

Ontwerp van eene algemeene scheikunde / [Hendrik Simon Hijmans].

Contributors

Hijmans, Hendrik Simon.

Publication/Creation

Dordrecht : F. Boekee, 1820.

Persistent URL

<https://wellcomecollection.org/works/a3rsh3vq>

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>



28,682/B

Digitized by the Internet Archive
in 2017 with funding from
Wellcome Library

ONTWERP

VAN EENE

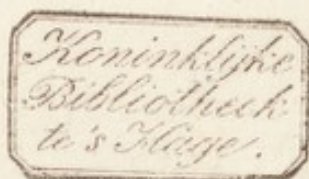
ALGEMEENE SCHEIKUNDE,

DOOR

D^r. H. S. HIJMANS.



TE DORDRECHT,
BIJ F. BOEKEE,
1820.



ONTWERP



ALGEMEENE SCHEKUNDE

1894

DR. H. S. HUNTER

AL. DORRIGT
DR. H. S. HUNTER
1894



DEN WELEDELEN, ZEER ERVARENEN
EN ZEER GELEERDEN HEER

J. B O D E L,

PRESIDENT DER PROVINCIALE COMMISSIE VAN GE-
NEESKUNDIG ONDERZOEK EN TOEVOORZIGT, EN
STADS MED. DOCTOR TE DORDRECHT, CORRESPON-
DENT VAN DE EERSTE KLASSE VAN HET KONINZ-
LIJK INSTITUUT VAN KONSTEN EN WETENSCHAP-
PEN TE AMSTERDAM, LID DER HAARLEMSCHE EN
ZEEUWSCHE MAATSCHAPPIJEN VAN WETENSCHAP,
VAN HET PROVINCIAAL GENOOTSCHAP VAN KON-
STEN EN WETENSCHAPPEN TE UTRECHT, EN VAN
HET GENOOTSCHAP VAN PROEFONDERVINDELIJKE
WIJSBEGEERTE TE ROTTERDAM, ENZ.

WORDT DIT WERK,

ALS BEWIJS VAN
DE WETENSCHEP VAN DE
NATUUR

HOOGACHTING EN DANKBAARHEID,

J. B. O. D. E. J.

OPGEDRAGEN

DE WETENSCHEP VAN DE
NATUUR
DOOR

DE WETENSCHEP VAN DE
NATUUR
DOOR

DEN SCHRIJVER.

DORDRECHT,

20 Maart 1820.

W. J. VAN NELLE

VOORREDE.

*W*elke groote reuzenschreden de Scheikunde in het algemeen, in latere tijden, gemaakt heeft, en hoe verbazend de vorderingen en ontdekkingen tot nu toe ons voorkomen, is echter de algemeene Scheikunde, nergens met die naauwkeurigheid en volmaaktheid bearbeid, als dezelve verdient. Ik heb dus met dit werkje beproefd, om iets ter verdere voltooiing dezer wetenschap bij te dragen, en geef het mijnen landgenooten ter beoordeeling over. Moge mijn doel

*mit het regte oogpunt beschouwd worden;
en het streelend gevoel, iets voor eene we-
tenschap gedaan te hebben, die tot het
grootste nut van de maatschappij verstrekt,
zal als dan mijn grootst genoegen en beloo-
ning zijn.*

DORDRECHT,
20 Maart 1820.

DE SCHRIJVER.

AAN

INLEIDING.

De verschijnselen van de aantrekkingskracht der stof, in onbemerkbaren kleineren afstand, en door deze aantrekking plaats grijpende verandering in de hoedanigheid der stof, zijn het onderwerp der scheikunde (*chemie*). De ware oorsprong van dit woord, is ons tot nu toe nog onbekend. Onder de geschiedschrijvers van deze wetenschap beweren eenige, dat het woord *chemia* deszelfs oorsprong ontleend van *kema*, een geheim boek, door de booze geesten aan de vrouwen overgeleverd. Andere nemen het van **CHAM**, **NOACH'S** zoon, van wien *Egypte* zijnen naam heeft, hetwelk *Chemie* of *Chamie* genoemd werd; sommige schrijven het aan

CHEMMIS, koning van *Egijpte*, toe; eenige leiden het af van het woord ($\chi\acute{\upsilon}\mu\varsigma$) vocht, om dat de scheikunde begonnen heeft met de bereiding der vochten; andere nemen het woord ($\chi\acute{\epsilon}\omega, \chi\acute{\alpha}\omega$) *ik smelte*, om dat de scheikunde, als dochter van de kunst om metalen te smelten beschouwd werd. Men heeft dezelve ook wel nog *Hermetische kunst*, *Pijrotechnia*, genoemd. Edoch scheikunde is ook geene beantwoordende betekenis; want *scheiden* alleen is niet het doel der scheikunde.

Scheikunde, *chemie*, is die wetenschap, welke de nasporing van de menging der ligchamen, en het onderzoek der krachten, door welke dezelve veranderingen in den toestand hunner mengingen voort te brengen in staat zijn, bevat.

Verdeeling der scheikunde.

De scheikunde kan, uit verscheidene oogpunten beschouwd, verdeeld worden:

A. Naar de bearbeiding,

a. Algemeene scheikunde. 1. De beschouwende (*theoretische*).

b.

b. Bijzondere scheikunde. 2. De werkende (*practische*).

B. Naar de samenstelling dezer wetenschap met andere:

1. Zuivere scheikunde.

2. Toegepaste scheikunde.

op kunsten,
 Toegepaste
 —————
 op wetenschappen

De beschouwing der verschijnselen, die tot de scheikunde behooren, in het algemeen, en de ontplooiing der grondregelen der geheele scheikunde, zijn het onderwerp van de algemeene *chemie*, die men ook wel de wijsgeerige *chemie* genoemd heeft.

De theoretische of beschouwende chemie heeft slechts het weten als weten tot haar onderwerp, is dus eene stelselmatige daarstelling van alle verschijnselen en veranderingen, zonder op den aard der daarstelling te zien.

De practische of werkende chemie stelt den aard en de wijze voor, hoe men de *facta* en verschijnselen, welke de *theorie* slechts beschouwt, ook voortbrengen kan.

De zuivere chemie blijft afgezonderd van

alle andere wetenschappen; *de toegepaste* treedt in verbinding met andere wetenschappen. Men onderscheidt ook nog wel de geneeskundige en huishoudelijke scheikunde.

Geschiedenis der algemeene scheikunde.

Zoodra als men de verschijnselen, die op de algemeene scheikunde zich betrekken, op eene algemeene kracht betrok, begon ook de algemeene scheikunde. *Vid.*

Eerste tijdstip.

JUNKER, *Conspectus chemia theoretico-practicae.* Hal. 1730, 38, 44, 50.

SHEW, *chemical lectures.*

BERGMAN, *de primordiis chemiae.*

———— *de attractionibus electives.*

KURMANUS, *Abhandlung über die specifische Schwere.*

MORROS, *Abhandlung über die Affinitaeten.*

———— *algemeine Grundsätze der Chemischen Wahlverwandschaften.*

Tweede tijdstip.

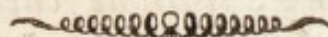
BERTHOLET, *sur les lois de l'affinité dans la chimie.*

BERTHOLET, *statique chimique.*

Untersuchungen der Verwandschaft der Metalloxide zu den Säuren.

WINTEREL, *Darstellung der vier Bestandtheile der anorganischen Natur.*

Sijstem der dualistischen chemie, von
SCHUSTER.



EERSTE DEEL.

*Over de scheikundige verwantschap, hare
kenteekenen, de bepalingen van hare
grootte.*

EERSTE HOOFDSTUK.

*Bepaling eeniger grondbegrippen: hoedanig-
heid, menging, gelijksoortigheid, ongelijk-
soortigheid, bestanddeel, grondstof.*

Het menigvuldige in de ervaring, (het wisselbare), de stof met verschillende bepalingen geeft verschillende lichamen. Wat zich slechts op de ruimtelijke verschillendheid betreft, noemt men *verschillendheid in de hoeveelheid* (grootte, vorm); wat zich op de stoffelijke verschillendheid betreft, ver-

verschillendheid der hoedanigheid. *Hoedanigheid* is dus iedere betrekking van een ligchaam op mijne zintuigen, waar mijne ervaring niet slechts eene ruimtelijke bepaling betreft. *Hoedanigheden* betreffen dus slechts het in elkander gemengde. *Gelijksoortig* noemen wij een ligchaam, in hetwelk wij, wel is waar, deelen onderscheiden, die verscheiden zijn, maar waar in wij geene verschillendheid in de hoedanigheid vinden, waarin dus de deelen aan het geheel, het geheel aan de deelen gelijk is. *Ongelijksoortig* noemen wij een ligchaam, in hetwelk verschillendheid in de hoedanigheid plaats grijpt. Doch in zeker opzigt kunnen twee lichamen ongelijksoortig, in een ander opzigt gelijksoortig zijn. Ook kan een ligchaam voor de grove zintuigen gelijksoortig, en voor de fijnere, naauwkeurigere beschouwing ongelijksoortig zijn. Lichamen, die ons gelijksoortig schijnen, noemen wij gelijkaardig. Zoo dra ik mij in een ligchaam meerdere ongelijksoortige deelen in en door elkander gemengd, en niet van elkander afgescheiden, voorstel, verbeeld ik mij de deelen met elkander *gemengd*. *Menging* is dus za-

menstelling van ongelijksoortige deelen, die niet gescheiden kunnen gedacht worden, en waar dus gelijksoortigheid der hoedanigheden verschijnt. De deelen, welke de menging bepalen, die over het algemeen de mengende zijn, noemt men bestanddeelen (*partes constitutivae*). *Stof* noemt men dat ligchaam naar zijne hoedanigheids betrekkingen daargesteld, of den inhoud der *hoedanigheden eens ligchaams*. Onder *stof* verstaat men ook het gemeenschappelijke van meerdere ligchamen. Een enkelvoudig ligchaam wordt ook een elementaar ligchaam genoemd. Zoo is zwavel, phosphor een scheikundig element. De elementen noemt men ook *grondstoffen*, in zoo verre ongelijksoortigheid zich in de ervaring aan ons voorstelt. Wij tellen, tot nu toe, vijftig zulke grondstoffen. De nieuwe scheikunde heeft de verdienste, dat zij elementen, dat is enkelvoudige stoffen, aanneemt, maar toch wezenlijke verschillendheid in dezelve veronderstelt. Elementen hebben, wel is waar, met hen gemeen, dat zij niet meer kunnen ontleed worden, maar het komt hier op aan, of deze elementen *identisch* zijn. In de oude scheikunde waren alle elementen.

menten *identisch*, maar in de nieuwe chemie heeft men toch door zoo vele proeven onder de elementen wezenlijke verscheidenheid ontdekt. Een voorbeeld van tin en zink-oplossing met blaauw zuurkali en gezwavelde waterstof vermengd.

Men onderscheidt thans drie soorten van bestanddeelen: *naaste*, *verwijderde*, en *grondstoffelijke*. Bij voorbeeld van zink-oplossing en water. Hier zijn de naaste bestanddeelen water, zoutzuur en zink-*oxijde*; verwijderde bestanddeelen zijn zink- en zuurstof; de zuurstof is wederom grondstof.

Onderscheid tusschen *mengsel* en *menging*, b. v. zwavel en kwik. Worden deze gewreven, zoo ontstaat *aethiops mineralis*, en dan heb ik een *mengsel* daar gesteld, zonder te kunnen beweren, dat deze deelen in en door elkander zijn. Maar wanneer ik niets ongelijksoortigs in het mengsel onderscheiden kan, zoo is dit eene menging, en ik moet aannemen, dat hier *chemische* krachten gewerkt hebben. — Zoo veel van de grondbegrippen.

TWEEDE HOOFDSTUK.

Over de aanklevingskracht. (cohaesio.)

Wetten der aanklevingskracht.

De aankleving (*cohaesio*) is die kracht, waar door de kleine bestanddeelen, in onmerkbaaren afstand, zich aantrekken en aan de scheiding weêrstaan. Dit geldt voor alle stoffen, welke weegbaar zijn. De zamenkleving werkt tegen de terugstootende kracht. De warmte werkt alleen tegen de zamenklevingskracht. De algemeenste werkdadigheid der zamenkleving is vereeniging tot één geheel, maar ook *vereeniging tot een symmetrisch geheel* (*Crijstallisatio*, kristalwording), welke bij alle ligchamen mogelijk is. Daar de zamenkleving ook op andere ligchamen, door andere, werkt, zoo is de zamenkleving eene werktuigelijke kracht. B. v.
de

de kristalwording der zouten kan de vaten, in welke zij kristalliseren, uit elkander doen springen. Eene algemeene wet is: *Wanneer de kleinste deelen zich tot een aggregaat vereenigen, zoo hebben zij een grooter volume, dan toen zij niet vereenigd werden, maar nog een vocht waren.*

Aanmerking. Wanneer vaste lichamen vloeijend worden, worden zij, of door de warmte, of door de vloeistof (*menstruum*), oplossend middel, opgelost. De chemische verwantschap brengt steeds verandering der hoedanigheid voort, en dit noemt men *oplossing*; maar wanneer de hoedanigheden niet worden veranderd, zoo is dit *lossing* (*lijsis*).

Maar wanneer de deelen ook nog niet vereenigd zijn, werken zij toch, door zamenkleving, op elkander; want de zamenkleving werkt nog, wanneer ook hare werking niet klaarblijkelijk is, en klaarblijkelijk wordt zij wanneer eene kracht, die haar tegenwerkt, zwakker wordt dan de zamenklevingskracht, om dat wij werkingen zien, die zich anders niet laten verklaren; b. v. het *bevriezen des waters*. Bij 0 graad bevriest het water, en
zet

zet zich zoo uit, dat het ijs omtrent $\frac{1}{8}$ maal ligter is. En dit is reeds merkbaar, wanneer de warmte nog op vier graden REAUMUR staat. Dit bewijst, dat de zamenkleving reeds werkzaam is, vóór dat nog hare werkingen zichtbaar zijn. De *drukking der lucht* werkt in den zin der zamenklevenskracht; want de lucht, welke op alle deelen werkt, ondersteunt de zamenkleving in de vereeniging der deelen. De *zamenkleving vindt zoo wel tusschen de deelen der scheikundige elementen, als tusschen de zamengestelde lichamen plaats*. De metalen nemen wij als enkelvoudige stoffen aan; want in geen ligchaam vinden wij meer zamenstelling, dan in de bewerktuigde. B. v. *Cruor*, in hetwelk de kleinste deelen uit verschillende grondstoffen zijn zamen gesteld; en deze ongelijksoortige deelen, hangen niet door zamenkleving, maar door chemische verwantschap te zamen, dewijl, daarentegen, de kleinste deelen van het kwik slechts uit kwik bestaan.

