimicos; la fluidez de este metal nos ha servido, al empezar, para establecer una teó-

(a) *Mém. d' Upsal*, &c. *trad. franç.* tom. 1, pag. 171.

teórica conforme á la sana Fisica, sobre las relaciones demostradas de la atraccion de adhesion con la atraccion de afinidad; nos ha dado motivo, al acabar, para resumir y confirmar al mismo tiempo nuestros principios por nuevas aplicaciones á disoluciones y cristalizaciones de un genero absolutamente distinto de todas las que nos habian ocupado precedentemente.

Si despues de haber comprehendido estas verdades fundamentales, y seguido con cuidado algunos de los exemplos sin numero de la exâctitud y precision que establecen en nuestros procedimientos, de la harmonia que ponen en todos los resultados, se llega á dar una vista á nuestra Tabla synoptica, que comprehende y reune en un espacio tan corto tantos objetos, y tan diversos, nos atrevemos á creer que nos admiraremos de la sencillez del camino de estos elementos, del conjunto que se halla en los principios, del orden á que se sujetan estas relaciones, y en una palabra de la conformidad de la teorica y del metodo; aquellos que la hayan entendido, estarán seguros de hallar al momento en la Obra, las declaraciones y explicaciones que deseen sobre qualquiera de los Articulos de esta Tabla.

FIN.

INDICE

de lo que contiene esta Obra.

Advertencia del Traductor..... Pag. 3.
Resumen..... 5.

LECCION I. Definicion de la Química. Explicacion. 8.
Explicacion de los terminos..... 12.
Terminos que pertenecen á la teórica..... 13.
Qualidades de los cuerpos..... 14.
Operaciones y resultados..... 16.
Demonstracion de las Vasijas é Instrumentos..... 18.

LECCION II. Nociones Preliminares..... 25.
De la Disolucion..... 28.
De la Cristalizacion..... 40.
De la Afinidad..... 42.

LECCION III. Sistema abreviado de Historia Natural. 53.
De los Metales..... 58.
Semimetales..... 64.
Sales fosiles..... 67.
Betunes..... 73.
Materias volcanizadas..... 74.

LECCION IV. Aguas minerales..... 77.
Reynos Vegetal y Animal..... 80.
De lãs Disoluciones por el fuego..... 82.
De la Vitrificacion..... 90.

LECCION V. De la Calcinacion..... 103.
De la Fusion..... 108.
Orden de fusibilidad ó de fluidez por el fuego..... 109.
De la Afinacion..... 112.
De la Reduccion..... 116.

De

De la Liqüacion..... 119.

LECCION VI. De la Cementacion..... 129.
De las operaciones sobre los semimetales..... 130.
De la Granulacion..... 134.
De la Aligacion..... 135.
De las operaciones sobre los betunes..... 140.
De la accion del fuego sobre las substancias vegetales y animales..... 142.
De la Destilacion..... ibid.
De la Analysis vegetal por el fuego..... 145.
De la Analysis de las materias animales..... 146.
De la Combustion..... 150.
De la Incineracion..... 151.

LECCION VII. De las Disoluciones por el ayre..... 153.
Experimentos fundamentales..... 156.
Del ayre en el mayor grado de pureza..... 161.
Del ayre en las combinaciones flogisticas..... 163.
Del ayre en las combinaciones aqüeas..... 168.
Del ayre en las combinaciones solidas..... 169.
De la accion del ayre sobre algunas substancias..... 171.

LECCION VIII. De las Disoluciones por el agua..... 175.
De la accion del agua sobre las tierras..... 178.
Sobre las sales..... 179.
De la analysis de las aguas minerales..... 180.
Orden de solubilidad de las sales por el agua..... 184.
De la accion del agua sobre los metales..... 187.
De la accion del agua sobre las substancias vegetales y animales..... 188.
De la analysis de las plantas por el agua..... 190.
De la analysis animal..... 195.
De la extraccion de las partes colorantes ó del Arte de la Tintura..... 196.

