

**A chemical analysis of the water at Caldas da Rainha / by William Withering.**

**Contributors**

Withering, William, 1741-1799.  
University of Glasgow. Library

**Publication/Creation**

Lisbon, 1795.

**Persistent URL**

<https://wellcomecollection.org/works/y43k9y8c>

**Provider**

University of Glasgow

**License and attribution**

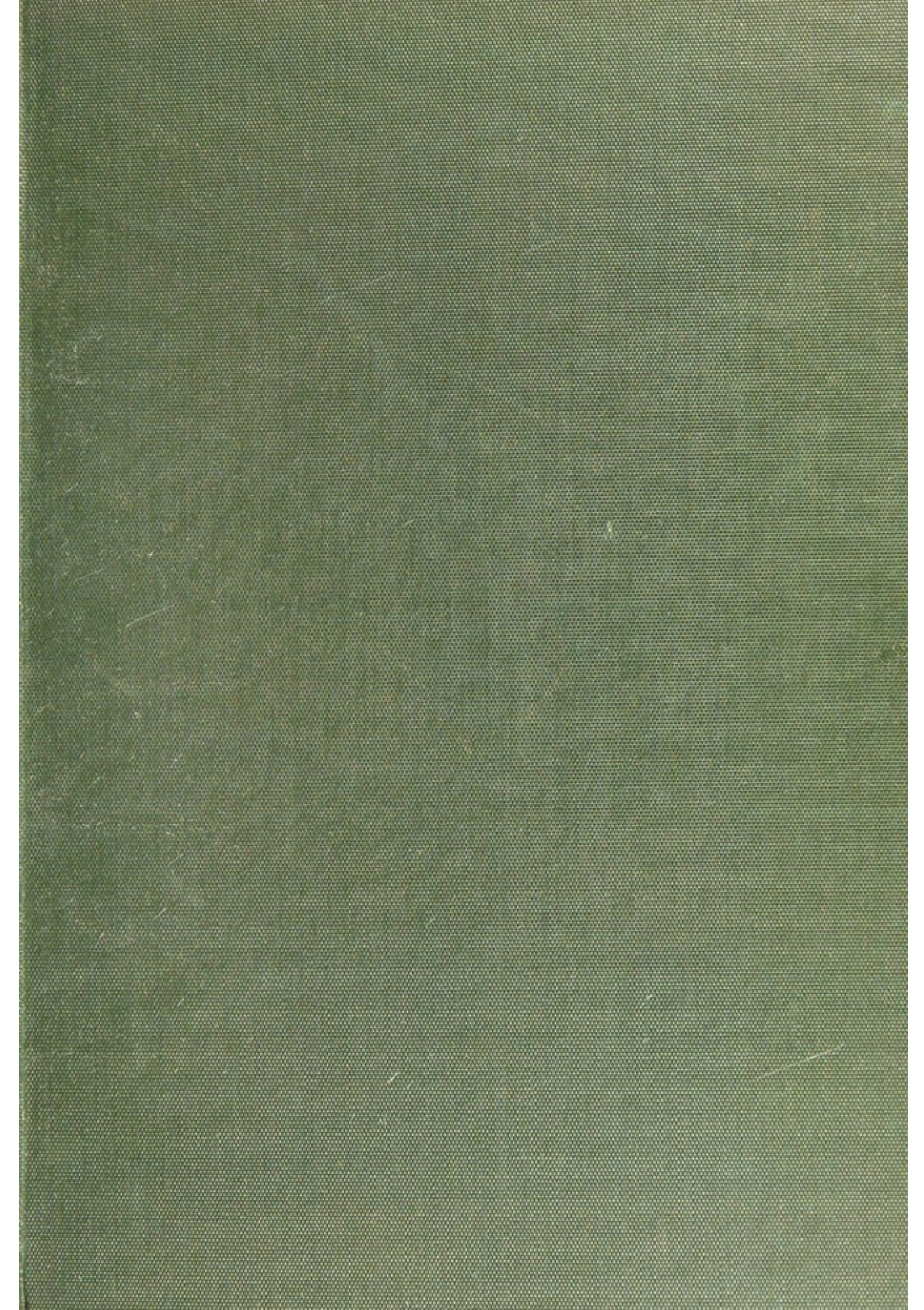
This material has been provided by The University of Glasgow Library. The original may be consulted at The University of Glasgow Library. where the originals may be consulted. This work has been identified as being free of known restrictions under copyright law, including all related and neighbouring 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](mailto:library@wellcomecollection.org)  
<https://wellcomecollection.org>







Glasgow  
University Library

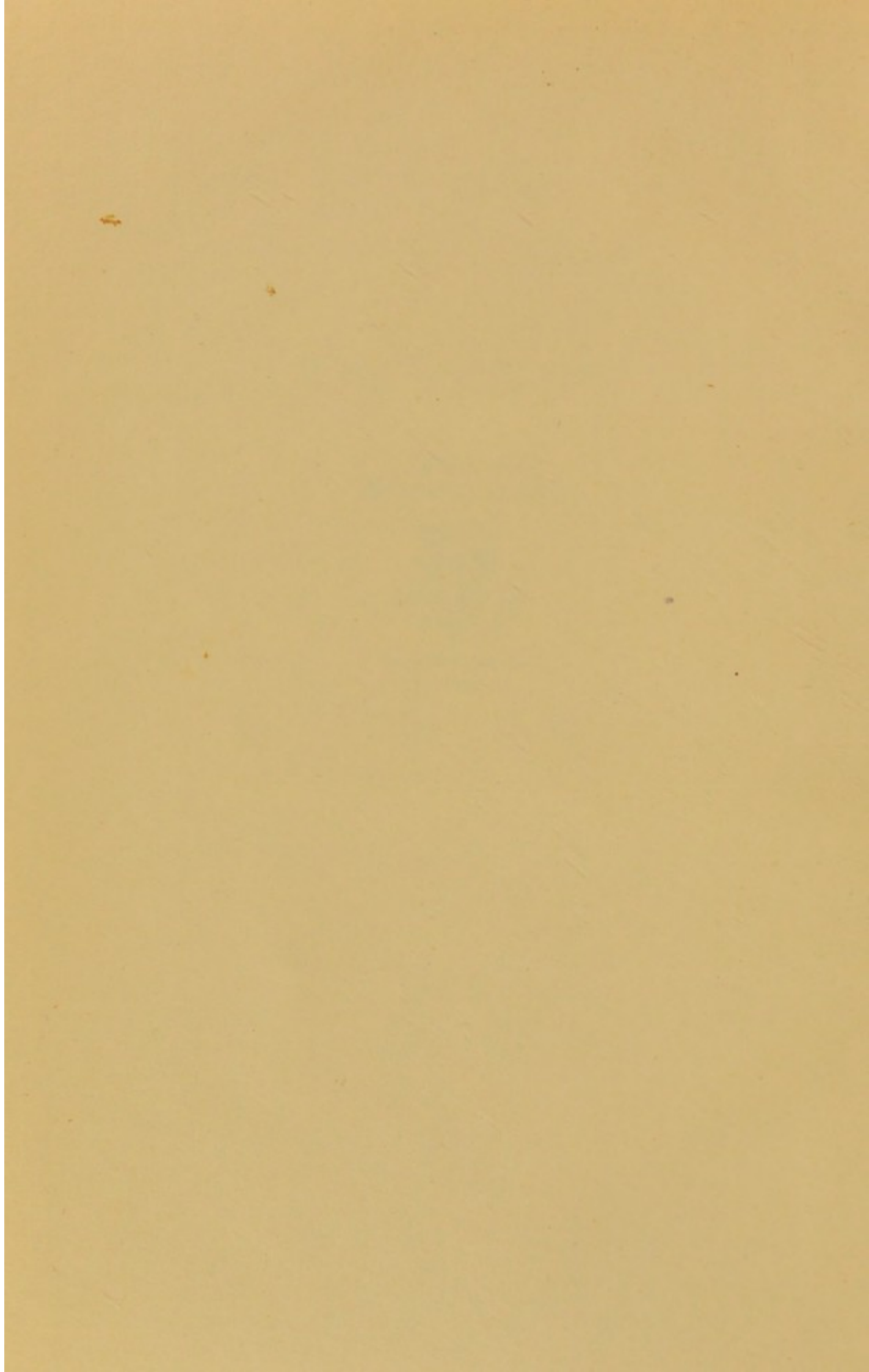


Ferguson Collection  
1921

Ai - c. 34.