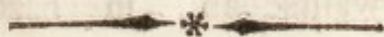
De zamenkleving vindt dus tusschen de kleinste gelijksoortige, de verwantschap tusschen de kleinste ongelijksoortigste deelen plaats, en hoe zamengestelder de deelen zijn,
des

des te kleiner is de zamenkleving, hoe gelijksoortiger des te grooter. De metalen zijn de enkelvoudigste lichamen, en zijn dus de zamenklevendste. Hier kunnen edoch eenige uitzonderingen plaats vinden, en de vraag opgesteld worden, of er niet verscheidene klassen van elementen kunnen bestaan; want in latere tijden heeft men meerder elementen tegen elkander gesteld, en dezelve bijkans zoo verdeeld; maar dan zijn het, eigenlijk, geen elementen, en dan geldt ook de bovengenoemde wet. Want in elementen werken slechts twee krachten, de zamenklevings en de terugstootende kracht. Niet aldus in zamengestelde, want hier werken de zamenklevingskrachten der enkele deelen tegen elkander.

Voor de zamenkleving kan ook somtijds een *schok* gunstig zijn, naardien een zoutloog dikwijls door eenen schok tot kristal-schieting kan gebragt worden. Want de schok kan de deelen misschien in eene ligging aan elkander naderen, en de zamenkleving dus beter werken. De *kristalwording* kan ook daar door bepaald worden, dat men een reeds gevormd kristal in de lengte hangt.

De

De reeds plaats vindende zamenkleving, onder de kleinste deelen, moet dus ook van de zamenklevingskracht der kleinste deelen wel onderscheiden worden.



DERDE HOOFDSTUK.

Over de Scheikundige verwantschap.

(*affinitas chemica.*)

De scheikundige verwantschap onderscheidt zich van de zamenkleving daar door, dat dezelve slechts bij ongelijksoortige deelen plaats vindt. Men noemt dezelve ook (*affinitas mixtionis*) de mengende verwantschap, wanneer dezelve slechts bij ongelijksoortige deelen bestaat; de zamenkleving noemt men ook (*affinitas aggregatorum*) de opeenhoopende verwantschap, naardien dezelve bij vereeniging van slechts gelijksoortige deelen plaats vindt.

Algemeene karakters der scheikundige verwantschap.

1°. Zij vindt slechts bij ongelijksoortige deelen plaats.

2°.

- 2°. De verwantschap, in hare werkzaamheid, verhoogt de zamenkleving der beide stoffen, die zich aantrekken.

Aanmerking. Hier door onderscheidt zich de verwantschap van de aankleving (*adhesio*); b. v. de waterdruppels. Eigenlijk is de aankleving ook verwantschap, maar zij is toch niet sterk genoeg, om de zamenkleving op te heffen.

- 3°. Door de verwantschap, in hare werkzaamheid gedacht, verbinden zich de gelijksoortige stoffen tot een geheel, en dat wel met nieuwe hoedanigheden.

Aanmerking. Dit grijpt niet plaats bij de aankleving; want wanneer olie aan water blijft hangen, zoo blijft het nog steeds olie en water, zonder zich te verbinden.

- 4°. De zamenkleving kan door bloote werktuigelijke krachten opgeheven worden, de *affiniteit* niet.

Aanmerking. De werktuigelijke krachten noemt men die, welke door werkelijke *empirische* daarstelbare beweging werken.

Eene

Eene scheikundige bewerking (*processus*) is een in de natuur plaats vindend verschijnsel, hetwelk door scheikundige verwantschap bepaald wordt.

In de scheikunde onderscheiden wij *elementen* en *zamengestelde ligchamen* (*composita*), die uit velen zijn zamengesteld.

De elementen zijn: 1°. *alle metalen*; 2°. *de aarden*, die, trouwens, juist niet als elementen kunnen beschouwd worden, want, naar de proeven van DARY, zijn dezelve zamengesteld uit eigenaardige metalen en zuurstof. Doch de metalen kunnen slechts moeilijk van zuurstof ontdaan worden; maar dit zijn, juist daarom, eigene omstandigheden. 3°. *De loogzouten*. Deze werken, zoo als nieuwe proeven bewezen hebben, onder zekere omstandigheden, niet als elementen. Doch van hen geldt hetzelfde, als van de aarden. 4°. *Zwavel, phosphor, koolstof*, die tot nu toe nog niet zijn ontleed geworden.

Aan hen zijn tegengesteld de *zuren*, die ten deele ook als elementen kunnen worden beschouwd, b. v. *vloei spatzuur*. Eenige van deze zuren kent men daar aan, dat zij de

B

plan-

planten verwen en veranderen, blaauwe kleuren worden, b. v., in salpeterzuur gedompeld, rood, roode kleuren, blaauw.

Als andere verschijnselen beschouw ik het ruimtelijke en het tijdelijke, die, door het samenloopen met andere verschijnselen, zoo menigvuldig zijn: deze zamenloopende verschijnselen noemt men de omstandigheden. Ten opzichte van de ruimte der verwantschap hebben eenige willen aannemen, dat de aantrekking niet in onbemerkbare kleine afstanden plaats vindt, maar in merkbaren afstand werkt, doch deze bewering is niet gegrond, gelijk het voorbeeld van kalkwater toont. De tijd, in welken de aantrekking werkt, laat zich niet bepalen, terwijl gelijksoortige hoedanigheden vaak verschillenden tijd noodig hebben, om zich aan te trekken.

*Verbinding der verwantschap met
andere verschijnselen.*

- 1°. *Met de zamenkleving. Corpora non agunt, nisi fluida.* Eigenlijk moest men zeggen: *Corpora non agunt, quatenus solidasunt.* De natuurlijke wijsbe-

begeerte zegt wel, dat iedere scheikundige bewerking door water wordt bevorderd, en juist daarom zegt zij ook, dat alle vloeibare dingen hetzelfde doen, maar dit vocht kan niet als volstrekt vocht beschouwd worden, om dat alle vloeistoffen in vaste lichamen overgaan, en dus is de vloeistof niet aan het vaste tegengesteld, en dat, wat ons tot vloeistof gegeven is, is ook in zeker opzigt vast. Ook is het niet waar, dat het water de *moeder* van alle scheikundige bewerkingen is. Want wanneer men gansch drooge sneeuw, met geheel drooge zoutzure kalk vermengt, zoo vindt hier eene scheikundige verandering plaats, want de sneeuw wordt zoo wel vloeibaar, als de kalk, er ontstaat groote koude, en toch waren zij beide vast. Hetzelfde grijpt plaats wanneer men bijtend zoutzure kwik en kolenzuur (*natrum*) vermengt; er ontstaat eene roode kleur, dus is hier eene scheikundige wederwerking, en toch waren beide lichamen droog

en niet vloeibaar. Hetzelfde heeft plaats wanneer men drooge salmiak en Glaubers wonderzout met elkander wrijft, zoo ontstaat er eene vloeistof; hetwelk tegen de genoemde stelling spreekt, dat het water de moeder van iedere scheikundige bewerking is. Eene andere proef is de volgende: Wanneer men salmiak met drooge kalk vermengt, zoo ontstaat eene verandering der hoedanigheden. Naar de bovengenoemde stelling, *corpora non agunt nisi fluida*, kon hier geene nieuwe verbinding ontstaan; maar hier ontwikkelt zich het *ammonium*, dit verschijnsel spreekt dus tegen deze stelling. Hetzelfde bewijst de volgende ervaring: men neemt 2 aarden, *a b*. Ieder derzelve voor zich smelt niet in het grootste vuur, maar vermengt men dezelve, zoo smelten zij beide. De zamenkleving komt ook nog op eene tweede wijze met de verwantschap te zamen. Het resultaat der vorige ervaringen was, dat de zamenkleving aan de verwantschap

schap tegenwerkt, maar BERTHOLET heeft de stelling opgesteld, dat de zamenkleving ook aan de verwantschap gunstig kan zijn.

2°. *Met de zwaarte.* Deze verbinding vindt altijd plaats, zoo dat men de stelling kon aannemen: de zwaarte werkt bij iedere scheikundige bewerking. Neemt men kwik en giet men er water op, dan zinkt het kwik. Maar giet men er een zuur op, dan stijgt het kwik, en dus heeft de verwantschap aan de zwaarte tegen gewerkt. Hier uit onderscheiden wij menging en mengsel. *Mengsel* is die verdeeling der hoedanigheden in de ruimte, in welke zij naar de wetten der soortelijke zwaarte werkt. *Menging*, waar dit niet plaats vindt.

3°. *Met de warmte.* De algemeenste strekking der warmte is, de uitzettingskracht der lichamen te vermeerderen, dus werkt zij, in zoo verre, ongunstig voor de verwantschap. Maar zij werkt ook in zoo verre gunstig voor de verwantschap, om dat

dat zij de zamenkleving opheft. Hier in vermindert de warmte de verwantschap, dat zij de deelen uit den kring der werkzaamheid verwijdert; maar zij wordt nog op eene andere wijze ongunstig. De warmte heft dus de verbinding tusschen het ligchaam *a b* op, zoodra het eene, eene andere betrekking tot de warmte heeft, dan het andere. Daar men zich nu voorstellen kan, dat de warmte iedere verbinding opheft, kan men ook aannemen, dat er eene kracht bestaat, door welke de hoedanigheden in eenen toestand worden geplaatst, in welken hare ligchamelijkheid schijnt op te houden. Men kan dus ook aannemen, dat de warmte, zoodra zij uitzettingskracht is, aan de verwantschap onvoorwaardelijk tegenwerkt.

4°. *Met de drukking der lucht.* Wij vinden hier dezelfde verschijnselen, als bij het zamenloopen met de warmte, doch tegenovergesteld, namelijk: *de verminderde drukking der lucht werkt gelijk de vermeerderde warmte, en om-*
ge.

gekeerd. De drukking der lucht werkt dus over het algemeen tegen de verwantschap, om dat zij de zamenkleving bevordert, zoo als de proef-ondervindelijke natuurkunde toont, en de opgekevene drukking zal ons dus verschijnselen toonen, die onder de gewone drukking der lucht niet, of ten minste niet zoo volkomen plaats vinden. Harst en phosphor verbinden zich bij de gewone drukking der lucht en matige warmte niet met elkander, maar wel, wanneer, of de gematigdheid verhoogd, of, bij geheel gelijke gematigdheid, de proef, in verdunde lucht, onder de klok van de luchtpomp wordt bewerkstelligd. De veranderde barometerstand heeft dus vaak buitengemeen werkzamen invloed op de scheikundige verschijnselen, daarom komt het, bij naauwkeurige proeven, zeer daar op aan, denzelven te bepalen. Kolenzuur water houdt, bij gewone drukking der lucht, en matige temperatuur, deszelfs verbinding in stand, bij verhoogde gematigdheid,

en verminderde drukking der lucht, ontvliedt het kolenzuur gasvormig; want het kolenzuur heeft eene sterke neiging, om zich met de warmte stof tot kolenzuur gas te verbinden, hetwelk niet geschieden kan, zoo lang de drukking der lucht met de uitzettende kracht der warmte het evenwigt houdt.

Aanmerking. Er is nog te onderscheiden, of de door verwantschap op elkander werkende lichamen nog gescheiden, of tot een geheel verbonden zijn. In het eerste geval verhindert de drukking der lucht hunne vereeniging tot een geheel, daar het, integendeel, in het tweede geval dezelve begunstigt, en de scheiding moeilijk maakt.

5°. *Met de verwantschap.* Dit is de gewigtigste zamenkomst derzelve, welke de leer der scheikundige verwantschap in zich bevat. Deze toont zich op zoo menigvuldige wijze, dat het noodzakelijk is, dezelve onder enkele hoofdpunten te brengen.

- 1°. *De verwantschap van twee ligchamen met de zamenkomst der verwantschap van een derde ligchaam.*

EERSTE GEVAL. *De drie ligchamen gaan tot een gelijksoortig geheel over.* Deze betooning der verwantschap komt het meest voor; b. v. zwavel en zuurstof vormen te zamen zwavelzuur; komt er nu een loogzout (b. v. *kali*) bij, zoo vormt zich uit de verbinding der drie ligchamen een nieuw gelijksoortig ligchaam, een neutraal zout (zwavelzuur, *kali*). Men noemt dit de mengende verwantschap.

Ook behoort hier nog *de toeëigenende verwantschap*, welke zich op twee verschillende wijzen toont.

- 1°. Twee ligchamen, die onder zich geene verwantschap hebben, verbinden zich door de tusschenkomst van een derde (toeëigenend) middel met dit tot een gelijksoortig geheel, b. v. olie en water, door zuiver *alkali*, tot eene zeep-oplossing.

- 2°. Twee ligchamen, die niet in staat zijn, zich afzonderlijk met een derde

ligchaam te verbinden, lossen hetzelfde, wanneer zij vroeger met elkander verbonden waren, nu gemakkelijk op. Dit geval is niet zoo dikwerf als het vorige; b. v. goud, hetwelk noch met zwavel, noch met *alkali* zich verbindt, wordt van gezwaveld *alkali* ligt aangetast.

TWEEDE GEVAL. *De verwantschap der stoffen A B betoont zich tegen een derde ligchaam C werkzaam, naardien A zich van B scheidt, om met C de verbinding A C aan te gaan, of C betoont tegen A keurverwantschap (affinitas electiva). Dit noemt men de enkelvoudige keurverwantschap (affinitas electiva simplex). Het geval, dat dit verschijnsel tusschen werkelijke scheikundige elementen A, B en C voorkomt, vindt zelden plaats; gewoonlijk komt het voor tusschen lichamen, die, uit twee en meerdere elementen A B zamengesteld, zich toch in deze betrekking tot de keurverwantschap, als enkelvoudige lichamen, X (A B), Y (C A), verhouden, b. v. salpeterzuur (A B), zilver (C D), zilver *oxijde* tot zoutzuur.*

1°. *Proeven met metalen.* Men neemt eene loodsuiker-oplossing. Deze bestaat uit azijnzuur (A), en uit een metaal (B). Hier in hangt men een stukje zink (C), nu heeft de azijn zoo wel tot B als tot C verwantschap, geeft aan C boven B de voorkeur, en er ontstaat eene verbinding A C; B scheidt zich af in den vorm van den zoogenoemden loodboom.