LEC-

LECCION IX. Introduccion á las operaciones químicas por los disolventes ácidos..... 205.
Del principio ácido..... 206.
Division de los ácidos..... 208.
De los ácidos muy poco conocidos para considerarse como disolventes..... 209.
Del ácido fluorico de Mr. Schéele..... ibid.
Del ácido muriático volatil de Mr. Sage..... 210.
Del ácido oxâlico..... ibid.
Del ácido benzoico y citrico..... 211.
Del ácido pyro-mucoso..... ibid.
Del ácido formico..... 212.
Del ácido prusico..... 213.
De los disolventes ácidos sacados del reyno mineral..... 214.
De las Disoluciones por el ácido sulfúrico..... ibid.
De la combinacion del azufre para sacar su ácido. 215.
Teórica de la composicion del azufre..... 217.
De las operaciones para sacar de los minerales el azufre y los sulfates..... 220.
De la destilacion del sulfate de hierro..... 221.
De la concentracion y rectificacion del ácido sulfúrico. 222.
De la descomposicion de los sulfates por el ácido nitrico. 223.
De la accion del azufre y de sus compuestos sobre distintas bases..... ibid.
De los sulfuretos alcalinos..... 224.
Del ácido sulfuroso..... 229.
De los sulfuretos terreos..... 230.

LECCION X. De la accion del azufre sobre los metales. 233.
Sobre los semimetales..... 235.
De la accion del ácido sulfúrico sobre las tierras..... 236.
Sobre los alcalis..... 247.
Sobre los metales..... 249.

LECCION XI. De la accion del ácido sulfúrico sobre los semimetales..... 263.

So-

Sobre el betun..... 269.
Sobre los aceytes..... ibid.
Sobre las gomas..... 270.
Sobre las substancias vegetales y animales..... ibid.
De las disoluciones por el ácido nitrico..... 271.
Opiniones sobre la formacion del salitre..... 272.
De la excavacion y extraccion del salitre..... 274.
De la separacion del ácido nitrico..... 277.
Del ácido nitroso..... 278.
De la rectificacion y precipitacion del ácido nitro-muriático..... 279.
Del ácido nitrico expuesto al fuego..... 280.
Expuesto al ayre..... 281.
Mezclado con el agua..... ibid.
De la accion del ácido nitrico sobre las tierras..... ibid.
Sobre los alcalis..... 284.

LECCION XII. De la Pólvora..... 285.
De la deflagracion del nitro..... 286.
De la accion del nitro sobre los metales..... ibid.
Del nitrate de sosa..... 294.
Del de amoniaco..... 295.
De la accion del ácido nitrico sobre los metales..... 296.
Sobre los semimetales..... 307.

LECCION XIII. De las Disoluciones por el ácido muriático..... 713.
Operaciones para sacar el ácido muriático..... 314.
Medios para desprender el ácido muriático..... 315.
De la accion del ácido muriático sobre los elementos fluidos..... 316.
Sobre las tierras..... ibid.
Sobre los alcalis..... 317.
Sobre los metales..... 319.
Sobre los semimetales..... 333.
Sobre las materias vegetales y animales..... 337.

LEC-

LECCION XIV. De las Disoluciones por el ácido nitro-muriático..... 339.
De la accion del ácido nitro-muriático sobre el oro. 341.
Sobre la platina..... 345.
Sobre la plata..... 347.
Sobre el mercurio..... 348.
Sobre los metales imperfectos..... ibid.
Sobre los semimetales..... 351.
Sobre las substancias vegetales y animales..... 354.

LECCION XV. De las Disoluciones por el regulo de arsenico..... 355.
De la extraccion y rectificacion del regulo de arsenico. ibid.
De la accion del regulo de arsenico sobre los colores azules vegetales..... 357.
De la accion del regulo de arsenico sobre las tierras. 358.
Sobre los alcalis..... 360.
Sobre los metales perfectos..... 368.
Sobre los imperfectos..... 375.
Sobre los semimetales..... 381.
De la virtud anti-putrida del regulo de arsenico..... 386.
De las qualidades fosfóricas del regulo de arsenico. ibid.