Digitized by the Internet Archive  
in 2016

<https://archive.org/details/b24927697>



ANALYSE CHIMICA

DA AGOA

DAS

*CALDAS DA RAINHA*

POR

GUILHERME WITHERING

DOUTOR EM MEDICINA, SOCIO DA ACADEMIA

R. DAS SCIENCIAS DE LISBOA, E DA

SOCIEDADE R. DE LONDRES.



LISBOA

NA OFFICINA DA ACADEMIA:

1795.

*Com licença de S. Magestade.*

*A CHEMICAL ANALYSIS  
OF THE WATER*

*AT*

*CALDAS DA RAINHA*

*BY*

*WILLIAM WITHERING,*

*M. D., MEMBER OF THE R. ACADEMY OF  
SCIENCES OF LISBON, AND OF THE  
R. SOCIETY OF LONDON.*



*L I S B O N*

*PRINTED BY THE ACADEMY.*

*1795.*

*By Royal permission.*



THE UNIVERSITY OF GLASGOW

OF THE WATER

AT

CALDAS DA RAINHA

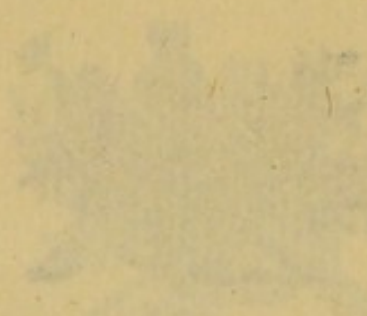
BY

WILLIAM WATKINS

M. D. Member of the R. A. Society

of the R. A. Society

of the R. A. Society

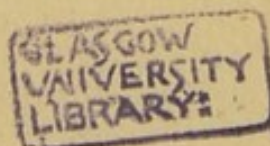


LONDON

PRINTED BY THE ACADEMY

1795

By Royal permission



## Errata

## Corrige.

Pag.	2	lin.	21	os que	-	-	-	-	-	-	o que
	5		5	inhes	-	-	-	-	-	-	inches
			10	i could	-	-	-	-	-	-	I could
	9		17	chief ly	-	-	-	-	-	-	chiefly
	11		1	deposite	-	-	-	-	-	-	deposited
		ult.		truht	-	-	-	-	-	-	truth
	13		7	wit hlime	-	-	-	-	-	-	with lime
	17		7	depotifition	-	-	-	-	-	-	deposition
			9	hat	-	-	-	-	-	-	had
	19		1	preoivusly	-	-	-	-	-	-	previously
			18	ant	-	-	-	-	-	-	and
	21		16	inte	-	-	-	-	-	-	into
			23	thurgh	-	-	-	-	-	-	through
	23		14	ascertain ed	-	-	-	-	-	-	ascertained
				unfortunatelly	-	-	-	-	-	-	unfortunately
	25		22	protest	-	-	-	-	-	-	protect
	32	ult.		porção	-	-	-	-	-	-	quantidade
	35		14	Apearl	-	-	-	-	-	-	A pearl
			15	coluor	-	-	-	-	-	-	colour
	37		10	ard - wellas	-	-	-	-	-	-	and - well as
	42		21	fommetidos	-	-	-	-	-	-	submittidos
	45		21	drie	-	-	-	-	-	-	dried
	47		20	350	-	-	-	-	-	-	340
	48		3	formarem-se	-	-	-	-	-	-	formar-se
			7	certeficar-se	-	-	-	-	-	-	certeficar
				da soluçoõ	-	-	-	-	-	-	da solução
	51		12	io	-	-	-	-	-	-	to
	52		8	dissolvêra	-	-	-	-	-	-	dissolvêra ( C. 3. )
	53		4	-	-	-	-	-	-	-	2
	59		9	wiew	-	-	-	-	-	-	view
	61		1	and very sensible	-	-	-	-	-	-	(dele).



Page	Line	Text
1	1	and very little
2	2	of the
3	3	of the
4	4	of the
5	5	of the
6	6	of the
7	7	of the
8	8	of the
9	9	of the
10	10	of the
11	11	of the
12	12	of the
13	13	of the
14	14	of the
15	15	of the
16	16	of the
17	17	of the
18	18	of the
19	19	of the
20	20	of the
21	21	of the
22	22	of the
23	23	of the
24	24	of the
25	25	of the
26	26	of the
27	27	of the
28	28	of the
29	29	of the
30	30	of the
31	31	of the
32	32	of the
33	33	of the
34	34	of the
35	35	of the
36	36	of the
37	37	of the
38	38	of the
39	39	of the
40	40	of the
41	41	of the
42	42	of the
43	43	of the
44	44	of the
45	45	of the
46	46	of the
47	47	of the
48	48	of the
49	49	of the
50	50	of the
51	51	of the
52	52	of the
53	53	of the
54	54	of the
55	55	of the
56	56	of the
57	57	of the
58	58	of the
59	59	of the
60	60	of the
61	61	of the
62	62	of the
63	63	of the
64	64	of the
65	65	of the
66	66	of the
67	67	of the
68	68	of the
69	69	of the
70	70	of the
71	71	of the
72	72	of the
73	73	of the
74	74	of the
75	75	of the
76	76	of the
77	77	of the
78	78	of the
79	79	of the
80	80	of the
81	81	of the
82	82	of the
83	83	of the
84	84	of the
85	85	of the
86	86	of the
87	87	of the
88	88	of the
89	89	of the
90	90	of the
91	91	of the
92	92	of the
93	93	of the
94	94	of the
95	95	of the
96	96	of the
97	97	of the
98	98	of the
99	99	of the
100	100	of the

ARTIGO  
EXTRAHIDO DAS ACTAS  
DA  
ACADEMIA REAL DAS SCIENCIAS,  
DA SESSÃO DE II. DE DEZEMBRO DE 1793.

*A Academia Real das Sciencias julgando mui digna da luz pública a Analyse Chimica da Agoa das Caldas, que lhe apresentou Guilherme Withering, e que fica nomeado Socio Estrangeiro da Academia, manda que se imprima á sua custa, e debaixo do seu Privilegio.*

JOSE CORRÊA DA SERRA

SECRETARIO DA ACADEMIA.



# ANALYSE CHIMICA

## DA AGOA DAS CALDAS

P O R

GUILHERME WITHERING.