Tweede proef. Eene koper oplossing bestaat uit koper (b), zwavelzuur (a), en wanneer hier bij ijzer (c) komt, zoo scheidt zich b af en er ontstaat eene verbinding a c.

2°. *Proeven met aarden.* Men heeft eene oplossing der *Terra Barijtica* (b) in water (a). Hier in giet men eenen druppel zwavelzuur (c), hetwelk oogenblikkelijk de *barijt* aan het water onttrekt, eene verbinding b c bewerkt, en als zwavelzuur *barijt* op den grond zinkt.

3°. *Proeven met harst.* Men lost *kolophonium* (b) in wijngeest (a) op, en voegt hier bij water (c), zoo verbindt zich

zich a met c , en b valt op den grond. BERGMANN heeft eigenlijk, in zijne *dessertationibus de attractionibus electivis*, het eerst de leer der keurverwantschappen opgesteld. BERTHOLET geeft hier tegen eenigen twijfel te kennen, dien ik der moeite waardig acht, nader te beschouwen.

Wanneer ik eene a b beschouw, (water en *barijt*) en ik voeg er zwavelzuur (c) bij, dan krijgt men eene verbinding c b . Hier moet men nu een punt bepalen, namelijk de menigte der stoffen, die met elkander in wederwerking treden. De hoedanigheid heeft, namelijk, zoo wel *hoeveelheid*, als *intensiteit*. Hoeveelheid is de som der deelen, *intensiteit* is de werkzaamheid van deze hoedanigheid in ieder deel. De hoeveelheid der hoedanigheid is dus de massa: in iedere scheikundige bewerking komt de massa der hoedanigheid in aanmerking. Om dat nu de massa met aangeborene krachten werkt, heeft men *scheikundige massa*, en *werktuigelijke* mas-

massa onderscheiden. Men heeft, b. v., 1000 deelen azijnzuur en 1000 deelen zwavelzuur van gelijk gewigt, zoo is de werktuigelijke massa dezelfde, maar niet de scheikundige. Ik heb, b. v., eene verbinding $a b c$. Neem ik weinig c , dan ontleed ik niet zoo volkomen $a b$, als wanneer ik eene grootere hoeveelheid c aanwende. Wanneer c zich met b verbindt, dan komt dáárom de massa in aanmerking, dat de verwantschap met de menigte der stoffelijke deelen toeneemt. Maar gewigtiger is het: c heeft nu eene streving, zich ergens met eene b of c , d in zekere betrekking te verbinden. Op het *quantum* komt het dus niet aan, maar op het betrekkelijke *quantum*. Wanneer ik nu een ligchaam $a b$ heb, en c in die mate er bijvoege, dat $a b$ daar door ontleed wordt, dan zal, naar de beschouwing van BERGMANN, de ontleding in de meeste gevallen volkomen zijn. Maar BERTHOLET zegt: „Wanneer ik a heb, dat tot $b c$ verwantschap heeft,

heeft, en b ware met a verbonden, en ik nu c er bijvoeg, zoo zal c a b toch niet geheel ontleden, maar zich tusschen b en a verdeelen."

Wanneer ik nu harst neêrploffe, zoo moet, naar BERTHOLET, de wijngeest zich tusschen water en harst verdeelen. Maar dit grijpt aldus geene plaats. Het geen BERTHOLET tot dit gevoelen gebragt heeft, is het volgende: Het is onloochenbaar, dat, wanneer men a b heeft, en men eene c , d of e er bijvoegt, eene verbinding a c , a d of a e ontstaan kan. Maar even zoo onloochenbaar is het ook, dat eigenlijk twee verbindingen ontstaan. Want wanneer a zich met b verbindt, dan houdt b of a altijd nog iets van c . Men heeft, b. v. zoutzuur spiesglans, hier bij voegt men water, zoo valt zekerlijk het spiesglans *oxijde* op den grond, maar het water houdt altijd nog iets daar van terug. Wanneer ik a b heb en a er bijvoeg, dat grootere verwantschap tot a dan tot b heeft, zoo zal

c

c met eene zekere hoeveelheid van a zich verbinden. B. v. a b hebben 100 deelen, ieder 50, en c heeft eene geschiktheid, zich met 50 deelen van a te verbinden; neemt men nu een deel c , dan zal zekerlijk eene verbinding c a ontstaan, maar a zal nog 49 deelen terug houden, die met de 50 deelen b verbonden zijn. Men voege dus c allengskens er bij; men neme vier deelen c , zoo blijven 48 deelen a terug, want c moet zich met a , naar de evenredigheid van 100:50 verbinden. De hoeveelheid van a vermindert zich zoo lang, tot eindelijk op het laatst één punt intreedt, waar b zoo sterk wordt, dat c niets meer aan a onttrekken kan. Zekerlijk geeft het ontledingen door de enkelvoudige keurverwantschap, die geheel volkomen zijn, maar slechts dan, wanneer de som der verwantschap van c met de som van a te zamen gelijk is. B. v. *barijt* (a), zoutzuur (b), zwavelzuur (c). Hier kan nu c a geheel ontleden. Doch deze ge-
 val-

vallen zijn zeer zelden, en somtijds vindt men eene $a b$, dat door eene c in het geheel niet kan ontleed worden. Dus heeft hier b eene volstrekte kunstverwantschap tot a . Door de enkelvoudige keurverwantschap is het dus niet mogelijk, een ligchaam geheel enkelvoudig daar te stellen. Door alle deze aangetoonde verschijnselen is BERTHOLET op het zotte denkbeeld gekomen, dat geene verwantschap, maar zamenkleving, de oorzaak van deze verschijnselen is. Over de enkelvoudige scheikundige verwantschap leze men: *Annal. de Chimie*, tom. 77.

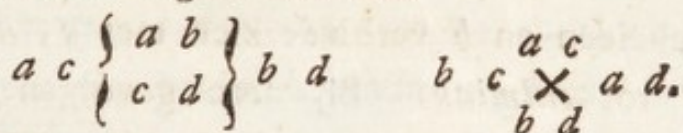
2°. *De verwantschap van twee ligchaamen in de zamenkomst met de verwantschap van twee anderen.*

EERSTE GEVAL. *Het $a b$ verbindt zich met e , met uitsluiting van d , of met d , met uitsluiting van e . Dit geval behoort tot de enkelvoudige keurverwantschap. Wanneer ik zwavelzuer $a b$ tot barijt water*

ter c d voeg, dan komt hier geene keurverwantschap der enkele deelen. Men noemt zulk eene keurverwantschap van het geheel eene *voortspruitende keurverwantschap*, wanneer de deelen niet in aanmerking komen.

TWEEDE GEVAL. *Het a b verbindt zich met c d tot een a b c d . Doch dit behoort niet hier ter plaatse.*

DERDE GEVAL. *a b c d scheiden zich wederzijds, en er ontstaan twee nieuwe verbindingen. Dit is de zoogenoemde dubbele keurverwantschap (*affinitas duplex electiva*). Er kunnen in het geheel 6 verbindingen ontstaan.*



Hier bij is nog het volgende onderscheid te bemerken: *affinitates quiescentes* noemt men die verwantschappen, welke op aanhouden der verbinding dringen, *affinitates divellentes* die gene, welke de verbinding scheiden.

Nu neme men de beide verbindingen a c en b d . Wanneer ik a b en c d heb, en c alleen genoegzaam is om a b te schei-

C

den,

den, dan ware d hier geheel overtollig. B. v. men neme *urias barijtae* ($a b$), en zwavelzuur (c), dan ontleedt het zwavelzuur de *urias barijtae* naar enkelvoudige keurverwantschap. Nu neme men zwavelzuur-*kali* ($c d$), dan is d overtollig, maar er ontstaat toch eene ontleding naar dubbele keurverwantschap, waar d overtollig was. Wanneer $c d$ noodig is, om $a b$ te ontleden, dan noemt men dit eene noodzakelijke dubbele keurverwantschap; b. v. zoutzure kalk ($a b$) wordt niet door *amonium* ontleed, maar wendt men het *amonium carbonicum* ($c d$) aan, dan wordt $a b$ oogenblikkelijk gescheiden en b verbindt zich met c , a met d tot *salmiak*. Bij deze gevolgen komt het ook zeer veel aan op de betrekkingen, in welke $a b$ tot $c d$ staan; want de verwantschap werkt slechts in bepaalde betrekkingen der hoedanigheid. Wanneer a genoegzaam is om zich met c , en b met d te verbinden, dan krijgt men eene volkomene ontleding. Het resultaat der dubbele keurverwantschap hangt dus zeer veel van de massa's af die ontleed moeten worden.

Het

Het levert de volgende hoofdgevallen op:

1°. $a c$ wordt volkomen ontleed,

$a c + b d$ blijft.

2°. het wordt niet volkomen ontleed

en er ontstaat wederom of

$a, a c + b d + a b$ of

$b, a c + b d + c d.$

BERTHOLET geeft deze algemeene stelling op:

Van twee gegevene verbindingen $a b$ en $c d$ vormt zich die gene, die onder de gegevene omstandigheden meest zamenhangend, het meest onoplosbaar is. Neemt men zwavelzuur *kali* ($a b$), zoutzuur-*barijt* ($c d$) en brengt dezelve zamen in water, dan ontstaat geene ontbinding, omdat de beide verbindingen reeds de onoploselijkste zijn, die onder de zes hadden kunnen plaats vinden.

Eerste rei van proeven. Ik neem zoutzuur-*barijt* en giet er *phosphor* zuur *natrum* bij; hier is geene onoplosbare verbinding, maar er ontstaat *phosphor* zuur *barijt*.

Ik giet op zoutzuur *barijt* klaverzuur *kali*, en de *barijt* verbindt zich met het klaverzuur.

Ik giet op zoutzuur *barijt* wijnsteen-
kali, en er ontstaat wijnsteen-
zuur *barijt*.
(De laatste proef mislukte, er volgde
geene ontbinding).

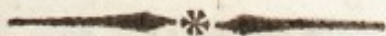
Tweede rei van proeven. Ik neem zout-
zure kalk en giet er zwavelzuur *kali* op, dan
ontstaat zwavelzure kalk.

Ik giet op salpeterzure kalk, klaver-
zuur *kali*, en er ontstaat salpeter-
zuur *kali* en klaverzure kalk.

Ik giet op salpeterzure kalk *phosphor*-
zuur *kali*.

Ik giet op salpeterzure kalk wijnsteen-
zuur *kali*.

Maar de stelling, dat die verbinding zich
vormt, die het meest samenhangend is, is
niet geheel gegrond. Want wij zagen dat
dit verschijnsel geene plaats had, waar wijn-
zuur *kali* eene troebeling veroorzaken
zoude.



VIERDE HOOFDSTUK.

Gevolgen der verwantschap in het algemeen.

Er zijn over het algemeen twee hoofdgevolgen:

- 1°. *Ongelijksoortige stoffen verbinden zich tot een gelijksoortig ligchaam.*
- 2°. *Een gelijksoortig geheel splitst zich in ongelijksoortige.*

Hier bij is vooreerst, vóór dat wij de beide hoofdgevallen beschouwen, het onderscheid tusschen vereeniging (*combinaison*) en stilstand (*suspension*) op te merken. In het nieuwe A, hetwelk uit *a b* enz. ontstaan is, is doorgaans geen verschil te bemerken. Zoo lang ik *a* en *b* daarin kan onderscheiden, is het nog niet tot een scheikundig geheel verbonden. Maar het is vaak moeilijk dit te beslissen; want men neme zout-

zuur ijzer en giet er eenen druppel blaauwzuur *kali* op, dan wordt de stoffe blaauw. Maar is dit nu eene vereeniging (*combination*), is dat *a* met de *c* verbonden, is het in het water opgelost? Neen, het is geene werkelijke vereeniging (*combinaison*). Want wanneer ik het verwarme, dan kan ik het blaauwzuur ijzer in water zien zwemmen. Het is dus een stilstand (*suspension*).

Maar men neme zwavelzuur koper en ploffe het door *amonium* neer, dan wordt het koper in het *amonium* opgelost. Hier is voor het oog dezelfde gelijksoortigheid, doch dit is eene werkelijke vereeniging, want noch door verwarming, noch door andere toepassingen, worden hier de ongelijksoortige deelen aan het oog, zelfs aan het gewapende oog, niet zichtbaar. De verwantschap heeft gewoonlijk eene verandering in den toestand van het *aggregaat* ten gevolge, en deze veranderingen laten zich in de drie vormen bepalen, in welke de lichamen voorkomen, vloeibare, vaste en gasvormige: 1°. *Gasvormige worden vloeibaar*. Kolenzuur gas gaat in water over, of wordt van het zelve opgeslorpt. 2°. *Vaste worden vloeibaar*. Ge-

noeg-

noegzame voorbeelden uit het gemeene leven. 3°. *Vloeibare worden vast*. B. v. wanneer men water bij *gips* voegt, dan wordt de massa steen-hard. Deze vormen gelden nogtans niet algemeen, want wanneer water met wijngeest vermengd wordt, ziet men geene verandering in den toestand van het *aggregaat*.

Wanneer *a* en *b* zich tot een nieuw gelijksoortig geheel verbinden, bemerkt men eene verwisseling der stoffen. Het *a* gaat in *b* over, wanneer het soortelijk zwaarder was, b. v. wanneer men voorzigtig lakmoestinctuur op zwavelzuur giet, ziet men duidelijk de roodwording van onderen naar boven ontstaan.

VIJFDE HOOFDSTUK.

*De verbinding van meer ongelijksoortige
ligchamen is, of lossing, of oplossing.*

*L*ossing vindt dan plaats, wanneer *a* zich met *b* zoo verbindt, dat de hoedanigheden van *b* niet door *a* verstoord worden, maar slechts des te zwakker werken, hoe grooter de *intensiteit* van de ruimte is, in welke *b* door *a* gesplitst wordt.

Oplossing, daarentegen, is die verbinding van het ongelijksoortige, tot een gelijksoortig geheel, in hetwelk de ongelijksoortige deelen zich wederzijds in hunne eigenschappen vernietigen of nieuwe eigenschappen krijgen.