LECCION XVI. De las Disoluciones por el ácido boracico..... 387.
Opiniones sobre la naturaleza y origen del ácido boracico..... ibid.
De la purificacion del borate..... 389.
De la separacion del ácido boracico..... 390.
De la accion del ácido boracico sobre los colores azules vegetales..... 391.
De la fixeza del ácido boracico al fuego..... ibid.
De la disolucion del ácido boracico en el agua... 392.
De la accion del ácido boracico sobre las tierras... ibid.
Sobre los alcalis..... 394.
De las propiedades del borate..... 395.

So-

Sobre los metales perfectos..... 398.
Sobre los semimetales..... 403.
Sobre las substancias vegetales y animales..... 405.
Reflexion general acerca de las Lecciones anteriores. 406.

LECCION XVII. De las Disoluciones por el vinagre. 407.
Metodos para hacer el vinagre..... 409.
De la destilacion del vinagre..... 411.
De la concentracion del vinagre á la helada..... 412.
De la accion del vinagre sobre las tierras..... 413.
Sobre los alcalis..... 414.
Sobre los metales..... 416.
Sobre los semimetales..... 425.
Sobre los aceytes..... 431.
Sobre las gomas..... 432.
Sobre las substancias vegetales y animales..... ibid.

LECCION XVIII. De las Disoluciones por el ácido tartaroso..... 433.
Del tartarite acidulo de potasa..... ibid.
De la destilacion del tartaro al fuego..... 435.
De la naturaleza del ácido del tartarite acidulo de potasa..... 436.
De la disolubilidad del tartaro en el agua por el intermedio del ácido boracico..... 439.
De la accion del ácido del tartarite acidulo de potasa sobre las tierras..... 443.
Sobre los alcalis..... 444.
De la accion del ácido tartaroso sobre los metales.. 447.
Sobre los semimetales..... 451.
Sobre los aceytes..... 459.

LECCION XIX. De las Disoluciones por el ácido fosfórico..... 461.
Metodos para sacar el fosforo de la orina..... 462.

Descomposicion del fosforo para sacar de él su ácido. 464.
De las propiedades del ácido fosforico..... 465.
De la naturaleza del ácido fosfórico..... 467.
Metodos para sacar fosforo de los huesos..... 468.
Teórica de la operacion anterior..... 472.
De la afinidad del ácido fosforico con el calorico... 473.
De la union del ácido fosfórico con el agua..... 474.
De la accion del ácido fosforico sobre las tierras..... ibid.
Sobre los alcalis..... 475.
Sobre los metales..... 478.
Sobre los semimetales..... 483.
Sobre los aceytes..... 484.
Sobre las materias vegetales y animales..... 485.
Reflexîones sobre el uso que se pudiera hacer de las sales fosfóricas..... ibid.

DE LAS DISOLUCIONES POR EL CARBONATE de potasa..... ibid.
Propiedades generales de los alcalis..... 486.
Del carbonate de potasa..... ibid.
Medios para sacar y purificar el carbonate de potasa. ibid.
Si el alcali exîste ya formado en las plantas..... 488.
Del alcali caustico..... 490.
Del prusiate de potasa ferruginoso no saturado..... ibid.
Medios y teórica del azul de Prusia..... 491.
Tabla de los precipitados metalicos por el prusiate de potasa ferruginoso no saturado..... 494.

LECCION XX. Del alcali cristalizado..... 497.
De la disolucion del alcali en el agua..... 498.
De la accion del alcali sobre las tierras..... 499.
De la accion del carbonate de potasa sobre los metales..... 501.
Sobre los semimetales..... 505.
Sobre los betunes..... 507.

So-

Sobre los aceytes fixos..... ibid.
Sobre los aceytes crasos..... 509.
Sobre las resinas y gomas..... 513.
Sobre las materias vegetales y animales..... 514.
De la leche alcalizada..... ibid.