**A**S CALDAS he huma agradavel pequena Villa, quasi doze legoas ao norte de Lisboa, e a estrada entre ellas he boa. Goza esta Villa de bons ares e de alegres arredores, mas a sua celebridade he devida principalmente ás fontes medicinaes quentes, que ha muito tempo são grandemente estimadas, pela cura de varias queixas chronicas. Encerraõ-se estas fontes em hum famoso edificio de pedra, junto a hum nobre Hospital de fundação Regia, aonde annualmente durante o verão são recebidos e tratados os doentes pobres, que de Lisboa para lá se enviaõ.

Além de hum poço que fornece as agoas para se beberem, ha quatro banhos cada hum apartado sobre si, em tres dos quaes a agoa nasce, mas de todos os que tem maior nascente he o banho dos homens, sendo quanto ao resto iguaes em grandeza. Pareceo-me que não havia differença sensivel entre a agoa do banho dos homens, e a do banho das mulheres, mas a temperatura deste ultimo he al-



# A CHEMICAL ANALYSIS OF THE WATERS AT CALDAS

BY

WILLIAM WITHERING.

**C**ALDAS is a pleasant little Town about 12 leagues north of Lisbon; the road from Lisbon, is good, the place itself enjoys a fine air as well as the advantages of a fine country round it, but its principal celebrity is derived from its hot medicinal springs; which have been long in high estimation, for the cure of various chronic diseases. The springs are inclosed in a handsome stone building, connected with a noble Hospital on a Royal foundation; for the reception, and accomodation, of the sick poor; who are annually sent there from Lisbon during the summer season.

Besides the well at which the water is drank there are four baths in as many separate apartments, three of which are supplied with springs, but the influx of water, is greatest in that which is called the men's bath; tho' the baths themselves are nearly of a size. It appeared to me that there was no material difference; between the water of the mens, and that of the women's bath, but the temperature of the latter is



gum tanto mais fraca, parte pelo ar da casa ser menos restringido, parte tambem pela menor quantidade de agoa que nelle nasce. O banho dos homens tem 36 pés de comprimento, 9 de largura, e 2 pés e 8 pollegadas de altura de agoa, de modo que quando está cheio na ordinaria medida, contém 864 pés cubicos de agoa, que a nascente fornece em pouco mais de hum quarto de hora.

O assento dos banhos, tão fundo quanto eu pude examinar, he hum barro forte esbranquiçado, coberto porém de huma consideravel quantidade de areia fina e bem lavada, que he grande commodo para os que usão do banho, e nelle se assentaõ.

O sobejo da agoa destes banhos corre ao poente para fóra da Villa, e a pouco espaço he recolhida em huma valla, que a conduz a mover as rodas de hum moinho. Medindo o espaço que occupa a agoa nesta valla, e a velocidade do seu curso, vê-se, que as fontes lançaõ nada menos que 60 pés cubicos de agoa cada minuto, ou 3600 pés cubicos cada hora. A maior porção desta agoa brota das nascentes que estão no banho dos homens, e esta he a razão que me moveo a fazer uso da agoa deste banho para as seguintes experiencias.



something lower, partly, on account of the air of the room being less confined; and partly, from the less rapid influx of the water. The mens bath is about 36 feet long, 9 wide, and about 2 feet 8 inches deep in water, so that it contains, when filled in the usual manner 864 cubic feet of water, and this quantity is supplied from the spring in a little more than a quarter of an hour.

The bottom of the baths as deep as i could examine, is a strong whitish clay, but this clay is covered to a considerable thickness, with fine washed sand which is a great convenience to the bathers, who sit down in the bath.

The waste water from these springs runs westward from the Town and at the distance of a few hundred yards below the baths it is received into a trough, which conducts it to an overshot mill wheel. By measuring the space which the water occupies in this trough and also by measuring the velocity of its current it appears that the springs discharge not less than 60 cubic feet each minute or 3600 cubic feet in an hour. From this statement it is evident that the principal sources of the water open into the mens bath and from this account it was thought proper to use the water from that bath in the following Experiments.



## T E M P E R A T U R A.

Hum thermometro mui sensivel construido por *Mr. Ramsden*, no methodo de *Fahrenheit*, mostrou que o calor da agoa do poço donde ella se bebe era de  $91^{\circ}$ , a do banho dos homens  $92^{\circ}$ , na parte porêm do mesmo banho aonde a agoa brota com mais força subio a  $93^{\circ}$ . Estas observaçoens fôraõ repetidas em diversos dias, e em differentes horas do dia, sem se achar differença perceptivel.

## C H E I R O.

O cheiro sulfureo desta agoa he geralmente perceptivel ainda em alguma distancia das suas fontes. Chega-se muito ao cheiro do figado de enxofre, e póde muitas vezes comparar-se ao de hum cano çujo de espingarda. A intensidade deste cheiro, e a distancia até onde chega, varia muitissimo em diversos tempos; o que mais depende das causas que influem na atmosfera ambiente, que de mudança alguma nas mesmas agoas. Depois de estarem 24 horas em hum vaso aberto, ainda conservavaõ muito deste cheiro, perdêraõ-no porêm inteiramente sendo fervidas.



## T E M P E R A T U R E.

*A very nice thermometer made by Mr. Ramsden, to Farenheits scale, shewed the heat in the well from which the water is drank, to be  $91^{\circ}$ ; that of the mens bath  $92^{\circ}$ , but in the part of the same bath, where the water springs up most rapidly it rose to  $93^{\circ}$ ; these observations were repeated on different days, and at different times of the day, without any perceptible variations.*

## O D O U R.

*The sulphureous smell of the water, is generally perceptible at some distance from the springs. It is nearly the smell of liver of sulphur, and is often compared to that of a foul gun barrel, the intensity of this odour, and the distance at which it can be perceived, vary very much at different times but this variation rather depends on circumstances affecting the circumambient atmosphere, than upon any changes in the water itself, after standing in an open vessel for 24 hours, the water still retained much of this smell, but the odour was entirely dissipated by boiling.*



## C Ô R.

A agoa tomada na maior nascente do banho dos homens era perfeitamente limpida, e continuou assim por varias horas estando em hum casa, cuja temperatura era de 56°, soltando sómente alguns globulos de ar, para os lados do vidro que a continha. A agoa tomada no poço de que se bebe, não he tão transparente.

## G O S T O.

Mui analogo ao cheiro, mas seguido por hum leve sensação de aspereza no paladar.

## D E P O S I Ç O E N S.

Bolhas de ar estão continuamente vindo do fundo do banho á superficie da agoa. As experiencias que referiremos, mostrarão que este fluido he principalmente ar hepatico. Este ar he decomposto pelo contacto do ar deflogisticado da atmosfera, e fórma em parte o enxofre, que sobrenada como hum pellicula na superficie da agoa, e precipita-se com a agitação della. Neste estado, e quando ainda humido, he macio, e algum tanto unctuo-  
so ao tocar, seccado porém, acha-se ser verdadeiro enxofre. Quantidade deste enxofre se  
acha



## COLOUR.

The water taken up at the strong spring, in the mens bath, was perfectly transparent, and continued so for several hours after standing in a room at the temperature of  $56^{\circ}$ , only detaching some globules of air to the sides of the glass.

The water taken from the well was not so transparent.

## TASTE.

Something analogous to the smell, but followed by a slight sensation of roughness on the palate.