Dit is de algemeene beschouwing der beide hoofdgevallen van verbindingen, die in latere tijden eerst ontstaan is, hier volgt nu mijne eigene *theorie* van gevolgen der
schei-

scheikundige verwantschap, die met de meening van den heer **PFÄFF** overeenstemt. *Alle ligchamen, die scheikundig op elkander werken, laten zich tot twee klassen brengen. Ligchamen der zuurstof-rei, en ligchamen der water stof-rei.*

1°. *Ligchamen der zuurstof-rei.* Boven aan staat *de zuivere zuurstof*; behalve dit behooren hier toe alle ligchamen, welke men eene zoogenoemde vuurkracht toeschrijft; die gene, in welke de brandbare verbranden, of die de tweede voorwaarde ter verbrandingsbewerking uitmaken. Dit zijn ligchamen, in welke *de zuurstof*, als het hoofdkarakter van deze klasse, vooraf heerscht, of als vooraf heerschend gronddeel bevat is. Wij kunnen deze ligchamen, naar het algemeene verstand, *zuren* noemen. Maar zij bevatten alle, min of meer, iets van ontkennende (*alkalische*) hoedanigheid. Over het algemeen kenschetsen wij deze klasse door *plus* (+), en noemen hare hoedanigheden *stellige hoedanigheden*.

2°. *Ligchamen van de waterstof-rei.*

Boven aan staat de zuivere *waterstof*; behalve dit behooren hier toe alle ligchamen, die in staat zijn te verbranden, zich te verzuren, zich met de zuurstof te verbinden, of welke de eerste voorwaarde zijn tot de verbrandingsbewerking. Wij noemen dezelve *alkali*, in de ruimste beteekenis, met vooraf heerschende brandbare stof, maar die, zoo als zij in de natuur voorkomen, steeds iets van de zuurstof, iets van de stellige hoedanigheid bevatten. Over het algemeen kenschetsen wij deze klasse met *minus* (—), en noemen hare voorafheerschende hoedanigheden *ontkennende* hoedanigheden.

Wanneer nu twee ligchamen met elkander in scheikundige wederwerking komen, laten zich de, hier bij voorvallende, verschijnselen onder bepaalde, door de ervaring gegevene wetten brengen, waar bij het dus slechts daar op aankomt, tot welke klasse de met elkander in weder-

wer-

werking tredende ligchamen behooren.

1°. *Verschijselen, wanneer zich twee ligchamen met elkander verbinden, waar van het ééne stellig het andere ontkennend is.*

1°. *Zij toonen eene buitengemeene streving, om zich met elkander naauwkeurig te verbinden. Hier mede verdwijnen hunne tegenovergestelde hoedanigheden, zoo dat, wanneer het gevolg, in deszelfs grootste volkomenheid plaats grijpt, de *qualitative* hoedanigheden verloren gaan, en slechts de hoedanigheden der hoeveelheid over blijven. Zuur en *alkali* benemen elkander, wederzijds, hunnen eigendommelijken smaak, hun vermogen om de planten-kleuren te veranderen, hun vermogen om vele ligchamen op te lossen, enz. De metalen verliezen hunnen glans hunne rekbaarheid, zwaarte, enz.*

2°.

29. Wanneer lichamen, van welke het eene ontkennende en het andere stellige hoedanigheden heeft, op elkander werken, zoo verdigten zij zich wederzijds, en trekken zich in een geringer *volume* zamen, dan het *volume* der beide enkele lichamen. Het soortelijke gewigt wordt grooter in de menging, dan, het naar de regelen der rekenkunde, uit het soortelijk gewigt der enkele lichamen berekend zijn moest. In eene algemeene stelling uitgedrukt heet dit: *de verwantschap van tegenovergestelde stoffen werkt als zamentrekking*. Hoe zuiverder de tegenstelling der lichamen is, hoe meer het ééne stellig, het andere ontkennend is, des te grooter is de zamentrekking, des te meer is de menging soortelijk zwaarder, dan het naar de rekening zijn moest. De zamentrekking is dus het sterkste bij de verbinding van zuiver zuurstof en zuiver waterstof tot water. De één

cubiek duim zuur-
stof weegt . . . 0,50694 grein.

De waterstof . . . 0,03539 —

0,54233 —

Het arithmeti- 2) —
sche midden . . . 0,27116½ grein.

Doch het water weegt soortelijk
1 c. duim 341 grein; wijders is de
zamentrekking zeer sterk bij tegen-
overgestelde lichamen, welke zich
in uitgezeten toestand bevinden.

Wanneer men onder eene klok,
die zuiver *amonium gas* bevat en
met kwik gesloten is, zoutzuurgas
brengt, verbinden zich beide tot
salmiak, onder ontstaan van witten
nevel, en wanneer de gassoorten zui-
ver genoeg zijn, en genoegzame
hoeveelheid van beide aangewend
wordt, stijgt het kwik in de klok en
vult dezelve geheel.

Dezelfde proef kan men, met gelijk
gevolg, door de vermenging van drup-
vormig vloeibaar zoutzuur en drup-
vormig vloeibaar *amonium* maken, en
men zal, wanneer zoo wel het zout-
zuur als het *amonium* genoeg gecon-
cen-

centreerd in een behoorlijke betrekking aangewend wordt, dadelijk eene zamentrekking derzelve tot vasten *salmiak* gewaar worden. Wijders is nog een ander voorbeeld de *barijt*, die, in water opgelost, zich met het zwavelzuur tot vast zwaarspath zamentrekt. De scheikunde levert ontelbare voorbeelden van dit verschijnsel, het welk zich doorgaans in ieder geval vertoont, waar tegenovergestelde lichamen over elkander werken.

3°. *Wanneer lichamen van tegenovergestelde hoedanigheden, op elkander werken, ontstaat er warmte.* In zoo verre verbranden niets anders is, dan een scheikundig verschijnsel, bij hetwelk de warmte tot gloeijen voortgaat, kan men dit verschijnsel van warmte, door de inwerking van twee tegenovergestelde lichamen op elkander, over het algemeen een verbranden, en dat wel van het ontkennende in het stellige, noemen. B. v. water met zwavelzuur vermengd, verhit zich tot over het punt van de koking

king des waters. (Het water werkt dus ontkennend tegen alle geconcentreerde zuren, naardien het alle verschijnselen der vernietiging van de hoedanigheden der zamentrekking en warmte veroorzaking voortbrengt). Eertijds geloofde men, dat tot verbranding steeds zuurstof noodig ware; vele proeven nogtans hebben getoond, dat het niet noodig zij, naardien eenige ligchamen als stellig en ontkennend tegen verschillende ligchamen werken. Zoo verhoudt zich de zwavelstelling tegen de metalen, en verbindt zich met hen onder sterke verhitting en gloeijing. In eene glazen kolf mengt men gepulverizeerde drooge zwavel met kopervijlsel, en verwarmt hetzelfde langzaam over kolen, tot dat de zwavel smelt, zet men nu de verwarming voort, dan begint de zwavel te verdampen, en een oogenblik daar na ontstaat een hevig opbruischen, eene menigte zwavel verdampt in den vorm van witte dampen, en begint plotse-
lijk

lijk op het hevigst te gloeijen. Bij de verbinding van geconcentreerde zuren met zuivere loogzouten en aarden, wordt eene hevige hitte voortgebracht, welke dikwijls tot gloeijing voortgaat, b. v. bij de verbinding van Δ zuur met de gebrande talkaarde.

*Betrekking der hoeveelheid van de verbinding van een + met een — ver-
zadiging.*

*Wanneer twee tegenovergestelde lichamen a b zich met elkander verbinden, en de hoeveelheid van het eene a onveranderlijk blijft, maar het andere b in staat is, zich in verschillende hoeveelhedsbetrekkingen met a te verbinden, dan worden de hier bij plaats vindende betrekkingen door eene bepaalde progressie uitgedrukt. B. v. 1.2.4.6. dat is, a verbindt zich met b , in de betrekking $a+b$ — $a+2b$, $a+4b$, $a+6b$. Tot hier toe heeft men slechts drie betrekkingen (bij weinige lichamen vier) gevonden, in welke zich een *plus* ligchaam met een *minus**

nus ligchaam verbindt. Maar dewijl een ligchaam A zich, op den geringsten trap der *progressie*, in eene andere betrekking met *c* als met *b* of *d* verbindt, zoo kan men in de scheikunde, door hulp der rekenkunde, eene tafel der verbindings betrekkingen samenstellen, zoo dra slechts de eerste trappen gegeven zijn. B v. A verbinde zich op de eerste trap der betrekking met *b* in betrekking van 100:120, met *c* 100:130 met *d* 100:140 enz., dan ware deze tafel de volgende:

	100 <i>a.</i>			
1 ^e trap	120 <i>b</i>	130 <i>c</i>	140 <i>d</i>	150 <i>e</i>
2 ^e trap	240 <i>b</i>	260 <i>c</i>	280 <i>d</i>	300 <i>e</i>
3 ^e trap	480 <i>b</i>	520 <i>c</i>	560 <i>d</i>	600 <i>e</i>
4 ^e trap	720 <i>b</i>	780 <i>c</i>	840 <i>d</i>	900 <i>e</i>

Men zoude dus een gemakkelijk en bekwaam overzicht krijgen, en door berekening reeds vooruit de *resultaten* der proeven kunnen bepalen.

De *progressie* 1.2.4.6. is de meest gewoone, en vindt voornamelijk plaats in de verbinding der scheikundige elementen. Onder

D de

de scheikundige zamengestelde lichamen vinden vele verschillende *progressien* plaats, maar alle komen met elkander daar in overeen, dat wanneer een ligchaam in de verbinding met een ander ligchaam eene zekere betrekking toont, men dit ten gronde legt, en de gansche *progressie* der verschillende betrekkingen daar uit kan afgeleid worden.

De verbinding der twee lichamen in zoodanig eene betrekking, waar in het eene volkomen de eigenschappen van het andere opheft, en wederom door het andere zijne eigenschappen verliest, noemt men de *verzadiging* dezer lichamen. Wanneer 100 deelen van een stellig ligchaam 100 deelen van ontkennend a , 200 deelen b , 300 c , 400 deelen d , 500 e , vereischen, om daar door verzadigd of veronzijdigd te worden, zoo is het openbaar, dat e minder verzadigingskracht heeft, dan d , om dat van e meer tot verzadiging noodig is, dan d , d minder dan c , enz.

Omgekeerd, wanneer men bij ontkennende lichamen 100 aanneemt, dat $100 - a$, tot hunne verzadiging $100 + a$, $200 + b$, $300 + c$, $400 + d$, $500 + e$, $600 + f$ vereischen, dan
zul-

zullen

$$100 + a = 100 - a$$

$$100 + b = 50 - a$$

$$100 + c = 33\frac{1}{3} - a$$

$$100 + d = 25 - a$$

$$100 + e = 20 - a$$

$$100 + f = 16\frac{2}{3} - a \text{ verzadigen.}$$

+ a heeft dus meer verwantschap, of verzadigingskracht tot *minus* a , dan de overige, en dat wel 2 maal zoo veel als + b , 3 maal zoo veel als + c , 4 maal zoo veel als + d , enz.

Uit deze stellingen kunnen wij de volgende algemeene stelling afleiden, en als hoofdstelling bepalen:

Het zijn de hoeveelheden van stellige ligchamen, welke gelijke hoeveelheden van een ontkennend ligchaam verzadigen, die de maatstaf zijn voor de verzadigingskracht der stelligen.

Onder alle verbindingsrappen betoont de trap der volkomene veronzijding de boven aangetoonde verschijnselen in den hoogsten graad. Naar mate zich met eene veronzijdinge verbinding wederom een ontkennend of stellig ligchaam verbindt, naar die mate verkrijgt men, of eene verbinding met overge-

schotene ontkennende lichamen, of eene verbinding met overgeschotene stellige lichamen. De eerste noemt men ook wel de grondslagtige (*basische*) verbinding, om dat de ontkennende lichamen ook de grondlagen der verbindingen genoemd worden.

2°. *Verschijselen bij de verbinding der lichamen met elkander, die tot dezelfde klasse behooren.*

Wanneer *onzijdigheid* de gronduitdrukking is voor de veranderingen, welke tegenovergestelde lichamen, bij hunne verbinding, ondergaan, zoo is de *steigering* de gronduitdrukking voor de verbinding van lichamen uit ééne klasse. De verschijnselen zijn de tegenovergestelde. 1°. *Zij steigeren zich in hunne eigenschappen*, 2°. *Zij toonen in de menging eene grootere uitzetting, dan uit het midden hunner enkele digtheid voortspruit*, 3°. *Er ontstaat vermindering der gematigdheid*, 4°. *Er schijnt geene eigenlijke wet voor de verbinding der hoeveelheid te bestaan, maar de verbinding schijnt in iedere betrekking plaats te kunnen vinden.*

Eeni-

Eenige voorbeelden van zoodanige verbinding zal ik, ter bevestiging van deze, op onderzinding gegronde stellingen, hier aanvoeren.

Zwavel en phosphor. Wanneer men *phosphor* onder zwavel smelt, is hij in staat, om zwavel op te lossen, en de menging toont de volgende eigenschappen. De wederzijdse werkzaamheden en eigenschappen zijn gesteigerd, de reuk is sterker, dan de reuk des *phosphors*, en de menging heeft de merkwaardige eigenschap verkregen, om het water te ontbinden, en phosphorachtig waterstof gas te vormen, hetwelk noch de *phosphor*, noch de zwavel kan. De zamenkleving is verminderd, terwijl de menging, reeds bij de gematigdheid van 4° *Reaumur*, taai, en, een weinig hooger, vloeibaar is. De vermindering der gematigdheid laat zich niet bemerken, om dat, zoo wel bij deze, als bij andere volgende gevallen, de verbinding eerst door uitwendige warmte plaats vindt.

Metalen en metalen. Hier vertoonen de gekenmerkte hoedanigheden der verbindingen zich niet zoo duidelijk, als in het vorige geval; ja in sommige gevallen schijnt bijkans de zamentrekking toe te nemen. Echter

vinden wij in eenige metalen de veerkracht, smeltbaarheid, de groote soortelijke ligtheid gesteigerd. Bekend is de compositie van bismuth, tin en lood, die bij eene gematigdheid van 8° *Reaum* smelt. Soortelijk ligter, dan de som van het soortelijk gewigt der bestanddeelen, worden de mengingen van ijzer en tin, ijzer en bismuth, ijzer en spiesglans, tin en zink, tin en spiesglans, zink en spiesglans. Galvanische verschijnselen in de verbinding der metalen.