DE LAS DISOLUCIONES POR EL CARBONATE de sosa..... 515.
De las materias que contienen el carbonate de sosa y medios para sacarlo..... íbid.
De la naturaleza y formacion del carbonate de sosa. 519.
De la descomposicion del sulfate de potasa por el nitrate de cal..... 522.
Del carbonate de sosa flogisticado..... 525.
De la disolucion del carbonate de sosa flogisticado por el agua..... ibid.
De la accion del carbonate de sosa flogisticado sobre las tierras..... 526.
Del orden de afinidad de los alcalis fixos con los ácidos. ibid.
De la accion del carbonate de sosa sobre el regulo de antimonio..... ibid.
Sobre los aceytes..... 527.

LECCION XXI. De las disoluciones por el amoniaco. 529.
De la operacion para sacar el amoniaco y purificarlo. ibid.
De la naturaleza del amoniaco y de su origen..... 533.
Teórica de la fermentacion alcalescente ó putrida... 537.
Del amoniaco..... 544.
Del carbonate amoniacal..... 546.
De la disolucion del carbonate amoniacal en el agua.. 547.
De la accion del carbonate amoniacal sobre los metales. ibid.
De la accion del amoniaco sobre los semimetales..... 550.
Sobre los aceytes volatiles..... 551.
Sobre el aceyte de sucino..... 552.
Sobre los aceytes fixos..... ibid.
Sobre el alcohol de vino..... 553.

Sobre la leche..... 554.
Sobre la sangre..... ibid.
De la propiedad antiasfixica del amoniaco..... ibid.

LECCION XXII. De las Disoluciones por el alcohol de vino..... 555.
De la fermentacion vinosa..... ibid.
De la destilacion del vino y del aguardiente..... 558.
De los principios que entran en la composicion del vino. 560.
Del alcohol de vino rectificado y de sus propiedades. 563.
De la union del alcohol de vino con el agua ó el hielo. ibid.
De la accion del alcohol de vino sobre las tierras.. 564.
Sobre los alcalis..... ibid.
Sobre los metales..... 566.
De la disolubilidad de las sales por el alcohol de vino. 567.
De la accion del alcohol de vino sobre los betunes... 570.
Sobre los aceytes volatiles..... 571.
Sobre los aceytes fixos..... ibid.
Sobre las resinas..... 572.
Sobre las gomas..... 574.
De las virtudes antisepticas del alcohol de vino..... ibid.
De los efectos del alcohol de vino sobre los animales. ibid.

DE LAS DISOLUCIONES POR EL ETHER.... 575.
De la accion de los alcoholes sobre los ácidos..... ibid.
Del agua de Rabel..... ibid.
Del alcohol nitrico edulzorado..... 576.
Del espiritu de sal dulcificado..... ibid.
De la destilacion del ether sulfúrico..... 577.
De la rectificacion del ether sulfúrico..... 578.
Teórica de estas operaciones..... 579.
De la volatilidad é inflamabilidad del ether..... 581.
Del frio que produce el ether..... ibid.
De la indisolubilidad del ether por el agua..... 582.
De la accion del ether sobre las tierras y los alcalis. 583.

So-

Sobre algunas sales metalicas..... 584.
Sobre los betunes..... 585.
Sobre los aceytes..... ibid.
Sobre las resinas..... 586.
Sobre los calculos biliares..... ibid.
Sobre la goma..... 588.
Del licor mineral anodino..... ibid.

LECCION XXIII. Del ether nitrico..... 589.
Del ether muriatico..... 591.
Del ether acetico..... 593.
Experimentos para producir un ether tartaroso..... 594.
Experimentos para producir un ether fosforico..... 596.