## DEPOSITIONS.

Bubbles of an elastic fluid are constantly thrown up through the water, from the bottom of the bath. It will appear hereafter that this aeriform fluid is chiefly hepatic air. This air is decomposed by the contact of the dephlogisticated air of the atmosphere in part forming sulphur, which swims like a pellicle on the surface of the water, & subsides when the water is agitated. In this state, whilst yet moist, it is soft and rather unctuous to the touch; but when dried proves to be real sulphur. Quantities of this sulphur are also de-



acha tambem depozitado na *Conferva*, que cresce na corrente das agoas que sobejáraõ dos banhos, e sobre páos mortos, e outras substancias que cahíraõ nesta agoa.

O ar hepatico forma tambem em parte acido vitriolico, que corroe o ferro das portas, fechaduras, janellas, e que unindo-se á materia calcarea das paredes forma sal selenitico. Aonde a superficie do marmore das paredes foi já convertida em selenites, o vapor condensa-se, e não encontrando materia calcarea que saturar, conserva as suas propriedades acidas.

O cheiro particular acima mencionado, he tambem cauzado por parte deste ar hepatico ainda não decomposto pelo oxygeno da atmosfera, e á mesma cauza he devido marear-se a prata das fivelas, e trastes.

#### GRAVIDADE SPECIFICA.

Huma libra medica de agoa das Caldas, achou-se pezar 17 graõs mais do que o mesmo volume de agoa destillada, estando ambas na temperatura de 60.º. Como porém a balança de que me servi nesta occasiaõ, não era de extrema delicadeza, julgo que a sobredita proporçaõ deve considerar-se só como huma approximaçaõ.



posite upon the *Conferva*, which grows in the course of the streams of waste water, and also upon dead sticks & other substances thrown into the stream.

The hepatic air also in part forms vitriolic acid, which corrodes the iron work of the doors, locks and window bars, and uniting to the calcareous matter of the walls forms selenitic salt. Where the surface of the marble of the walls has already been converted into selenite, the vapour condenses, & meeting with no calcareous matter to saturate it, retains its acid properties.

The particular odour mentioned above, is also caused by some of this hepatic air not yet decomposed by the oxygene of the atmosphere, and the blackening of silver in buckles &c, is owing to the same cause.

#### SPECIFIC GRAVITY.

A medical pound of the *Caldas* water, was found to weigh 17 grains more than the same bulk of distilled water, both being at the temperature of 60°. But the balance used on this occasion was not so nice as it should have been, so that I consider the above proportion as only an approximation to the truth.



---

*FLUIDOS ELASTICOS.*

*A.* Huma certa quantidade de bolhas de ar, das que espontaneamente sahem do fundo dos banhos foi recolhida em hum vaso de vidro, e submittida ás seguintes experiencias.

1. Huma porção deste ar foi passada para huma garrafa revolta, que se tinha previamente enchido de agoa de cál. O licor perdeu immediatamente a sua transparencia, e depois de alguma agitação conheceo-se com evidencia, que a quantidade do ar tinha diminuido, ainda ficou porém huma porção, que não foi possivel fazer-se unir com a cal dissolyda na agoa.

*OBSERVAÇÃO.*

Esta experiencia mostra, que o ar fixo constitue huma parte do fluido elastico que agora examinamos.

*a.* Huma vela de cera acceza introduzida no vaso de vidro (*A*) que continha este ar, apagou-se immediatamente.

*b.* O mesmo effeito teve lugar depois do ar ter estado toda a noite n'um vaso de vidro revolto na agoa, e depois do ar fixo ter sido previamente separado por via da agitação na agoa de cal.



## ELASTIC FLUIDS.

A. *A quantity of air bubbles spontaneously issuing from the bottom of the bath, were collected in a glass Jar, and subjected to the following experiments.*

1. *A portion of this air was passed into an inverted phial, previously filled with lime water. The liquor immediately lost its transparency, and after agitation it was evident the quantity of the air was diminished; but a considerable portion remained which could not be made to unite with the lime in the lime water.*

## OBS.

*This experiment shews that fixed air, constitutes one part of the Elastic fluid now under Examination.*

a. *A lighted wax taper plunged into a Jar of the air (A), was instantly extinguished.*

b. *The same effect was produced when the air had stood all night in a glass Jar inverted in water, and also when the fixed air had been previously separated by agitation in lime water.*



*c.* Deixou-se estar toda huma noite huma porção deste ar misturada com ar nitroso, em huma garrafa de vidro revolta na agoa. Pela manhã achou-se a diminuição do volume do ar indicada pela ascensão da agoa na garrafa, e ter-se tambem formado huma quantidade de enxofre.

#### OBSERVAÇÃO.

Destas experiencias *a. b. c.* se colhe, que o ar hepatico constitue outra parte do fluido elastico, que espontaneamente se levanta em bolhas das fontes destes banhos. Resta ver se estes ares existem em combinação com a agoa, e no caso de assim ser, em que quantidade, e em que proporções.

2. A agoa de cal sendo misturada com agoa quente do banho, tornou-se consideravelmente lactiginosa, e brevemente depoz hum copioso sedimento branco.

#### OBSERVAÇÃO.

Este sedimento podia ser cal dulcificada, ou feita insolúvel pela sua união com o ar fixo, ou talvez Magnesia, ou terra argillacea.

*a.* Para determinar isto, a agoa de cal foi ajuntada a alguma agoa do banho, a qual tinha sido exposta á atmosfera por 18 horas.



c. A quantity of this air, mixed with nitrous air in a glass Jar inverted in water. Was suffered to stand all night, in the morning a diminution in the bulk of the air, was indicated by the water having risen in the Jar, and a quantity of sulphur had been formed.

## O B S.

From the experiments a. b. c. it appears that hepatic air, constitutes another part of the elastic fluid, spontaneously rising in bubbles from the springs in the bath. It now remains to determine whether these airs exist in combination with the water, and if so; in what quantity, and in what proportions.

2. Lime water being mixed with the water warm from the bath a considerable milkiness ensued, and a copious white sediment was soon deposited.

## O B S.

This sediment, may be the lime rendered mild or insoluble by its union with fixed air, or it may be Magnesia, or argillaceous earth.

a. To determine this, lime water was added to some water from the bath, that had stood exposed to the atmosphere for 18 hours. The milkiness



Tornou-se menos lactiginosa , e o sedimento foi menos sensível do que dantes.

#### OBSERVAÇÃO.

Isto mostra, que o tornar-se lactiginosa, e o sedimento que largou na primeira destas experiencias, foi em parte causado pela uniaõ da cal com o acido aéreo, porque tendo-se deixado escapar parte deste, foi a deposição menos copiosa, e menos prompta.

*b.* Quando se misturou a agoa de cal com agoa do banho que tinha sido fervida, só teve lugar huma pequena precipitação, e essa mui vagarosa.

#### OBSERVAÇÃO.

O acido aerio tendo sido totalmente dissipado pela fervura da agoa, este ultimo sedimento não podia ser outro do que Magnesia, ou Argilla, ou talvez algum sal metallico.

3. Algum azougue foi posto em huma garrafa, que logo se encheo de agoa ainda quente da fonte do banho, e mui apertadamente fechada com huma rolha de cortiça. Passadas algumas horas a superficie do azougue tinha adquirido huma côr preta tirante para roxo.

*a* O azougue depois de estar 24 horas na  
mesma



and the sediment, were less obvious than before.