Dat *zyren* en *zuren* zich wederzijds in hunne verbinding steigeren, hier van strekt een salpeterzure zoutzuur, hetwelk goud en *platina* oplost, zoo als ook *geoxydeerde* zoutzuur, ten bewijs. Integendeel vinden wij in de verbinding van twee *alkalia* niet, dat zij zich wederzijds steigeren, maar de verbinding heeft, naar *BERZELIUS*, meerder zuur tot verzadiging noodig, dan de som der tot de enkele bestanddeelen der verbinding vereischte hoeveelheden. Het komt misschien daar van daan, dat de *alkalia* niet volkomen ontkennend zijn, maar uit eene ontkennende, doch reeds eenigzins *geoxydeerde*, grondlage bestaan.

Aan-

Aanmerking. Deze reeds plaats vindende *oxydatie* der loogzouten is de grond van de uiterst merkwaardige wet der verbinding der zuren, met grondlagen, naar welke de verschillende verwantschappen te bepalen zijn. Zuivere ontkennende grondlagen verbinden zich niet met zuren, b. v. de metalen, wanneer geene *oxijdatie* voorafgegaan is. Maar naardien de betrekking tot zuurstof in de verschillende *geoxijdeerde* grondlagen verschillend is, kunnen wij de wet bepalen: *Ieder zuur verbindt zich met zoo veel van iedere grondlage, en veronzijdigt dezelve, als van deze grondlagen eene gelijke, voor ieder zuur verschillend bepaalde, menigte van zuurstof bevat.* Wanneer dus 100 deelen van een zuur, in de te veronzijdigende grondlage, 50 deelen vereischen, zoo verbindt zij zich met zoo veel van iedere grondlage, als 50 deelen zuurstof inhouden. Maar dewijl in de verschillende grondlagen de betrekking van de vuurstof verschillend is, zal dus ook de hoeveelheid der grondlage, welke ge-

noegzaam is, om 100 deelen zuur te verzadigen, verschillend zijn. Hieruit volgt:

- 1°. Hoe meer zuurstof eene grondlage (*basis*) bevat, des te minder is tot verzadiging van eene zekere hoeveelheid zuur noodig, des te grootere verzadigingskracht heeft zij.
- 2°. Eene *basis*, die meer verzadigingskracht tegen een ander bepaald zuur heeft, heeft tegen alle andere zuren meer verzadigingskracht.
- 3°. Uit de betrekking der veronzijdigende hoeveelheden van eene rei van grondlagen, kan men de betrekking van het zuurstof in ieder eene vinden, zoo dra de betrekking van de zuurstof in ééne grondlage (*basis*) bekend is.

3°. *Verschijselen bij de verbinding van onzijdige met onzijdige ligchamen.*

1°. *Wanneer onzijdige ligchamen zich met onzijdige verbinden, veranderen zij hunne wederzijdsche krachten en hoedanigheden*
niet

niet. 2°. Er ontstaat geene zamentrekking of uitzetting. 3°. Er ontstaat geene verandering der gematigdheid.

Water en zout, bij de onzijdige ligchamen, werken niet op elkander wanneer zij zich verbinden, maar hunne hoedanigheden worden in zoo verre opgeheven, als zij in grootere ruimte worden uitgezet. De betrekking der hoeveelheid is onbepaald, echter heeft het een punt, boven hetwelk het water niets meer van het opgeloste zout aanneemt. Maar hier bij verliest het niet zijne oplossende kracht tegen een ander zout; daarentegen verkrijgt het water door de verbinding van een zout, de hoedanigheid, om meer van een ander zout aan te nemen, dan het zonder deze verbinding met het eerste zoude gedaan hebben.

Vier oncen zuiver water lossen niet geheel eene once keukenzout op, maar is het water gipsaardig, dan lost het eene once volkomen op. Water, met salpeter verzadigd zijnde, is in staat eene grootere menigte keukenzout op te lossen. Hier bij schijnen alle zouten niet de hoedanigheid te bezitten, om zich met elkander op gelijke wijze te ver-

binden, waar bij het nog merkwaardig is, dat het, bij verschillende gematigdheid, verschillend uitvalt. Met eene verzadigde oplossing van keukenzout wordt, in de warmte, het keukenzout door eene genoegzame menigte glauberzout neergeploft; integendeel wordt het glauberzout, bij lage gematigdheid, door keukenzout, met eene gezadigde oplossing, nedergeploft. Over het algemeen ploft het keukenzout de meeste zouten, bij lagere gematigdheid, uit het water neer. Want het keukenzout is in heet en koud water even oplosbaar; de meeste overige zouten veel meer in heet, dan in koud water. Is dus eene loog met zulk een zout en keukenzout verzadigd, dan valt, bij het koud worden, het andere onzijdig zout neder, terwijl het keukenzout ook in koud water opgelost blijft.

Wanneer een onzijdig ligchaam met een zeer stellig of zeer ontkennend ligchaam in verbinding komt, werkt het niet als onzijdig, maar als tegengesteld met het geen, waar mede het verbonden werd; er toonen zich dus alle boven aangetoonde verschijnselen; doch neemt dit tegengesteld werken af, hoe grooter de
be.

betrekking van het onzijdige tot het ontkennende wordt, tot dat het eindelijk zich wederom als onzijdig verhoudt. De verbindingen van stellige of ontkennende ligchamen met het water, in zekere bepaalde betrekkingen, waar in dezelve gedeeltelijk door het water veronzijdigd worden, noemt men naar de nieuwere scheikunde, die het eerst op dezelve opmerkzaam gemaakt heeft, *Hydraten*. Wanneer 100 deelen van een zuur zich met $300-a$, $200-b$, $100-c$ veronzijdigen, dan bevatten alle deze hoeveelheden gelijke deelen zuurstof, de 100 deelen van hetzelfde zuur, zullen nu eene grootere aantrekking tot eene hoeveelheid waters hebben, in welken graad even zoo veel zuurstof bevat is; het water verhoudt zich dus werkelijk tegen de zuren, als een volkomen ontkennend ligchaam. De hoeveelheid van de zuurstof in de te veronzijdigende grondlagen staat in bepaalde betrekking tot de hoeveelheid van de zuurstof, welke in de menigte van zuur bevat is, waar door geene grondlagen verzadigd worden; in eene veronzijdigde menging bevatten de grondlagen steeds driemaal zoo veel zuurstof, als het

zuur.

zuur. Niet slechts tegen de stellige en ont-
kennende lichamen, maar ook tegen de on-
zijdige lichamen, toont het water eene tegen-
gestelde werking, naardien het zich in eene
bepaalde betrekking met dezelve als kristal
massa verbindt.



ZESDE HOOFDSTUK.

Tweede hoofdgeval van de gevolgen der verwantschap. Gelijksoortige lichamen splitsen zich in ongelijksoortige.

Hier toe wordt steeds een ongelijksoortig ligchaam vereischt, hetwelk tot het eene bestanddeel van het gelijksoortige meer verwantschap heeft, dan tot het andere, en bijgevolg zich met het eene verbindt en het andere uitsoot. Om dat nu, bij deze bewerking, iets wordt neergeploft, of de uitgesootene of de nieuwe verbinding, noemt men dit ook *neerploffing* (*precipitatio*) in het algemeen, en dat nieuw er bij komende ongelijksoortige, *het neerploffend middel* (*precipitans*). Hier bij toonen zich meerdere gevallen, naar dat het gevolg, als ook de hoedanigheden van het neerploffend middel verschillend zijn.

1°. Een ontkennend ligchaam wordt, uit de onzijdigende verbinding, door een ontkennend neergeploft. B. v. klei-aarde, uit aluin oplossing door kali, of een stellig ligchaam door een ander stellig ligchaam (zoutzuur), uit zoutzuur *barijt* en zwavelzuur. Hier bij valt de nieuwe verbinding (zwavelspath), niet de eigenlijk neergeplofte (het zoutzuur), neder.

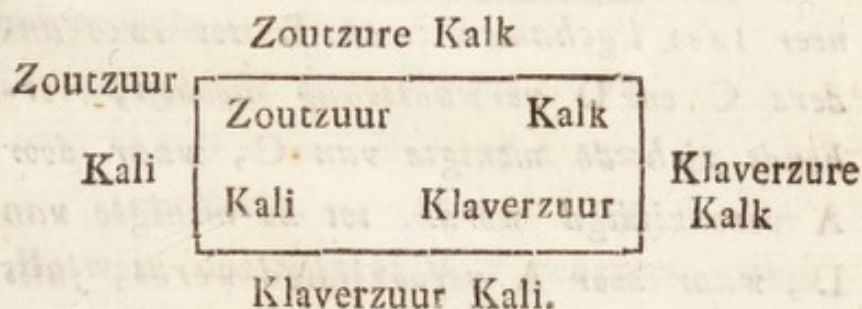
In deze beide gevallen verbinden zich dus steeds ontkennende met stellige lichamen, *kali* met zwavelzuur, *barijt* met zwavelzuur; er zouden zich dus ook, naar de reeds aangetoonde ervaringen, de verschijnselen der warmte, zamentrekking enz. moeten vertoonen; doch dit is niet het geval; bij dezelve geldt de merkwaardige wet:

Wanneer een + ligchaam zich met een — verbindt, dat vroeger reeds door een + veronzijdigd was, zoo vervallen alle verschijnseler, die plaats vinden, wanneer zich een zuiver — met een + verbindt, en omgekeerd.

Wanneer een — zich met een + verbindt, dat vroeger reeds met een ander — verbonden

den was, dan vervallen alle verschijnselen, die plaats vinden, wanneer zich een zuiver + met een — verbindt.

2°. Er ontstaat neerploffing door de verbinding van een onzijdig met een onzijdig ligchaam. Dit geschiedt door de dubbele keurverwantschap. B. v. Zoutzure kalk en klaverzuur kali.



Wet. Wanneer door de verbinding van een onzijdig met een onzijdig ligchaam ontbinding ontstaat, dan blijft de menging der onzijdige lichamen. Dat is: Het eene + onttrekt aan het andere + slechts zoo veel —, dat dit vrijgewordene + naauwkeurig genoegzaam is, om het —, dat met het eerste + verbonden was te veronzijdigen. Op deze wet heeft RICHTER het eerst opmerkzaam gemaakt, na hem BERTHOLET, en, in late-

te-

tere tijden, voornamelijk BERZELIUS. Het is gewigtig voor den geneeskundigen, die nooit behoeft te vreezen, dat twee met elkander verbondene onzijdige ligchamen, ook wanneer zij zich mogten ontbinden, poolsgewijze zullen werken.

Maar deze wet berust geheel op de reeds, door de betrekking der hoeveelheid van de verbinding, bepaalde wetten, nopens de wederzijdsche betrekkingen; namelijk: *Wanneer twee ligchamen A en B tot twee andere C en D verwantschap hebben, verhoudt zich de menigte van C, waar door A veronzijdigd wordt, tot de menigte van D, waar door A veronzijdigd wordt, juist zoo, als de menigte van C, waar door B verzadigd wordt, tot de menigte van D, waar door B verzadigd wordt.*

Wanneer zich b. v. A en B met meerdere ligchamen *a b c d* in die evenredigheid verbinden:

100 A	100 B
<i>a.</i> 400	800 —
<i>b.</i> 300	600 —
<i>c.</i> 200	400 —
<i>d.</i> 150	300 —

en

en er wordt eene verbinding van 50 A met 100 c, door eene verbinding van 50 B met 150 d gescheiden, dan verbinden zich de 50 A met 75 d, en 100 c met 25 B; de overige 25 B zullen met de overige 75 d nog even zoo onzijdig verbonden blijven, als B d. Men had dus

150 A c in de evenredigheid van	
50 : 100	
200 B d	50 : 150

en kreeg als resultaat

125 A d . . .	50 : 75
125 B c . . .	25 : 100
100 B d . . .	25 : 75

Er werd dus te veel B d gebruikt, want om 150 A c te ontbinden, waren slechts 100 B d noodig. Wanneer men dus de tafelen der verwantschap kent, laat zich daar uit door eene gemakkelijke berekening vinden, hoe veel steeds voor eene verbinding noodig is, om een zeker *quantum* van eene andere te scheiden, hetwelk men langs *empirische* wegen niet dan door moeilijke proeven zoude kunnen nasporen.

In beide, tot nu toe beschouwde, gevallen, van welke het eerste tot de *enkelvoudige*,

E het

het tweede tot de *dubbele* keurverwantschap behoort, wordt een ligchaam niet in deszelfs bestanddeelen volkomen ontleed, maar er wordt, in het eerste geval, een bestanddeel vrij, terwijl het andere zich met het nederploffend middel verbindt; in het tweede geval wordt in het geheel geen bestanddeel derzelve vrij, maar beide verbinden zich met elkander tot nieuwe onzijdige lichamen; er zijn dus meerdere bewerkingen noodig, om een ligchaam te ontleden. — Maar er bestaat nog eene wijze, om een ligchaam dadelijk in deszelfs bestanddeelen te ontleden, en deze is de volgende:

3°. *Ontbinding der onzijdige lichamen door de onweegbare stoffen,*

waar door hunne beide bestanddeelen in hunne stellige en ontkennende *polariteit* aan den dag komen. Dit geschiedt door *warmte, licht* en *electriciteit*.

HILDEBRANDT, *über die doppelten Scheidungen. Journ. der Chemie* 1811.

Wanneer onzijdige lichamen door de warmte moeten ontbonden worden, moet het
eene

eene bestanddeel, zoo als men ook wel zegt, nader aan de warmte verwant zijn, d. i. ligter, dan het andere, door de warmte, ten opzichte van deszelfs zamenkleving, veranderd worden. B. v. wanneer in $a b$, a vast blijft, terwijl b vloeibaar wordt, a vloeibaar blijft, terwijl b tot damp of luchtvormige toestand uitgezet wordt, dan zonderen $a b$ zich door de warmte af. B. v. het uitsmelten der metalen, de overhaling, de vrijwording van de zuurstof uit kwik *oxyde*, uit bruinsteen *oxyde* enz. Doch niet slechts de warmte, maar ook alle onweegbare stoffen, welke de dubbele *polariteit* in zich vereenigen: *het licht, de electriciteit*, enz.

Bij het licht schijnt de roode en gele kleur als zuurstof pool, de blaauwe en violette als de tegengestelde pool te werken. Het witte licht, ofschoon uit beide zamengesteld, werkt niet volkomen onverschillig, maar schijnt eene overmaat van blaauw licht te bevatten. In het roode licht worden de ligchamen ligter *geoxydeerd*, daar integendeel het blaauwe de zuurstof aan dezelve onttrekt. In het witte licht schijnt het roode licht

meer *oxyderend* op de oppervlakte, maar het blaauwe des *oxyderend* op het inwendige der ligchamen te werken.