DE LAS DISOLUCIONES POR LOS ACEYTES volatiles..... 597.
De las substancias de donde se sacan los aceytes volatiles..... 598.
Manipulaciones para sacar los aceytes volatiles..... 600.
Operaciones para devolver á los aceytes volatiles su aroma..... 603.
De las propiedades del aroma..... 604.
De la accion de los aceytes volatiles sobre las substancias metálicas..... 606.
Sobre el azufre..... ibid.
Sobre los bálsamos y las resinas..... 607.
Sobre el alcohol de vino..... ibid.
De la combinacion de los aceytes volatiles con los acidos. 608.
Del alcanfor..... 609.
De los aceytes volatiles animales..... 613.
Del aceyte de Dippel..... ibid.

DE LAS DISOLUCIONES POR LOS ACEYTES fixos..... 615.
De las operaciones para sacar los aceytes fixos. 617.

De la naturaleza y propiedades de los aceytes fixos. 619.
Del rancio de los aceytes fixos y de los modos de precaverlo ó corregirlo..... 621.
De los intermedios que hacen mezclables los aceytes con el agua..... 623.

LECCION XXIV. De la accion de los aceytes fixos sobre las substancias metálicas..... 625.
Sobre el mercurio..... ibid.
Métodos y teorica del unguento Napolitano..... ibid.
De la accion de los aceytes fixos sobre el cobre..... 628.
Sobre el plomo..... 629.
De la preparacion de los emplastos..... ibid.
Del hierro reducido en los aceytes sin fusion..... 630.
Del oxîde de antimonio sulfurado vidrioso corregido por la cera..... 631.
De la accion de los aceytes fixos sobre el regulo de arsenico, los betunes y las resinas..... ibid.
Sobre las gomas..... 632.
De la combinacion de los aceytes fixos con los ácidos. ibid.

APENDICE. Sobre el principio astringente vegetal llamado en el dia ácido gállico..... 633.
De las substancias que contienen el ácido gállico.... 634.
Analysis de la agalla..... ibid.
De la accion del ácido gállico sobre los disolventes oleosos..... 635.
Sobre los ácidos..... 636.
Sobre los alcalis..... 637.
Sobre las disoluciones metálicas..... 639.
De la disolucion del hierro por el ácido gállico. 642.
De la accion del ácido gállico sobre las disoluciones de los semimetales..... ibid.
Del uso del ácido gállico en las Artes y Medicina. 644.

DE

DE LAS DISOLUCIONES POR EL MERCURIO. ibid.
Teórica de las disoluciones por amalgama..... ibid.
Del mercurio devuelto soluble por el frio..... 646.
De los fenomenos que acompañan las disoluciones por amalgama..... ibid.
Del orden de afinidad de los metales con el mercurio. 647.
De la accion del mercurio sobre los metales... 648.
Sobre los semimetales..... 656.
Conclusion..... 658.

FIN DEL INDICE.

DE LAS DISOLUCIONES POR EL MERCURIO. 671
Teórica de las disoluciones por amalgama..... ibid.
Del mercurio devuelto soluble para el frio..... 672.
De los fenómenos que acompañan las disoluciones
por una sola..... ibid.
Del orden de afinidad de los metales con el mercurio. 647.
De la accion del mercurio sobre los metales... 648.
Sobre los semimetales..... 654.
Conclusion..... 658.

FIN DEL INDICE.

TABLA SYNOPTICA DE LOS DISOLVENTES QUIMICOS DE LAS BASES LAS IAS SIMPLES,

y de los productos de su combinacion.

DISOLVENTES.

ACIDOS.