## O B S.

This shews that the milkiness, and the sediment, in the preceding experiments, had been in part caused by the union of lime with aerial acid; for some of that having been allowed to escape, the depotisation was less sudden, and less copious.

b. When lime water, had been mixed with bath water that had been boiled, only a very small sediment took place, and that very slowly subsiding.

## O B S.

The aerial acid having been wholly dissipated by the boiling of the water, this sediment can be no other than magnesia, or argil, or some metallic Calx.

3. Some quicksilver was put into a phial, which was then filled with water warm from the spring, and closely corked. After some hours, the surface of the quicksilver had assumed a purplish black colour.

a. Quicksilver after standing 24 hours with



mesma agoa que tinha dantes sido fervida ,  
naõ teve mudança alguma na sua apparencia.

### OBSERVAÇÃO.

He evidente que a mudança de côr na  
superficie do azougue foi causada pelo ar he-  
patico , que na agoa se achava , e que este ar  
tanto como o fixo , tinhaõ sido totalmente ex-  
pellidos mediante a fervura.

4. Quasi duas libras de agoa das Caldas  
foraõ postas em hum vazo de vidro delga-  
do , e juntamente duas onças de agoa des-  
tillada. O vazo foi entaõ posto sobre fo-  
go de carvaõ , mas naõ houve mudança no-  
tavel senaõ depois de huma breve fervura.  
A agoa tornou-se entaõ algum tanto lacti-  
ginoza , e quando foi tirada do fogo depo-  
zitou hum sedimento.

### OBSERVAÇÃO.

Este sedimento podia ser de huma natu-  
reza terrestre , ou metallica , ou de ambas , e  
estava unido com a agoa mediante os ares he-  
patico , ou fixo , os quaes tinhaõ sido total-  
mente dissipados pelo calor da fervura. Se por  
ventura a agoa fosse inteiramente saturada de  
sál selenitico , hum pequeno gráo de fervura  
teria causado alguma precipitação d'elle , e pa-



water that had been previously boiled, suffered no change in its appearance.

## O B S.

*It is evident that the change of colour on the surface of the quicksilver, was caused by hepatic air in the water, and that this as well as the fixed air had been entirely driven off by boiling.*

4. *About 2 pounds of the Caldas water were put into a thin glass vessel, along with 2 ounces of distilled water. The vessel was put over a charcoal fire, but no particular change took place until the water had boiled for a short time. It then became rather milky, and when removed from the fire deposited a sediment.*

## O B S.

*This sediment must be either of an earthy or a metallic nature, or both, and it had been united to the water by means of the fixed or hepatic airs, which had now been dissipated by the boiling heat. Should a water be fully-saturated with selenitic salt, a small degree of boiling will cause some of it to*



ra evitar este engano he que se ajuntou a agoa destillada.

5. Para determinar a quantidade, e porporções dos ares fixo e hepatico, que se mostrá-  
raõ existir nesta agoa, encheo-se della huma  
grande garrafa de Florença, no lugar mesmo  
da nascente. A bocca da garrafa tapou-se lo-  
go com huma rolha de cortiça previamente  
adaptada para esse fim. Hum cabo de hum tu-  
bo de vidro perforava esta rolha, e o outro  
cabo estava dobrado de modo a poder-se pron-  
tamente introduzir debaixo de huma garrafa  
cheia de azougue, revolta em huma bacia  
tambem cheia de azougue.

O apparelho estando assim disposto, hu-  
ma lampada de espirito ardente foi posta de-  
baixo da garrafa de Florença, e a agoa se fez  
ferver até que o ar mais se não vio subír na  
outra garrafa a travez do azougue. Observou-  
se que o ar se não separou inteiramente até  
que a agoa não teve perfeitamente fervido.

A quantidade de fluido elastico, que por  
este modo se alcançou, foi igual á vigesi-  
ma parte do volume da agoa.

a. Passando-se agoa de cál pelo azougue,  
até vir em contacto com este ar, e agitan-  
do-a brandamente, absorveo a vigesima quin-  
ta parte do volume delle, e logo se turvou.



subside ; It was to prevent a deception from such a cause , that the distilled water was added.

5. In order to determine the quantity , & proportions of the fixed & hepatic airs , which have been shewn to exist in this water , a large Florence flask was filled with the water at the spring. The mouth of the flask was instantly stopped with a cork previously adapted to it. One end of a glass tube perforated the cork , and the other end was bent , so as to allow of its being readily introduced under a glass jar filled with quicksilver , & inverted into a bason of quicksilver.

The apparatus being thus disposed , a spirit lamp was brought under the flask , and the water in it made to boil , so long as any air continued to rise up into the Jar through the column of quicksilver. It was observed that the airs were not at all separated , untill the water had fully boiled.

The quantity of Elastic fluids thus collected was equal to one twentieth part the bulk of the water.

a Lime water being passed up thurgh the quicksilver in contact with the air , and gently agitated absorbed one twenty fifth part of it , and instantly became turbid.



## OBSERVAÇÃO.

Collige-se desta experiencia , que 20. arrateis destas agoas contém hum volume de fluidos elasticos igual ao volume de hum arratel de agoa ; e que sómente huma vigesima quinta parte deste volume he ar fixo , e as outras vinte quatro partes ar hepatico.

Devo confessar que me ficou algumas duvidas sobre a exacção desta experiencia (5), pelo que diz respeito ás quantidades dos ares ; porque eu suspeito que alguma parte delles escapou por causa da imperfeição do aparelho. Teria eu repetido esta experiencia , e verificado com escrupulo este ponto , mas desgraçadamente não se pode alcançar a quantidade precisa de azougue , senão quando estava já para deixar as Caldas. Espero que esta duvida possa induzir algum Chimico Filozofa a repetir esta experiencia com mais vagar , e com hum aparelho mais proprio para alcançar hum exacto resultado.

---

REAGENTES.

B. (1) A agoa das Caldas seja fria , seja quente decompõe o sabão.

(2) Deitada em leite fervendo não o corta.



## OBS.

*It appears then from these experiments , that twenty pounds of this water , contain a bulk of elastic fluids , equal to the bulk of one pound of water ; that only one twenty fifth part of this is fixed air , and the other twenty four parts hepatic air.*

*I must acknowledge that I have some doubts about the accuracy of experiment ( 5 ) , so far as it may affect the quantitys of the airs ; for I suspect some parts of them must have escaped , owing to the imperfections of the apparatus. I would have repeated that experiment , so as to have ascertained this point , but that unfortunately the necessary quantity of quicksilver could not be procured , till the time for my remaining at the Caldas was nearly expired , I hope these doubts may induce some philosophic Chemist to repeat this experiment more at leisure , and with an apparatus better suited to insure an accurate Result.*

## REAGENTS.

*B. (1) The Caldas water , whether warm or cold , decomposes soap.*

*(2) Poured into boiling milk , does not curdle it.*



## 3. L I T M U S.

Se se lançar Litmus na agoa então extrahida da nacente , produz huma fraquissima tintura vermelha , mas de tal modo fraca , que sem a comparar com a mistura de Litmus com agoa destillada , mui difficilmente se perceberá.

Esta tinta continúa quando a agoa esfria , e ainda quando tenha estado algumas horas em vazo aberto , antes de se lhe misturar Litmus , mas de nenhum modo se a agoa foi fervida.