De *electriciteit* ontbindt niet slechts de anders ontbindbare ligchamen, zoo als water, metaal *oxyden* enz., maar ook ligchamen eertijds voor onontbindbaar gehouden zijnde, worden door haar in + en — ontbonden, zoo als de *alkalia* en aarden, en zelfs ontwikkelt zich aan de ontkenkende pool waterstof, en aan de stellige pool zuurstof. Edoch geldt bij deze ontbindingen door onweegbare stoffen, dat geene verbinding daar door volkomen ontbonden wordt, maar het ontkenkende bestanddeel steeds nog met iets stelligs, het stellige steeds nog met iets ontkennends verbonden verschijnt.



ZEVENDE HOOFDSTUK.

Grootte der verwantschap.

*G*rootte over het algemeen heeft betrekking op eene uitzetting, en dat wel: 1°. op de *gelijke (simultane)* uitzetting in de ruimte (*geometrische* uitzetting), 2°. op de op-eenvolgende (*successive*) uitzetting in de ruimte (*arithmetische* grootte).

Hier is de vraag, of de verwantschap zich naar zulke grootte laat bepalen? Om dit te zien, moeten wij op de beide hoofdgevallen terug komen. — *a* veronzijdigd *b*, of *a* versterkt *b*. Tot deze verschijnselen is hoeveelheid van tijd en stof noodig. Verondersteld, men hadde eene kracht, door welke *a* met *b* samenhangt, dan bestaan er krachten, welke deze verbinding kunnen opheffen, en zelfs wel bewegende krachten. De grootte dezer bewegende krachten geeft dus

de grootte der verwantschap van a tot b . Want wanneer ik krachten, die meetbaar zijn, laat tegenwerken door andere, die niet meetbaar zijn, vind ik de niet meetbare krachten. Ook kan men de verwantschap door verwantschap meten, maar dit meten is onvolkomen.

Waarom? De grootte der verwantschap is *intensief*, dat is, zij kan, door eene bloote gewaarwording, aan hare verschillende wijzigingen, worden herkend. Dus kan hier geene meting plaats vinden, om dat slechts *extensive* grootten meetbaar zijn.

Meting der verwantschap door verwantschap.

Zie BERGMANN, *de attractione electiva*.

Een ligchaam A hebbe tot a, b, c, d, e, f , verwantschap. Het getal der ligchaamen zij n , dan kan het ligchaam A — n verbindingen aangaan. Nu is de vraag, tot welk ligchaam heeft A de grootste verwantschap? Aan die verbinding moet ik, natuurlijk, de grootste verwantschap toeschrijven, welke
in

in staat is, om de andere verbindingen te scheiden. Men neme dus proeven, en dat wel met allerlei ligchamen.

A zij kalkaarde.

- a. *ac. oxalicum*, klaverzuur.
- b. *ac. sulphuricum*, zwavelzuur.
- c. *ac. nitricum*, salpeterzuur.
- d. *ac. muriaticum*, zoutzuur.
- e. *ac. benzoicum* benzoëzuur.
- f. *ac. phosphoricum*, phosphorzuur.
- g. *ac. boracicum*, boraxzuur.

Nu beproeft **BERGMAN** alle verbindingen: 1°. door *klaverzuur*, en hij vindt, dat zij alle door *a* ontbonden worden; *a* heeft dus de grootste verwantschap tot A. — 2°. door *zwavelzuur*. Salpeterzure kalk, zoutzure kalk, boraxzure kalk, worden door *zwavelzuur* ontbonden. En na dat hij nu alle proeven ten uitvoer gebragt had, bevond hij, dat de zuren, ten opzigte van hunne verwantschap tot de kalk, dus op elkander volgen:

- a. *acidum oxalicum.*
- b. *ac. sulphuricum.*
- c. *ac. tartaricum.*
- d. *ac. succinicum.*
- e. *ac. nitricum.*
- f. *ac. muriaticum.*
- g. *ac. aceticum.*
- h. *ac. boracicum.*

Aanmerking. Niet altijd vertoont zich de ontbinding door troebelwording, maar men erkent dezelve somtijds aan den reuk. B. v. azijnzure kalk wordt door zoutzuur ontbonden; doch er ontstaat geene neerploffing, maar men erkent aan den reuk dat het azijnzuur vrij wordt.

Wanneer men met alle lichamen zoodanige proeven gemaakt heeft, dan heeft men de zoogenoemde *verwantschapstafelen*. (*). Doch
men

(*) Hoewel deze tafelen op verre na niet volledig, en nog voor aanmerkelijke verbeteringen vatbaar zijn, voornamelijk daarom, om dat men daar bij niet genoeg gelet heeft op de warmte, die bij de enkelvoudige
keur-

men moet, bij het nemen der proeven, zeer op de volgende dingen indachtig zijn.

Op de gematigdheid. Deze geldt bij de betooning van de verwantschap zeer veel. De gematigdheid moet dus bij alle proeven gelijk zijn. Want vele verbindingen, die in eene lage gematigdheid zich staande hielden, worden in hoogere gematigdheden opgeheven. B. v. tot de kalk heeft het kloorverzuur de grootste, boraxzuur de kleinste verwantschap, in alle hooge gematigdheden tot de kookings-hitte des waters. Maar in de gloeihitte is het omgekeerd: hier heeft het suikerzuur de zwakste, en het boraxzuur de grootste verwantschap. Het kwik *oxydeert* zich in lage gematigdheid, in hooge gematigdheid *desoxydeert* het zich. Metalen *oxyderen* zich in de gematigdheid, in welke kwik zich *desoxydeert*, en in de hoogste gematigdheden der gloeihitte *desoxyderen* zij zich. Maar

keurverwantschap eene groote rol speelt, zoo kan men toch de nuttigheid derzelve niet ontkennen.

Vid. TROMSDORF, *Verwantschaft Tabellen*, 1806.

BERGMANN, *Tabellen*, en KASTELEIJN *Chemie*, D. I.

Maar de grond hier van ligt in de volgende stelling: De vuurvastigheid is het, welke aan de zwakker werkende zuren, in hooger graden der hitte, het overwigt geeft.

Van de metalen geldt, ten opzichte van de tafelen der verwantschap, hetzelfde, wat van de aarde gold. Slechts in plaats van de metalen zelven, staan hunne *oxijden* daar. — Zoo veel van de *Bergmansche methode*, om de grootte der verwantschap, door proeven met enkelvoudige keurverwantschap, te vinden.

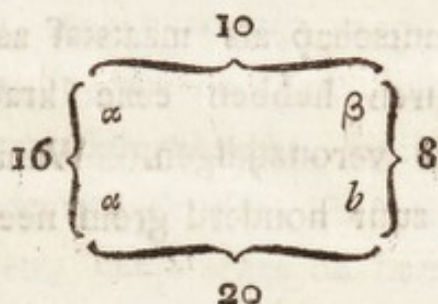
Nu nog eenige weinige woorden over de proef van GUYTON MORVEAU, om de grootte der verwantschap in getallen-betrekkingen uit te drukken, en dan zullen wij tot de *Bertholletsche* bepaling van de grootte der verwantschap overgaan.

GUYTON MORVEAU bepaalt de getalbetrekkingen door dubbele keurverwantschap aldus: Hij nam twee lichamen, b. v. kalk en *kali*, en verbond dezelve met zuren.

— <i>a calcali</i> — <i>b kali.</i>	
+ <i>a acid. sulphuricum</i>	+ <i>a ac. sulphuricum.</i>
+ <i>b ac. muriat.</i>	+ <i>b ac. muriat.</i>

Nu

Nu bepaalt men de verwantschap der lichamen met elkander willekeurig door getallen. Men noemt de verwantschap van $a : \alpha$ 16, $a : \beta$ 10, $\alpha : b$ 20, $\beta : b$ 8. Maar wanneer men dezelve mengt, ziet men, dat de getallen niet regt zijn



Want de som der zich scheidende lichamen moet natuurlijk grooter zijn, dan de som der tot elkander gebragte lichamen; en hier is dezelve kleiner. Immers is $20 + 10$ grooter dan $8 + 16$. Zoo make ik proeven op proeven, tot dat ik eindelijk op corresponderende getallen kom. Maar de resultaten zijn niet altijd regt, ofschoon GUYTON MORVEAU's getallen aan deze proef beantwoorden. Hij noemt de verwantschap van $\alpha : b$ 62, van $a : \beta = 20$, dus $62 + 20 = 82$, $a : \alpha = 54$, $\beta : b = 32$, dus $54 + 32 = 86$. Hier is de som der zich scheidende lichamen

men zeker grooter. Echter verdienen de tafelen van BERGMANN de voorkeur boven die van GUYTON MORVEAU. Het volhouden in de verbinding en vereeniging met andere, was BERGMANN's maatstaf, bij het meten der verwantschap.

Maar BERTHOLET neemt de werkzaamheid der verwantschap als maatstaf aan. Hij zegt: Alle zuren hebben eene kracht om de *calcaria* te veronzijdigen. Wanneer ik dus van ieder zuur honderd grein neem, dan verzadigen

100 grein klaverzuur	.	61,3 grein kalk.
100 ——— zwavelzuur	.	72, ———
100 ——— salpeterzuur	.	52,6 ———
100 ——— zoutzuur	.	104,6 ———
100 ——— phosphorzuur	.	97, ———
100 ——— azijnzuur	.	55,74 ———

Dus staan, naar BERTHOLET, de zuren, ten opzigte hunner verwantschap tot de kalk, aldus:

Zoutzuur	.	.	.	104,6
Phosphorzuur	.	.	.	97,

Zwa-

Zwavelzuur . . .	72,
Klaverzuur . . .	61,3
Aziijnzuur . . .	55,74
Salpeterzuur . . .	52,6

Men heeft dus hier dadelijk een overzicht van de opvolging der zuren; en wat de *theorie* van BERTHOLET nog voordeeliger maakt, is dit, dat de zuren, ten opzichte van hnnne verzadigingskracht, tegen alle aarden, kali en metaal *oxyden*, juist zóó op elkan-der volgen, dat slechts de betrekkingen der getallen niet altijd dezelfde blijven. Ook omgekeerd kan men vragen: hoe veel zuur vereischen 100 grein kalk, om verzadigd te worden? en hier geldt dan de wet:

*De grondlage (basis) staat tot hare zu-
ren in omgekeerde betrekking.* 100 Grein
kalk vereischen dus

Zoutzuur . . .	96
Phosphorzuur . . .	103
Zwavelzuur . . .	139
Klaverzuur . . .	163
Aziijnzuur . . .	179
Salpeterzuur . . .	190

Hier

Hier is de betrekking der getallen, natuurlijk, geheel omgekeerd.

Vergelijking der theorie van BERGMANN en BERTHOLET, om de grootte der verwantschap te vinden.

Volgens BERTHOLET bestond de verwantschap der zuren tot de kalk aldus:

Zoutzuur 104,6

Zwavelzuur 72

Salpeterzuur 52,6 enz.

Vid. pag. 76 en 77.

Naar BERGMANN, daarentegen, volgden die, ten dien opzichte, aldus:

Klaverzuur. *acid. oxalicum.*

Zwavelzuur. *ac. sulphuricum.*

Wijnsteenzuur. *ac. tartaricum.*

Barnsteenzuur *ac. succinicum.*

Salpeterzuur *ac. nitricum.*

Zoutzuur. *ac. muriaticum.*

Azijnzuur. *ac. acticum.*

Boraxzuur. *ac. boracicum.*

Even zoo verscheiden, en naar dezelfde

re-

regelen verschillend, verhouden zich de bepalingen, naar de grootte der verwantschap van den grondslag tot hunne zuren. B. v.

Van *ac sulphuricum*

Verzadigen *kali* 83

Amonium 200

Natrum 128

Naar BERTHOLET is dus het *amonium*, volgens BERGMANN het *kali* het sterkste. Nu is de vraag, welke wijze, om de verwantschap te berekenen, verdient de voorkeur? En daar in moeten wij de laatste bepalingen wijze van BERTHOLET de voorkeur geven, en dat wel om de volgende gronden:

- 1°. De *methode* van BERTHOLET drukt de grootte der verwantschap in bepaalde getallen uit, zij veroorlooft de aanwending der wiskunde, er laten zich, volgens dezelve, uit reeds bekende resultaten, door bloote berekening, onbekende vinden; dus nauwkeuriger, dan zelfs door de nauwkeurigste proeven mogelijk is. De *methode* van BERGMANN, daarentegen,

gen, heeft doorgaans geene getallen; zij moet uit proeven bepaald worden, en er komen gevallen voor, die dezelve tegenspreken. BERGMANN merkte dit reeds, (*vid. deszelfs verandering de acido aërico in deszelfs opuculies physicis*); hij vond, dat, wanneer hij honderd deelen van verschillende zuren, met *alkalia* vergeleek, als dan zekerlijk ieder van deze zuren het meeste *kali* en het minste *amonium* tot verzadiging vereischt, hetwelk ook met zijne tafelen goed overeenstemde; daarentegen vond hij, dat, wanneer hij 100 deelen *kali*, *natrum*, *amonium* met elk zuur vergeleek, het *kali* het minste, het *amonium* het meeste tot verzadiging vereischte. Deze tegenstelling kon hij zich niet verklaren, en noemde dezelve eene tegenspraak in de natuur.

- 2°. Wanneer men, naar de *methode* van BERTHOLET, de betrekkingen der verwantschap van eene rei van lichamen tot eene tegengestelde gevonden heeft, dan gelden tegen alle overige

rige tegengestelden van deze rei, dezelfde betrekkingen. De wet luidt dus:

De zuren (basis), welke het meest van eene basis (zuur) verzadigt, verzadigt ook het meest van alle overigen.

Het zoutzuur verzadigt het meest kalkaarde, het verzadigt ook het meest van alle overige grondlagen. Men moet zich dus slechts de reijen der zuren, ten opzichte van hunne deugdelijkheid tot verzadiging tegen eene grondlage bekend maken, en dan gelden dezelfde betrekkingen voor alle overige reijen. Daarentegen is, naar de *methode* van BERGMANN, bij iedere grondlage de rei der zuren, ten opzichte hunner verwantschap, verschillend, er vertoont zich in dezelve nergens eene bepaalde betrekking, en het is bijkans onmogelijk, alle deze verschillende reijen, wier orde willekeurig verschillend schijnt te zijn, in het geheugen in te prenten.