BASES.	ELEMENTOS SIMPLES.			DEL REYNO MINERAL.						DEL REYNO VEJETAL.		DEL REYNO ANIMAL.	ALCALINOS.			OLEOSOS.				FLUIDO METALICO.
	Fuego.	*Ayre.*	*Agua.*	*Sulfúrico.*	*Nitrico.*	*Muriático.*	*Nitro-muriático.*	*Arsenical.*	*Bórdico.*	*Acético.*	*Tartaroso.*	*Fosfórico.*	*Carbonato de potasa.*	*Carbonato de sosa.*	*Amoniaco.*	*Alcohol.*	*Aether.*	*Aceytes volátiles.*	*Aceytes fyos.*	*Mercurio.*
Elementos fluidos.	FUEGO.	Agregacion.	Gas azoótico.	Fluido. Vapor.	Anafre.	Vapores rojos.				Vidrio.			Fósforo.	Costicon.	Costicon.	Amoniaco.				
	AYRE.	Combustion.	Agregacion.	Aguas cargadas de gas ácido carbónico.									Potasa cristalizada.	Sosa efloreccida.	Carbonato amoniacal.		Gas hydrogeno.	Gas hydrogeno.		
	AGUA.	Fluida. Vapor.	Penetracion. Vapor.	Agregacion.	Disolucion con el calor.	Disolucion arw.	Disolucion.	Disolucion.	Disolucion.	Disolucion.	Disolucion.	Disolucion.	Disolucion.	Disolucion.	Disolucion.	Disolucion.	Ardiente.	Soluble.	Emulsion.	Emulsion.	*
Tierras.	QUARZOSA.	Vidrio.	*	*	* Potasa silices en licor, disolubles.	* Potasa silices en licor, disolubles.	* Potasa silices en licor, disolubles.	*	*	Precipitado es soluble.	Precipitado es soluble.	*	Disolucion.	Potasa silices en licor.	Potasa silices en licor.	*	*	*	*	*	*
	ARCILLOSA.	Vidrio.	*	Disolucion.	Sulfate de alumine.	Nitrate de alumine.	Muriate de alumine.	*	Arsenite de alumine.	Precipitado es soluble.	Acetite de alumine.	Sal gomoso.	Disolucion.	Disolucion.	Disolucion.	*	*	*	*	*	*
	CALCAREA.	Oxide. Vidrio.	Cal apagada es disoluble.	Agua de cal.	Sulfate de cal.	Nitrate calcareo.	Muriate calcareo.	*	Arsenico calcareo.	Borate calcareo.	Acetite calcareo.	Tartarite de cal insoluble.	Fosfate calcareo.	Potasa fundida.	Potasa fundida.	*	*	*	*	Jabon calcareo.	*
	DE MAGNESIA.	Oxide de magnesia apagada. Vidrio.	Oxide de magnesia apagada.	*	Sulfate de magnesia.	Nitrate de magnesia.	Disolucion incristalizable.	*	*	Borate de magnesia.	Sal incristalizable.	Tartarite de magnesia.	Fosfate de magnesia.	Potasa fundida.	Potasa fundida.	*	*	*	*	*	*
Alcalis.	CARBONATE DE TOSASA.	Costicon.	Carbonate de potasa cristalizado.	Disolucion.	Sulfate de potasa.	Nitro.	Muriate de potasa.		Arsenite acidulo de potasa.	Borate de potasa.	Acetite de potasa.	Tartarite de potasa.	Fosfate de potasa.	Agregacion.			Sulfate de potasa.	Jabonsillo de potasa.	Jabon.	Polvo gris.
	CARBONATE DE SOSA.	Costicon.	Sal de sosa efloreada.	Disolucion.	Sulfate de sosa.	Nitro cubico.	Muriate de sosa.		Arsenite de sosa.	Borate de sosa.	Acetite de sosa.	Tartarite de sosa.	Fosfate de sosa.		Agregacion.		Sulfate de sosa.		Jabon.	*
	AMONIACO.	Vapor.	Amoniaco costicon.	Disolucion.	Sulfate de amoniaco.	Nitrate de amoniaco.	Muriate de amoniaco.		Arsenite de amoniaco.	Tartrite de amoniaco.	Acetite amoniacal.	Tartarite amoniacal.	Fosfate de amoniaco.		Agregacion.		Sulfate de amoniaco.	Arsenas.	Jabon amoniacal.	Polvo gris.