## O B S E R V A Ç A Õ.

Esta mudança no Litmus indica a presença do ar hepatico , e juntamente mostra que nenhum dos acidos mineraes existe nesta agoa , sem ser combinado com alguma outra substancia , porque nesse cazo a cor vermelha seria viva : O ar fixo que já se mostrou existir na agoa das Caldas em pouca quantidade , prontissimamente muda a cor azul do Litmus para huma especie de vermelho. O ar hepatico porém ainda que obra hum menor gráo de mudança , parece apoderar-se do Litmus , e protegello contra a acção do ar fixo.

Se o *Alume* vitriolico ou muriatico fossem presentes , o Litmus o mostraria , tomando huma cor roxa.



## 3. L I T M U S.

If *Litmus* be added to the water just taken up from the spring, it produces the slightest imaginable Red Tinge, but so slight that without a standard of *Litmus* mixed with distilled water, to compare with, it would hardly be perceived.

This tinge continues when the water becomes cold, and it likewise takes place though the water should stand some hours in an open vessel, before the *Litmus* be added to it; but not at all if the water has been Boiled.

## O B S.

This change in the *Litmus* indicates the presence of hepatic air, and at the same time demonstrates that none of the mineral acids exist in the water in an uncombined state, for in that case the colour would be a full red. Fixed air, already shewn to exist in the Caldas water, very readily, and in very small quantity changes the blue of *Litmus* to a Red, but the hepatic air, though it effects a less degree of change, seems to seize upon it, and protest it against the action of the fixed air.

Had *Vitriolic* or *Muriated Alum* been present, the *Litmus* would have shewn it, by assuming a purplish hue.



## 4. P A' O B R A Z I L.

Huma infusão delle em agoa, e tambem o papel molhado na infusão, foraõ pela agoa das Caldas lentamente mudados para huma leve côr azulada.

## O B S E R V A Ç A Õ.

Este effeito he geralmente produzido pela prezença da Magnesia aerada, ou dos alkalis, estes porém não pôdem existir nesta agoa que abunda de Selenite.

*a.* Papel tinto com o páo Brazil, e mergulhado na agoa das Caldas, que tinha sido fervida, tomou a mesma côr azulada, que lhe tinha communicado a agoa tal, qual he ao sahir da fonte.

## O B S E R V A Ç A Õ.

Isto prova que toda a Magnesia aerada se não tinha separado pelo calor da fervura, nem ella se separára inteiramente senão no ultimo periodo da evaporação. Tambem mostra que a mudança produzida na côr deste reagente, não he devida aos ares, seja fixo, seja hepatico.



## 4. BRAZIL WOOD.

*An infusion of it in water, & also paper dipped in the infusion, were slowly changed by the Caldas water, so as to assume a very slight bluish cast.*

## O B S.

*This effect is generally produced by the presence of magnesia aerata, or by alkalies; but the latter cannot exist in this water which abounds with Selenite.*

4. *Paper tinged with Brazil wood, and dipped into Caldas water which had been boiled, assumed the same slight bluish cast that it had done with the water just taken from the spring.*

## O B S.

*This proves that the whole of the aerated Magnesia, had not been separated by the boiling heat, nor will it entirely separate untill the last stage of the evaporation. It shews also that the change produced in the colour of this re-agent, was not owing to the fixed, or to the hepatic air.*



## 5. GALHAS.

A tintura de Galhas não produziu ao principio mudança alguma, mas depois de algumas horas prevaleceo huma fraca côr de opalo.

## 6. ALKALI DE PRUSSIA.

Depois de varias horas a agoa tomou huma côr parecida com o opalo.

## OBSERVAÇÃO.

Esta experiencia, e a precedente indicaõ a prezença de huma pequena porção de ferro combinada com o ar hepatico, que tem a faculdade de impedir a costumada acção destes reagentes. Tambem mostraõ a auzencia de outras substancias metallicas, e que nesta agoa se não acha Baryte alguma, ou seja aerada, ou em qualquer outro estado de combinaçãõ.

## 7. ACIDO DE ASSUCAR.

Alguns cristaesinhos delle lançados em hum cópo de agoa das Caldas, foraõ logo circundados por huma precipitaçãõ branca, o que indica a prezença da terra calcarea ou *per se*, ou combinada.



## 5. GALLS.

*Tincture of Galls at first produced no change, but after standing some hours a very slight opal colour prevailed.*

## 6. PRUSSIAN ALKALI.

*After standing several hours the water had rather an opal cast.*

## O B S.

*This & the preceding experiment indicate the presence of a small quantity of Iron combined with hepatic air, which has the power to prevent the usual action of the re-agents employed. It also demonstrates the absence of other metallic substances, and that no Barytes is present either in an aerated or otherwise combined state.*

## 7. ACID OF SUGAR.

*Some spiculæ of it put into a glass of the Caldas water, were presently surrounded by a white precipitation, thus indicating the presence of calcarous earth, either per se, or in combination.*



## 8. AÇIDO VITRIOLICO.

Este acido não causou mais mudança do que a separação de humas poucas de bolhas de ar.

## OBSERVAÇÃO.

Isto mostra ainda mais a ausência de terra Barytica, porque a mais pequena porção dessa terra unindo-se com o acido vitriolico forma um composto insolúvel em a água.

## 9. ALKALI VEGETAL CAUSTICO.

a. Com a água quente recém-tirada da fonte deo hum precipitado escuro cujo.

b. Com a água já fria, menos escuro.

c. Com a água previamente fervida, hum precipitado quasi branco, e em menor quantidade.

## 10. ALKALI VEGETAL AERADO.

a. Com a água ainda quente, hum precipitado escuro cujo.

b. Com a água esfriada, quasi o mesmo.

c. Com a água fervida, hum precipitado quasi branco.

Os efeitos do *Alkali Fossil*, e do *Volatil* fôrão quasi os mesmos dos dois precedentes.



## 8. VITRIOLIC ACID.

*This acid, caused no other change than the separation of a few air bubbles.*

O B S.

*Thus farther demonstrating the absence of the Barytic earth, for the smallest portion of that earth, uniting to the vitriolic acid, forms a compound which is absolutely insoluble in water.*

## 9. VEGETABLE ALKALY CAUSTIC.

a. *With the water hot from the spring, a dirty brown precipitate.*

b. *With water that had stood to grow cold, less brown.*

c. *With the water that had been previously boiled, nearly a white precipitate, and less in quantity.*

## 10. VEGETABLE ALKALY AERATED.

a. *With the hot water, dirty brown precipitate.*

b. *With the water when cold, nearly the same.*

c. *With the boiled water, nearly a white precipitate.*

*The effects of the Fossil and Volatile alkalies were nearly the same as those enumerated above.*



## OBSERVAÇÃO.

Esta serie de experiencias com os alkalis em diversos estados demonstra a presença de huma ou mais terras absorventes, a côr das quaes, naturalmente branca, he maculada pela presença do ar hepatico, e quando este ar he dissipado pela fervura, as terras precipitadas são quasi brancas, e o seriaõ de tudo, a não ser o ferro, cuja presença se mostrou antes por meio das galhas, e do alkali de Prussia.

## II. VINAGRE DESTILLADO.

Os diversos precipitados que mencionamos alcançados mediante os alkalis, foraõ lançados em vinagre destillado frio, que dissolveo quasi tudo.