Bij deze vergelijking moet dus bij een

ieder dadelijk de vraag ontstaan: *Waarom wijken de resultaten van de methode van BERGMANN en BERTHOLET zoo zeer van elkander af? Of: Waar van daan komt het, dat de verwantschap, welke zich als deugdelijkheid der verzadigingen in zulke onveranderlijke vormen toont, ten opzichte der hardnekkigheid en verbindingen, zich zoo veranderlijk en zoo weinig overeenstemmend met de wetten aan den dag stelt?*

Trouwens deze vraag laat zich niet nauwkeurig beantwoorden; ondertusschen iets laat zich toch ter verklaring van dit verschijnsel zeggen:

De verwantschap, als verzadigings-deugdelijkheid, is eene zuivere kracht, wanneer men de verbinding met de zamenkleving, die daar door ligt overwonnen wordt, afrekent, dat men de ligchamen vloeibaar op elkander laat werken. Maar de werking van de hardnekkigheid des zamenhangs is eene vermengende werking van meerdere krachten, die dus niet alleen door de verwantschap bepaalt wordt. Deze zijn nu, behalve de zamenkleving:

- 1°. De streving der zuren en grondlagen, hun-

om hunnen door de verbinding verlore-
nen en eigendommelijken *aggregaat-*
toestand wederom te verkrijgen, en
hunne verwantschap tot het water,
welke tot dezen toestand niet te mis-
sen is.

*a. Algemeene wet: Alle die zuren zijn
betrekkelijk in de bewerking der
verbinding met de zwakkere, welke
eene groote streving betoonen, om
gas- of dampvormig te zijn. Wanneer
zij ook de grootste verwantschap
tot de grondlagen hebben, zoo wor-
den zij toch door eene zwakkere
uit hunne verbinding afgezonderd,
om dat als dan die kracht, waar
door zij afgezonderd worden (de
som der verwantschap van zwakke
zuren tot de grondlage, en hunne
eigene uitzettingskracht) de kracht
des samenhangs door hunne eigene
verwantschap overschrijdt.*

*b. Integendeel zijn twee lichamen,
welke ten opzigte van hunnen ag-
gregaat-toestand bij hunne verbin-
ding niet zeer veranderd worden,*

in deze verbinding betrekkelijk hardnekkiger, wanneer ook een ligchaam in hetzelfde inwerkt, dat sterkere verwantschap tot een van dezelve heeft. Dit is de oorzaak, waarom het zoutzuur van het zwavelzuur door kalk wordt afgezonderd. Want het heeft de grootste streving, om gasvormig te ontwijken, dewijl, daarentegen, het zwavelzuur dit eerst bij sterke hitte doet. Daarom staan in de tafelen van BERGMANN het klaverzuur en wijnsteen zuur zoo hoog boven aan, ofschoon dezelve maar zwakke zuren zijn, naardien hun *aggregaats*-toestand in de verbinding met kalk, niet merkelyk veranderd wordt, en daarentegen het kolenzuur, hetwelk, naar BERTHOLET, zeer hoog boven aan staat, uit alle deszelfs verbindingen door elk zuur, ja dikwijls slechts door matige warmte afgezonderd wordt, om dat hetzelfde onder alle zuren, op verre na de sterkste streving heeft, om zich in eenen gasvormigen toe-

toestand te verplaatsen.

2°. Het water is zoo algemeen door de natuur verspreidt, en speelt bijkans in alle *chemische* werkingen eene zulke groote rol; en toch zijn deszelfs werkingen, en de wetten van het zelve, ons meest onbekend. Bijkans alle ligchamen toonen eene ijsselijke hardnekkigheid, zich met een gering overblijfsel waters verbonden staande te houden, en vele ligchamen kunnen zonder hetzelve, in het geheel niet in eene eigendommelijkheid daargesteld worden. Daar van daan is het ook geheel klaarblijkelijk, dat deszelfs inwerking op de scheidingsbewerking zeer groot moet zijn, en dat het er tot het meten op de verwantschap der te scheidene ligchamen op aankomt. Zoo laat zich het zoutzuur nooit zonder water daarstellen, maar ook in deszelfs gasvormigen toestand, heeft het zelve een overblijfsel waters in zich, zonder hetwelk het op geene wijze kan daargesteld worden. Ontneemt men nu aan de zoutzure

kalk al het water, zoo laat zich het zoutzuur, ook niet door de hevigste gloeihitte, van de kalk scheiden, dewijl, daarentegen, hetzelfde, met een weinig waters verbonden zijnde, door eene veel zwakkere hitte wordt uitgebragt. Ook het kolenzuur schijnt tot gasvormigen toestand steeds een aandeel waters noodig te hebben. Maar buiten deze beide oorzaken kunnen nog vele plaats vinden, die de verschillendheid in de deugdelijkheid tot verzadiging, en de hardnekkigheid in de verbinding veroorzaken. Behalve de vele ontdekkingen, welke, bijzonder in latere tijden, in de natuurkunde en scheikunde gemaakt zijn, blijven er ons nog overig van zoo vele werkingen, die ons zoo dikwerf voorkomen, en hier toe behooren ook de boven aangetoonde verschijnselen.

Behalve deze beide wijzen, om de sterkte der verwantschap te bepalen, hebben meerdere ook andere *methoden* genoemd, welke aan het doel niet beantwoorden. Zoo had men voorgeslagen, den tijd, welken 2 ligcha-
men

men noodig hebben, om zich met elkander te verbinden, ten grond te leggen. Doch dit is al te betrekkelijk, en hangt van al te vele omstandigheden af, dan dat het mogelijk ware, dezelve tot naauwkeuriger maatstaf te gebruiken. Want twee gelijke hoeveelheden van gelijke ligchamen, hebben in het één geval meer tijds noodig om zich te verbinden, dan in het andere, naar mate de gematigdheid verschillend is, de ligchamen meer of minder vast, meer of minder massa daar bij in het spel is.

Eindelijk heeft men ook aangenomen, twee ligchamen waren des te nader verwant, hoe grooter hitte dezelve vereischen om hunne verbinding te scheiden. Doch deze bewering houdt geenen stand; want de scheiding van twee ligchamen, toont niet slechts de verwantschap derzelve, maar even zoo wel de verwantschap van de bestanddeelen derzelve aan. Waren de zuren enkelvoudige ligchamen, dan kon men hunne verwantschaps sterkte beter op deze wijs onderzoeken. Om een voorbeeld te geven zij de verbinding $+ a - b$ eerst in eene hitte van 1000° ontleedbaar, maar $+ a$ verlieze reeds

in een gematigdheid van 400° deszelfs zuurstof, daarentegen de verbinding $+ c - b$ reeds bij 800° ontleedbaar is, c daarentegen zelfs eerst bij 2000° ontleed wordt, zoo wordt toch de eerste verbinding bij 400° ontleed, om dat als dan het zuur zelfs ontleed wordt, gevolgelyk zwakker wordt dan de tweede verbinding, b. v. wijnsteenazijn, klaverzure zouten, enz. Ook werken hier bij sommige omstandigheden, of eene verbinding vroeger of later afgescheiden wordt, als b. v. bij de zoutzure kalk het geval was.

Over het algemeen geldt bij de scheiding der verbindingen door zuren de volgende wet:

Hoe vuurvaster twee ligchamen voor zichzelve zijn, des te vuurvaster is ook hunne verbinding: des te hardnekkiger weerstand biedt zij aan de hitte.

ZEVENDE HOOFDSTUK.

Wat is verwantschap?

Eene vraag, ter oplossing van welke weinig scheikundigen zich bemoeijen, die zich met de werkingen derzelve bezig houden. Bijzonder zijn er de *Fransche* scheikundigen tegen, dieper in dit onderwerp in te dringen. Zelfs BERTHOLET in zijn voortreffelijk werk *Statique Chimique*, handelt daar niet over; ook *Lavoisier*, dien wij het eerste licht in de scheikunde te danken hebben, heeft niets ter oplossing dezer vraag gedaan. Eene andere klasse der scheikundigen dringt dieper in dit onderwerp, en zoekt dadelijk op den grond te komen, door onderzoekingen, nasporingen, *philosophien*: In welke betrekking staat de scheikundige bewerking tot de overige bewerkingen der natuur? Op welke wijze omhelst zij het gansche leven der na-

tuur? In welk verband staat de scheikundige kracht tot de overige grondkrachten der natuur? Dit zijn de problemen, met welke oplossing zij zich bemoeijen.

Tusschen beide staat eene derde klasse van scheikundigen in het midden, die beproefd hebben, de scheikundige bewerking op eene hoogere, op de *electricke* terug te brengen. Zij hebben aangenomen, dat de kracht, welke wij *elektrieke* kracht noemen, die wij in de zuivere *electricke* bewerking zinnelijk waarnemen, wel ook die gene kon zijn, welke de verschillende verschijnselen der scheikundige bewerking uitmaakt en bepaalt. Om deze onderstelling aan te nemen moet dus bewezen worden: 1°. De mogelijkheid, dat in scheikundige bewerking *electricke* bewerkingen kunnen plaats vinden, 2°. Dat werkelijk in de scheikundige bewerking *electricke* verschijnselen voorkomen. 3°. Dat, naar de wetten der natuurkunde, door de *electriciteit* scheikundige verschijnselen kunnen ontstaan. LA PLACE verklaart zeer zinrijk de scheikundige bewerking uit nog algemeener wetten, uit de wetten der zwaarte. Dit is eene gansch *atomistisch* wiskun-

di.

dige verklaringswijze, welke evenwel veel te algemeene oorzaken opzoekt.

Bevredigender, ofschoon nog in vele opzichten lang niet gegrond genoeg, is de beschouwing der *analogie* van de scheikundige en *electricke* bewerking. RITTER, DAVIJ, PFAFF, WINTEREL hebben voornamelijk over dit punt proeven aangewend en geschreven.

Ueber einige chemische Wirkungen der Electricität. Journ. der Chemie und Physik, 5 band. 8 abschnitt.

Über die Beziehungen der electrischen kraft der Körper aus ihre chemische verwandschaft, von DAVIJ, vertaald door PFAFF.

Über des Galvanische Verhalten der feuchten und trocknen Leiter, Journ. der Chemie und Physik von OERSTEDT, 5 band.

WINTERELS *Darstellung der 4 Elemente in der Natur.*

Er bestaan twee *electriciteiten*, die ieder afzonderlijk als uitzettingskracht werken, maar die tegen elkander eene buitengemeene zamentrekking toonen. De tegengestelde *electriciteiten* trekken elkander aan, en blijven

zamen, wanneer zij zich, om zoo te spreken, veronzijdigd hebben; de gelijke *electriciteiten* stooten elkander af. Hier uit volgt:

Wanneer in de scheikundige bewerking twee lichamen elkander afstooten, dan zijn zij gelijk electrisch; wanneer zij elkander aantrekken, zijn zij tegengesteld electrisch.

Uit de regelmatige naauwkeurigheid, met welke de betrekkingen en wetten der verwantschap tusschen alle lichamen zich als dezelfde toonen, blijkt, dat de verschillende verwantschappen slechts betooningen van eene en dezelfde kracht zijn, die in de verschillende gevallen ook verschillend gewijzigd zijn. De werkingen dezer kracht gaan voornamelijk op verschijnselen der aantrekking en terugstooting, en voornamelijk vindt eene dubbele hoofdtegenstelling in deze verschijnselen plaats. *Vooreerst* toont zij zich als *aciditeit* over het algemeen, in de lichamen *der zuurstofrei*; en *ten tweede* als *alkaliniteit* over het algemeen, in de lichamen der waterstofrei.

Wanneer eene kracht door eene andere, zonder dat daar bij de uiterlijke omstandigheden zich veranderen, opgewogen wordt, zoo
moe-

moeten wij deze beide krachten als *identisch* aanzien. Maar dit is bij de *electriciteit* en de verwantschap het geval.

De stellige *electriciteit* verhoogt de verwantschap der lichamen tot de zuurstof. Zelfs zilver, dat anders door den dampkring niet veranderd wordt, *oxijdeert* zich ligt in de lucht, wanneer het stellig *geëlectriseerd* gehouden wordt.

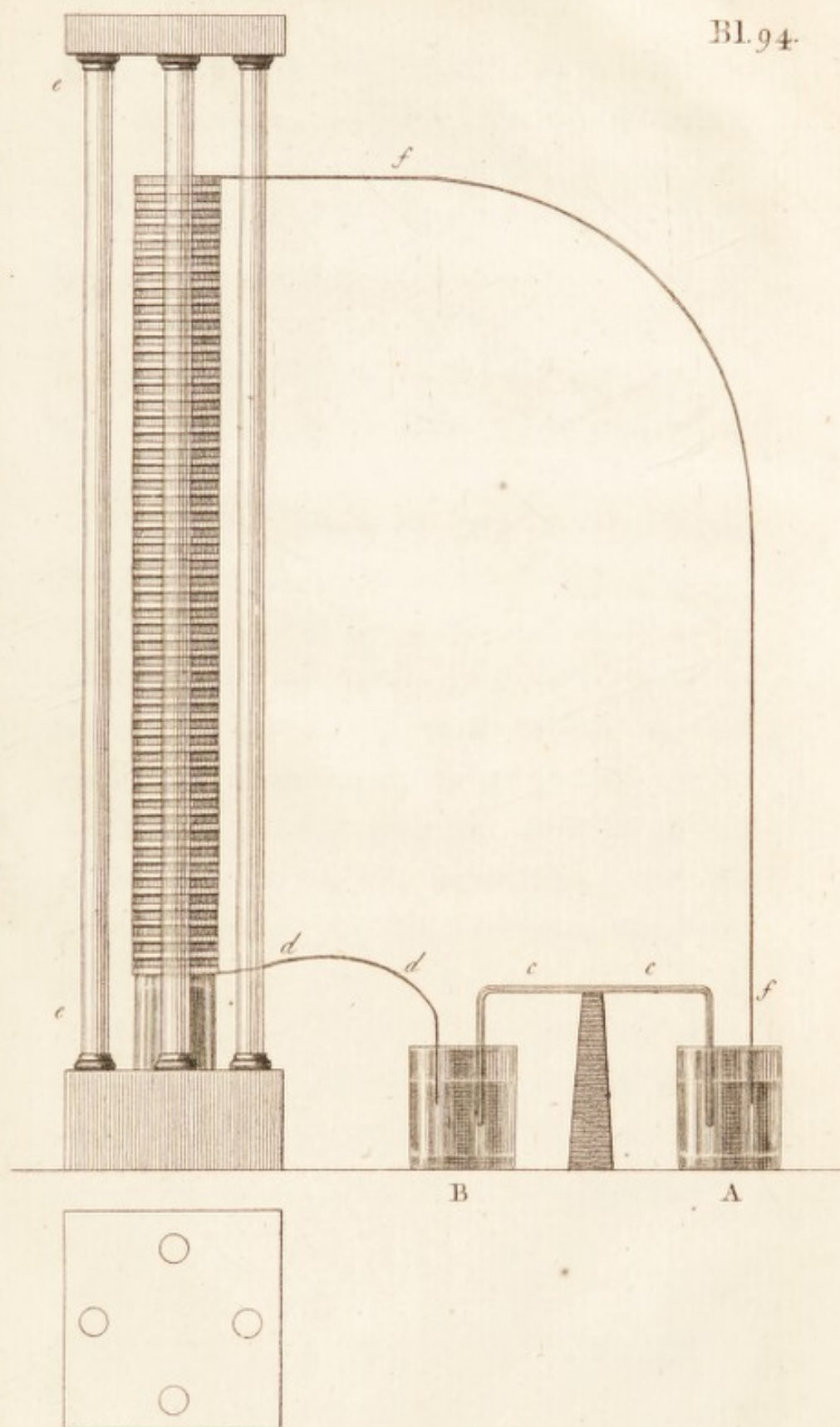
Daarentegen wordt door de *electriciteit* aan de lichamen de streving medegedeeld, om zich uit hunne verbindingen te scheiden, en de proefnemingen met de kolom van **VOLTA** hebben geleerd, dat door dezelve de ontbinding van iedere verbinding mogelijk is, waar bij slechts een verschillende graad vereischt wordt. De verschillende eisch dezer graden stellen ons de verschillende sterkte der verwantschap in de verbindingen der lichamen voor. Ook de, in de scheikundige bewerkingen, hardnekkigste verbindingen worden door de *electriciteit* afgezonderd.