Metales.	ORO.	Metal fluido.	Oxide purpureo.	*	Sulfate de oro.	* Nitrate de oro.	* Muriate de oro.	Disuelve.	*	*	* Precipitado es soluble.	*	* Reduccion.	* Precipitado es soluble.	*	* Disolucion. Oxide de oro amoniacal.	*	Tintura. Oro potable.	Oro potable.	*	Amalgama. Cloruro.
	PLATINA.	Metal fluido.	Oxide.	*	Calcinado por el nitro disoluble.	Nitrate de plata.	*	Disuelve.	* Precipitado es soluble.	*	* Precipitado es soluble.	* Precipitado es soluble.	*	* Sal vitreoffor.	* Precipitado es soluble.	*	*	*	*	*	Amalgama.
	PLATA.	Metal fluido.	Oxide.	*	Sulfate de plata.	Nitrate de plata.	* Muriate de plata.	*	* Arsenite de plata.	* Precipitado es soluble.	* Precipitado es soluble.	*	*	*	*	Disolucion.	*	*	*	*	Amalgama. Cloruro.
	MERCURIO.	Metal fluido. Vapor.	* Oxide.	*	Sulfate de mercurio.	Nitrate de mercurio.	* Muriate de mercurio corrosivo.	Disuelve.	* Arsenite de mercurio.	* Borate mercurial.	* Aceite mercurial.	* Tartarite de mercurio.	* Fosfate de mercurio.	* Potro gas.	*	* Polvo gris.	*	* Muriate de mercurio corrosivo.	*	* Ungüento Napolitano.	* Agregacion.
	COBRE.	Metal fluido. Vapor.	* Oxide verde.	*	* Sulfate de cobre.	* Nitrate de cobre.	* Muriate de cobre.	* Disuelve.	* Arsenite de cobre.	* Disolucion.	* Aceite de cobre.	* Tartarite de cobre.	* Disolucion.	* Disolucion.	* Disolucion.	* Disolucion.	*	*	* Calcinacion.	* Amalgama.
	PLOMO.	M. ful. fluido. Vidrio.	* Oxide blanco. Minio.	*	* Sulfate de plomo.	* Nitrate de plomo.	* Muriate de plomo.	* Disuelve. Hyde de plomo.	* Calcinacion por la via seca.	* Precipitado es soluble.	* Aceite de plomo.	* Tartarite de plomo.	* Oxide blanco.	* Minio soluble.	* Disolucion.	*	*	* Oxide de Vertete.	* Emplasto.	* Amalgama Cloruro.
	ESTAÑO.	Metal fluido. Ramaite.	* Oxide blanco.	*	* Sulfate de estaño.	* Nitrate de estaño.	* Disolucion. Oxide blanco.	* Disuelve. Cloruro.	* Calcinacion por la via seca.	* Disolucion.	* Disolucion.	* Disolucion.	* Precipitacion.	* Disolucion.	* Disolucion.	*	*	*	*	*	* Fulminante. Cristales.
	HIERRO.	Metal fluido. Vidrio.	* Oxide. Mina opáca.	* Oxide de hierro.	* Sulfate de hierro.	* Disolucion.	* Disolucion.	* Disuelve.	* Arsenite de hierro.	* Borate de hierro.	* Aceite de hierro.	* Tartarite de hierro insoluble.	* Tintura alcalina de Mitaul. Sulfate de hierro.	*	* Disolucion. Oxide d. hierro.	*	*	*	*	* Reduccion sin fusion.	*
Semi-Metales.	ANTIMONIO.	Metal fluido. Vidrio.	* Oxide sublimado.	*	* Sulfate de antimonio.	* Nitrate de antimonio. Oxide blanco.	* Muriate de antimonio.	* Disuelve.	* Arsenite de antimonio.	* Precipitado es soluble.	* Precipitado es soluble.	* Tartarite de antimonio.	* Disolucion.	* Materia gorda soluble.	*	* Disolucion.	*	*	*	*	* Amalgama.