## OBSERVAÇÃO.

Se os precipitados consistissem sómente em Magnesia, e terra calcarea, o vinagre os teria dissolvido inteiramente, mas a porção que não se dissolveo mostra a presença da terra argillacea, ainda que em mui diminuta porção.



## O B S.

*This series of experiments with the alkalies in different states, demonstrates the presence of one or more of the absorbent earths, the naturally white colour of which was injured by the presence of hepatic air, and when that air had been dissipated by boiling, the precipitated earths became nearly white, but not perfectly so upon account of the iron, whose presence has been shewn before by the Galls, and the Prussian alkali.*

## II. DISTILLED VINEGAR.

*The different precipitates mentioned to have been thrown down by the alkalies, were put into cold distilled vinegar, which dissolved nearly the whole of them.*

## O B S.

*Had these precipitates consisted only of Magnesia and calcareous earth, the vinegar would have dissolved them entirely; but the portion left undissolved shews the presence of argillaceous earth, though in very minute quantity.*



## 12. BARYTES MURIATICA.

Huma solução della lançada na agoa ainda quente, na esfriada, e na fervida deo hum precipitado branco, mas que depois de algum tempo se tornou pardo escuro.

## OBSERVAÇÃO.

Estas circumstancias mostrão a presença do acido vitriolico em estado de combinação, porque este acido larga toda outra baze, para se unir com a terra Barytica, formando assim com ella hum composto insolúvel. A não-existencia deste acido *per se* tinha-se já antes provado.

## 13. NITRO DE PRATA.

Hum precipitado côr de perola, tornou-se de côr de chumbo escura e arroxada. A agoa depois de fervida deo hum semelhante precipitado, mas não fez na côr tamanha mudança para escuro.

## OBSERVAÇÃO.

Diversas causas existem nesta agoa, para separar a prata do acido nitroso, mas o



## 12. MURIATED BARYTES.

*A solution of this added to the hot, the cold, and the boiled water, yielded a white precipitation, but after standing some time the former turned to a greyish brown colour.*

## OBS.

*These circumstances shew the presence of the vitriolic acid in a state of combination, for that acid quits every other basis to unite with the barytic earth, forming therewith an insoluble compound. The non existence of an uncombined acid had been proved before.*

## 13. NITRE OF SILVER.

*A pearl colour precipitate; changing to a purplish dark lead colour, the water after being boiled gave a similar precipitation; but it did not change to so dark a colour.*

## OBS.

*Several causes exist in the water to separate the silver from the nitrous acid, but the*



principal agente he o sal commum. A côr escura que a cal tomou he devida ao ar hepatico.

#### 14. ASSUCAR DE SATURNO.

Na agoa ainda quente deo hum copiozo precipitado côr de chocolate carregado. Na agoa fervida menos copiozo, e levemente pardo.

#### OBSERVAÇÃO.

O precipitado calciforme he aqui mui copiozo, porque o chumbo he precipitado pelos acidos de vitriolo, e de sal commum, e tambem pelas terras.

#### 15. VITRIOLO DE FERRO.

Na agoa ainda quente deo hum copiozo precipitado verde escuro, na agoa fervida foi menos copiozo, e de huma côr escura avermelhada.

#### OBSERVAÇÃO.

A quantidade do precipitado foi menor na agoa fervida, por causa da separação da terra calcarea aerada, e da Magnesia aerada. A mesma observação convem ás experiencias precedentes.



*principal agent is common salt the dark colour which the calx assumes is owing to the hepatic air.*

#### 14. SACCHARUM SATURNI.

*In the hot water a copious, dark chocolate coloured precipitate. In the boiled, less copious, and very light grey.*

#### O B S.

*The calciform precipitate is here in large quantity, because the lead is thrown down by the acids of vitriol and common salt, as well as by the earths.*

#### 15. VITRIOL OF IRON.

*In the hot water a copious dark greenish brown precipitate. In the boiled water, less copious & of a reddish brown.*

#### O B S.

*The quantity of the precipitate is smaller from the boiled water, in consequence of the separation of the aerated calcareous earth, and of part of the aerated magnesia. The same observation applies to the preceding experiment.*



## 16. SUBLIMADO CORROSIVO.

Na agoa ainda quente teve lugar huma leve e lenta precipitação. Na agoa fervida ainda foi mais lenta. A côr em ambas foi de opalo.

## OBSERVAÇÃO.

O sal commun nesta occasião não tendo effeito algum no reagente, a quantidade de cal metallica que se precipitou he comparativamente mais pequena. Que a côr das caes metallicas, nas Experiencias 13. 14. 15. foi cauzada pelo ar hepatico, he ainda ulteriormente provado, pela maior alvura do precipitado nesta experiencia, porque aquelle ar tem escasso poder para tornar escura a côr do Mercurio, quando elle está separado do acido marino, como he nesta preparação.

## 17. MURIA CALCARIA.

Deo lentamente huma pequena quantidade de precipitado branco.

## OBSERVAÇÃO.

Este precipitado dissolve-se sómente em grande copia de agoa, o que mostra que o



## 16. CORROSIVE SUBLIMATE.

*In the hot water a slight precipitation slowly taking place; in the boiled water still more slowly; the colour in both, that of an opal.*

## O B S.

*The common salt in this instance, having no effect on the re-agent, the quantity of the metallic calx precipitated is comparatively much smaller. That the colour of the metallic calxes in experiments 13. 14. & 15. was caused by hepatic air, is still further proved by the greater whiteness of the precipitate in this experiment, for that air has but little effect in darkening the calx of mercury when in the state that it is in after separation from the marine acid in this preparation.*

## 17. MURIA CALCARIA.

*A white precipitate slowly subsiding, and small in quantity.*

## O B S.

*This precipitate does not dissolve but in a large quantity of water, which shews that the*



reagente foi decomposto por hum sal vitriolico , e que se formou selenite. Ora pelas experiencias precedentes , juntas á consideração das leis fixas das Affinidades Chímicas , he evidente , que o unico sal vitriolico , capaz de produzir esta mudança , e que segundo toda a probabilidade possa existir nesta agoa , he o sal de Glauber.

### 18. ARSENICO BRANCO.

Pequenos fragmentos , ou huma solução desta substancia , lançada na agoa ainda quente , deo hum escassissimo precipitado amarello.

#### OBSERVAÇÃO.

O enxofre do ar hepatico unindo-se á cal de arsenico , converteo-se em ouropimento.

### 19. FERRO.

Escorias ou limadura de ferro digeridas por 24. horas em huma garrafa enchida de agoa no banho , e muito bem tapada , deraõ á agoa hum gosto chalybeado mui sensivel : e accrescentando-se-lhe tintura de galhas , tomou a agoa huma côr roxa.

a. Escorias de ferro digeridas do mesmo modo em agoa que tinha estado 36. horas em hum



*re-agent has been decomposed by a vitriolic salt, and that selenite has been formed. Now from the preceding experiments, joined to a consideration of the established laws of chemical attractions, it is evident that the only vitriolic salt capable of producing this change and at all likely to exist in this water is the glaubers salt.*

### 18. WHITE ARSENIC.

*Small fragments, or a solution of this substance, put into the water warm from the bath, occasioned a yellow, but very small precipitation.*

#### OBS.

*The sulphur of the hepatic air uniting to the calx of the arsenic, converts it into orpiment.*

### 19. IRON.

*Scoriae, or filings of iron, digested for 24 hours in a bottle filled at the bath, and closely stopped, gave to the water a very evident chalybeate taste, and it assumed a purple tinge on the addition of tincture of galls.*

a. *Scoriae of iron digested in the same manner in water that had stood 36 hours in an open*



hum vazo aberto, e tambem em agoa fervida, não mostráão taes indicações de impregnação chalybeada.