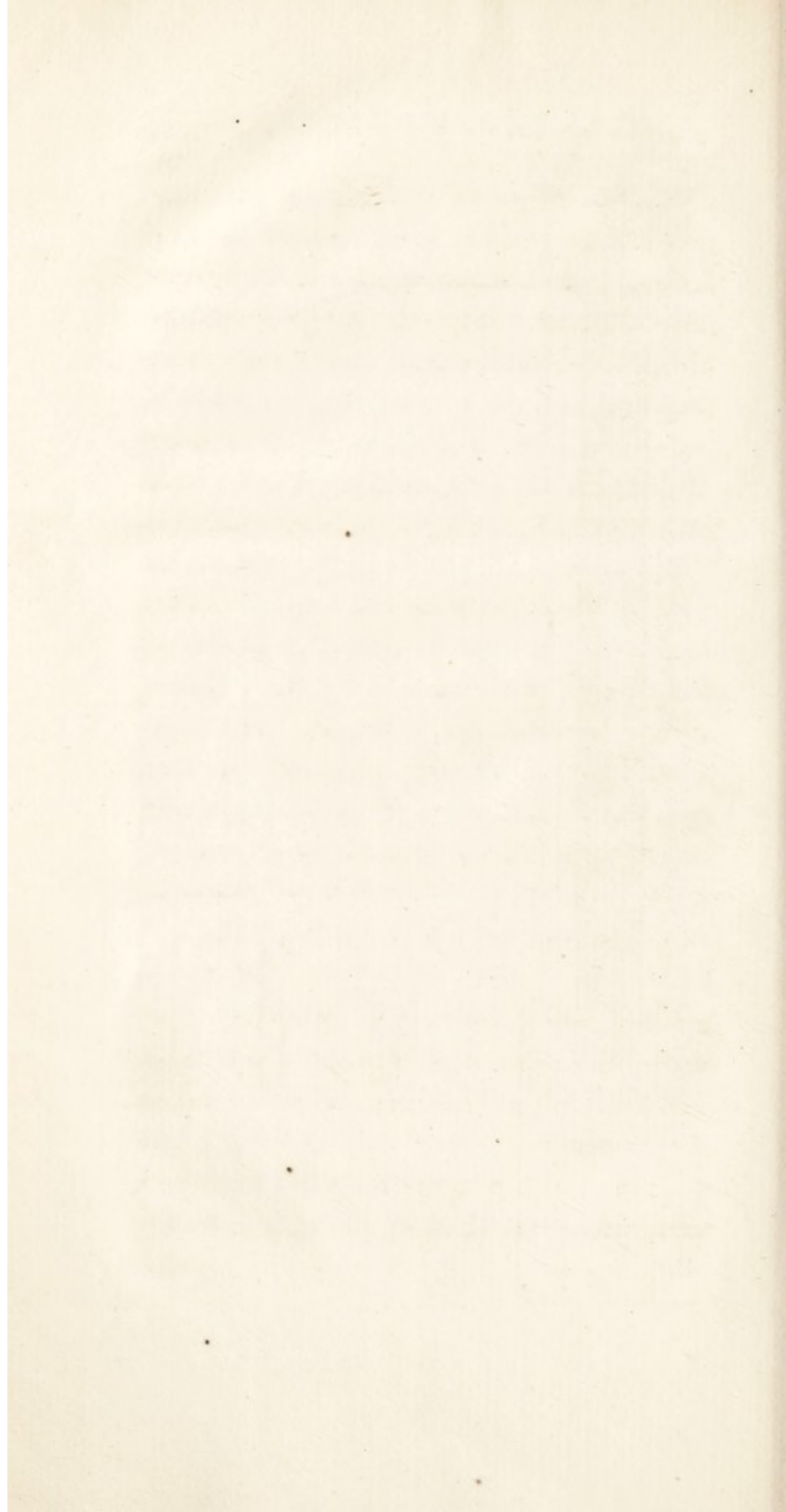
Maar kan misschien, over het algemeen, de ontbinding door hulp der hitte niet het gevolg der, door de warmte in werkzaamheid geplaatste, *electriciteit* zijn? B. v. aan den
bruin-

bruinsteen wordt het laatste aandeel van zuurstof slechts door de hevigste gloeihitte, wanneer hij met kolen gegloeid wordt, onttrokken, het geen men zeker gedeeltelijk ook aan de *electriciteit* kan toeschrijven, die in de kolen door de warmte opgewekt wordt. Ja zelfs de vuurvaste ligchamen, de aarden en de *alkalia* worden door de *electriciteit* ontbonden, en de zuurstof derzelve, van hunnen *radical* afgezonderd.

Zoo als in eene scheikundige bewerking de scheiding in eene verbinding, door eene sterkere, stellige of ontkennende plaats vindt, en dat wel, wanneer de ontbinding door eene stellige, de stellige uit de verbinding, bij de ontbinding door een ontkennend ligchaam, het ontkennend uit de verbinding te voorschijn treedt; even zoo toont zich bij de ontbindingen door de electriciteit het merkwaardig verschijnsel, dat op dien kant, waar de ontkennende *electriciteit* inwerkt, de ontkennende, *alkalische*, op den kant van den stelligen pool, het stellige, het zure ligchaam te voorschijn treedt, gelijk de volgende proef leert:

Men brenge in twee glazen vaten A B,
die





die eene onzijdige verbinding, b. v. keukenzout oplossing, bevatten, eene verbinding des vochts door eene daar mede gevulde glazen buis *cc* aan. Nu late men in het vat B den ontkennenden geleider *dd* van de kolom van *VOLTA ee*, en in A den stelligen *ff* in, zoo zal zich in het vat B, na eenigen tijd, al het *alkali*, integendeel in het vat A al het zuur, uit beide vaten, verzamelen.

Bij de verbinding van twee lichamen die in eene groote tegenstelling tegen elkander staan, toonen zich sporen van eene vrije *electriciteit*, die wel juist niet onmiddelaar waargenomen, maar wel door *condensatoren* voor een fijn *electrometer* gevoelig kunnen gemaakt worden. Men moet hier *alkali* en zuur droog aanwenden, om dat de veronzijding der *electriciteiten* anders te ras plaats zoude vinden.

Zoo als, in de scheikundige bewerkingen, lichamen van eene en dezelfde rei in hunne verbinding zich opwegen, zoo toont ook eene zulke verbinding eene gesteigerde *electriciteit*.

De lichamen worden door de warmte meer genegen om eene verbinding aan te gaan, en dat
wel

wel hoe brandbaarder zij zijn. Ten opzichte der brandbaarheid (of, dat hetzelfde is, deugdelijkheid), om zich met de zuurstof te verbinden (deugdelijkheid tot *oxijdatie*), vindt eene verschillendheid plaats naar alle mogelijke graden der warmte. Er zijn lichamen (de *radicalen* der *alkalia* en aarden), welke bij de grootste mogelijke koude toch reeds verbranden, de *pirophorus* verbrandt bij de gewoonlijke gematigdheid des dampkrings, de *phosphor* bij 30° REAUMUR, de zwavel bij 90° REAUMUR, kwik bij 300°, enz.

De hoogste graad der hitte vereischt tot verbranding de diamant, die slechts door de hitte des grootsten brandspiegels verbrandt. Wij zouden zeker bij iedere verbranding de *electriciteit* waarnemen, wanneer niet bij de vermeederen der warmte, ook de deugdelijkheid der geleiding van de lucht zich vermeederde.

Uit alle deze aangetoonde verschijnselen wordt het klaarblijkelijk, dat de scheikundige verschijnselen de grootste *analogie* met de *electricie* toonen, en dat, na de tot nu toe daar over gestelde proeven, wij met de grootste waarschijnlijkheid, de *electrisiteit* als

als onder de form der scheikundige verschijnselen, in de onbewerkte natuur werkend kunnen aannemen. Wij kunnen hier, bij de verklaring van het onderscheid hunner werkingwijze, vaststellen, dat zij, in merkelijke verwijdering werkend, als *electricke*, in onmerkbare afstanden als *chemische* kracht werken.

WINTERELS, *gevoelens over de Natuur der Verwantschap.*

WINTERELS, *Darstellung der vier Bestandtheilen deren Organischen Natur.*

Sijstem der Dualistischen Chemie WINTERELS von SCHUSTER, Berlin 1802.

WINTEREL neemt ook het tegengestelde verhouden der ligchamen in aanmerking, en verdeelt daarna dezelve in twee klassen, *stellige* en *ontkennende*. Als grond van dit tegengesteld verhouden, neemt hij twee tegengestelde beginselen aan, *principium aciditatis* en *principium basietatis*.

Alle ontkennende ligchamen hebben hunne werkzaamheid aan het *principium aciditas* te danken, de stellige aan het *principium basietatis*. Deze beginselen bestempelt hij ook nog met algemeene namen der begeestende beginselen.

Doch zij zijn niets dan bloote hersenschimmen, daar zij nooit anders kunnen erkend worden, dan in de werkingen, die zij tegen elkander uitoefenen. Een hoofdgedeelte van zijne *theorie*, die zich nooit, tot nu toe, in de ervaring door proeven geregtvaardigd heeft, is de mogelijkheid, deze begeestende beginselen, uit de *alkalien* en zuren af te zonderen, aan deze hier door, zonder eene verandering van het weegbare, hunne werkzaamheid te onttrekken, dezelve juist als doode zuren, als doode grondlagen daar te stellen. Zoo ontstaat, volgens hem, eene reeks van lichamen, die hij verzwakte zuren, verzwakte grondlagen noemt, en wier hoofdkarakter daar in ligt, zonder verandering van het weegbare hunne werkzaamheid verloren te hebben, en zonder veronzijdigd te zijn zich toch tegen elk ligchaam volkomen onverschillig te gedragen.

Het zoude eene der grootste ontdekkingen van onzen tijd, en voornamelijk voor de *technik* van het grootste nut zijn, wanneer WINTEREL'S onderstellingen zich in de ervaring lieten verwezenlijken; doch de proeven, die PFAFF, BERZELIUS, OERSTEDT
en

en andere hier over gemaakt hebben, hebben genoegzaam getoond, dat het vergissing is, wanneer WINTEREL geloofde, door verwijdering der begeestende beginselen zulke verstompte zuren en *alkalia* daargesteld te hebben.

Het *licht* is, naar WINTEREL, de derde kracht der onbewerkte natuur; aan hetzelfde schrijft hij de kracht toe, om de weegbare stoffe aan de begeestende beginselen te onttrekken. Trouwens het licht heeft eene kracht, in deszelfs violette pool, de lichamen te *desoxijderen* in + en een — te veranderen; maar dit geschiedt met verandering der weegbare massas, en het licht vertoont zich nooit als ontgeestend beginsel, in zoo verre het aan de lichamen onweegbare bestanddeelen onttrekken zoude.

Ook zijn ten opzichte van het licht de ervaringen zeer gering, zoo dat b. v. nog tuschen de scheikundigen strijd heerscht, of het licht bij de verwing van het hoorn-zilver *oxijderend* of *desoxijderend* werkt.

Het vierde bestanddeel der natuur is de zoogenoemde band, de zonderlingste van allen, waar bij WINTEREL zich voornamelijk

als natuurkundige dweeper getoond heeft. De band (*copula*) vereenigt de beginselen met de weegbare stoffen. Dit is zijne gansche bepaling, het is niets stoffelijks, eene kracht zonder zelfstandigheid, gelijk aan een spooksel, dat in de scheikunde spookt. Het is eene verwarring, in de scheikunde en natuurkunde een beginsel aan te nemen, dat noch scheikundig, noch natuurkundig is, en toch overal werkt, dat door de grootere en geringere kracht, waar mede het het *principium aciditatis* en het *principium basietatis* met de doode stoffe verbindt, de sterkte der zuren en *alkalia* bepalen zoude.

Over het algemeen omhelzen wij dus WINTERELS gevoelen gaarne, zoo lang hij aan zijne begeestende beginselen werkelijke natuurkundige krachten hecht; slechts noemen wij zijn *principium aciditatis* en *principium basietates*, bij den naam van stellige en ontkenkende *electriciteit*, daarentegen kunnen wij zijne onderstellingen van het ontgeestende en bindende beginsel des te ligter verwerpen, daar de ervaring niet met zijne *theorie* overeenstemt, en wij door de *electrieke* verklaring in staat zijn, de verschijnselen tot enkel-

kelvoudige grondkrachten terug te brengen. En dit zijn de verdiensten der nieuwere scheikunde, dat zij de verschillende scheidkundige bewerkingen, als wijzigingen van eene en dezelfde grondkracht, verklaart.