	BISMUTO.	Metal fluido. Vidrio.	* Oxide sublimado.	*	* Sulfate de bismuto.	* Nitrate de bismuto.	* Muriate de bismuto.	* Disuelve.	* Arsenite de bismuto.	*	*	* Tartarite de bismuto.	* Disolucion.	* Precipitado es soluble.	*	* Disolucion.	*	*	*	*	* Amalgama. Cristales.
	ZINC.	Metal fluido. Vidrio.	* Oxide sublimado.	*	* Sulfate de zinc.	* Disolucion.	* Muriate de zinc.	* Disuelve.	* Arsenite d. zinc.	* Borate de zinc.	* Aceite de zinc.	* Tartarite de zinc.	* Fosfate de zinc.	* Sal alcalina de zinc.	*	* Disolucion.	*	*	*	*	* Amalgama. Cristales.
	ARSENICO.	Metal fluido. Vapor.	* Oxide blanco cristalino.	* Disolucion.	* Sulfite de arsenico.	* Acido nitrico.	* Muriate de arsenico.	*	* Agregacion.	* Arsenico fixo.	* Tartaro hepido.	* Tartarite de arsenico.	*	* Sulfurete de arsenico.	* Sulfurete de arsenico.	* Sulfurete de arsenico.	* Disolucion.	*	* Disolucion.	* Disolucion.	* Amalgama.
	COBALTO.	Metal fluido. Ramaite.	* Oxide. Safre.	*	* Sulfate de cobalto.	* Nitrate de cobalto.	* Tinta singular.	* Disuelve.	*	* Precipitado es soluble.	* Precipitado es soluble.	* Disolucion.	* Oxide soluble.	* Precipitado es soluble.	*	* Disolucion.	*	*	*	*	*
	NICKEL.	Metal fluido. Vidrio.	* Oxide.	*	* Sulfate de nickel.	* Nitrate de nickel.	* Disolucion.	*	* Arsenite de nickel.	* Precipitado es soluble.	* Aceite de nickel.	*	*	* Precipitado es soluble.	*	* Precipitado es soluble.	*	*	*	*	*
Substancias oleosas.	BETUN.	* Carbon.	* Cenizas.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	* Jabon betuminoso.	*	* Aqua de Luce.	Alcohol de betun.	Tintura. Aether sulfurico.	*	Barnis crasso.	*
	ACEYTES VOLATILES.	Carbon.	Cenizas.	Emulsion.	Resina artificial.	Inflamacion espontanea.	*	*	*	Jabonsillo imperfecto.	Disolucion.	*	*	Jabonsillo de potasa.	*	Aceyte.	Disolucion.	Disolucion.	Agregacion.	Disolucion.	Ungüento Napolitano.
	ACEYTES FIXOS.	Carbon.	Cenizas.	*	Disolucion. Jabon acido.	*	*	*	*	Jabon imperfecto.	Jabon acido.	*	Disolucion.	Jabon.	Jabon.	Jabon amoniacal.	Aceyte destilado alcalino.	Disolucion.	Disolucion.	Agregacion.	Ungüento Napolitano.
	RESINA.	Carbon.	Cenizas.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	Disolucion jabonosa.	*	*	Barnis.	Tinturas.	Disolucion.	Barnis crasso.	*
	GOMA.	Carbon.	Cenizas.	Disolucion.	Disolucion vidriosa.	*	*	*	*	Disolucion.	Disolucion.	*	*	Disolucion jabonosa.	*	*	*	*	Emulsion.	Emulsion.	*
	ALCOHOL ETHYOS.	Vapor.	*	Disolucion. Agradable.	Sulfite de cobre. Ether.	Acidos nitrico y muriatico desflemado. Ether nitrico.	Ether muriatico.	*	*	Disolucion. Llama verde.	Ether aceticos.	Dias acidos.	Acido fosforico cristalizado.	Tintura de potasa.	Sosa dulcificada.	Amoniaco dulcificado.	Agregacion.	Disolucion.	Disolucion.	Aceytes ethereos volatiles.	*