#### OBSERVAÇÃO.

O ferro póde ser dissolvido pelo ar fixo, ou pelo hepatico, mas no cazo actual parece, que o primeiro he que servio de menstruo, porque quando este se deixou dissipar, nenhum ferro se pôde descobrir com os usuaes reagentes. Na agoa que tinha sido exposta ao ar aberto por 36. horas, a maior parte do ar hepatico ainda nella se conservava, mas pôrêm qualquer que fosse a porção de ferro que podesse ter dissolvido, não foi este sensivel á acção do alkali Prussiano, o que claramente mostra, que na primeira experiencia fôra dissolvido pelo acido aereo.

---

#### EVAPORAÇÃO.

Antes de começar esta serie de experiencias, larga copia de agoa tinha sido evaporada, e os conteudos sommetidos a huma variedade de provas tanto para determinar com exactão a sua natureza, como para abrir o caminho para a execução do seguinte plano. Huma narração miuda destas experiencias preli-



vessel, and also in water that had been boiled, shewed no such indications of a chalybeate impregnation.

## O B S.

Iron may be dissolved either by fixed or by hepatic air, but in the present instance the former seems to have been the menstruum, because when it had been allowed to escape, none of the iron could be detected by the usual re-agents. In the water that had stood exposed to the open air for 36 hours, the greater part of the hepatic air remained, but whatever portion of the iron it might have dissolved, it was not sensible to the action of the prussian alkali which clearly shews that in the first experiment it had been dissolved by the aerial acid.

---

## E V A P O R A T I O N.

Previons to the commencement of this set of experiments, a large quantity of the water had been evaporated, and the contents subjected to a variety of trials, the more accurately to determine their nature, and to open a road for the execution of the following plan. A particular narrative of these preliminary experiments would be te-



minares, seria tedioza e he inutil; porêm he preciso notar, que o papel molhado nas materias salinas em o seu mais concentrado estado de soluçãõ, posto no fogo não deo o menor sinal da prezença de sal algum nitrozo.

C. Oito libras medicas, de 16 onças cada huma pezo de Troy, de agoa das Caldas tomadas immediatamente da fonte, fôraõ evaporadas a hum calor menor que o da fervura, em hum vazo de arame bem estanhado, até ficarem só duas libras. Durante a primeira parte do processo, algumas substancias pulverulentas se precipitáraõ, e algum tempo depois o sal selenitico começou a crystallizar-se e precipitar-se.

Os conteudos tanto liquidos, como solidos fôraõ entaõ com todo o cuidado passados para huma bacia pouco funda de proçolana mui compacta, e não vidrada, e ao calor moderado de huma lampada foi a evaporação continuada até á exsiccação, havendo cuidado em diminuir o calor quando o liquor chegou a ser quasi exaurido.

A materia solida sendo com summo cuidado recolhida, foi uniformemente acabada de seccar ao calor da agoa fervendo, e achou-se entaõ pezar 340. grãos.

Deve-se advertir, que toda a vez que de hora em diante mencionarmos substancias seccas, ha de entender-se que fôraõ seccadas pelo mes-



*dious and useless, but it is necessary to remark that paper dipped in the saline matters when in their most concentrated states of solution, and set on fire, did not shew the least vestige of the presence of any nitrous salt.*

*C. Eight medical pounds, 16 ounces each Troy weight, of the Caldas water taken immediately from the spring, were evaporated by a heat short of boiling in a well tinned brass vessel, untill only about 2 pounds remained. During the first part of the process some powdery substances subsided, and some time afterwards selenitic salt began to chrystallize and fall down.*

*The contents, both liquid and solid were now carefully removed into a shallow bason made of a very compact unglazed porcelain and by the gentle heat of a lamp the evaporation was continued to dryness, taking care to diminish the heat when the liquor was nearly wasted.*

*The solid matter being very carefully collected, was uniformly drie in the heat of boiling water, and was then found to weigh 340 grains.*

*It is to be understood that all the substances hereafter mentioned to be dry, were dried in*



mo modo , e ao mesino gráo de calor , porque d'outro modo fôra impossivel reduzir substancias salinas a hum padraõ exacto pelo que respeita ao pezo , por causa das diversas quantidades de agoa , conteuda nos seus crystaes , ou adherente a elles.

Deve mais advertir-se , que nas diversas separações que ao adiante descreveremos , nunca fizemos uzo de papel para filtrar , tendo-se achado pela experiencia que quando d'elle se uza , sempre ha perda de algumas partes da substancia. Deve-se dar tempo ás materias pulverulentas para assentar , e o liquor que sobrenada extrahir-se , e em alguns cazos pôde empregar-se hum syfão de vidro. O assentar dos pós he grandemente promovido , pondo-se os vasos sobre o eixo de huma roda horizontal , e por hum lento girar da roda , comunicando-lhe hum movimento circular e centrifugo.

1. Huma libra de agoa distillada , foi lançada nos 340. grãos de materias salinas e terrestres , e fervida por poucos minutos. Deixou-se então assentar , e depois foi decantada a agoa. Accrescentou-se-lhe outra tanta , e este processo foi repetido quatro vezes. Poucas onças mais de agoa distillada fervida com o reziduo não pareceo dissolverem parte alguma d'elle. Foi então por conseguinte seccado , e pezou 20. grãos.



the same way & with the same degree of heat, for otherwise it is not possible to reduce saline substances to any exact standard of weight, on account of the different quantities of water contained in, or attached to their chrystals.

Let it be also noticed, that in the different separations hereafter to be described, the use of filtering paper should never be allowed, it having been found by experience that wherever filters are used, there will be a loss of some parts of the substances. The powdery matters should be allowed time to subside, and the supernatant liquor be poured off, and in some cases a glass syphon may be used. The subsiding of the powders is greatly promoted by placing the vessels over the axis of a horizontal wheel, and by slowly turning the wheel, imparting to them a centrifugal and circular motion.

1. One pound of distilled water was put to the 350 grains of saline and earthy matters and boiled for a few minutes. after standing to settle, this water was decanted; as much more was added, and the process repeated four times. A few ounces more distilled water boiled upon the residuum, did not appear to have dissolved any part of it, it was therefore dried and was found to weigh 20 grains.



## OBSERVAÇÃO.

Como durante a evaporação se observou formarem-se huma quantidade de saes seleniticos, e como he precisa quazi huma onça de agoa para dissolver hum grão deste sal, foi necessario empregar toda a mencionada quantidade de agoa para certificar-se da solução de toda a materia salina.

2. Os 20. grãos que recuzáraõ dissolver-se em agoa fervendo, fôraõ digeridos a frio por 4. horas em vinagre distillado, o qual dissolveo grãos  $15 \frac{1}{2}$  deixando hum reziduo de grãos  $4 \frac{1}{2}$ .

## OBSERVAÇÃO.

O vinagre sem ser assistido pelo calor dissolve promptamente a Magnesia, e a terra calcarea; mas o ferro calciforme, a argilla, e o silex, se fôrem presentes não são atacados por aquelle acido.

a. Acido vitriolico concentrado foi lentamente deitado gota a gota na solução acetoza, em quanto houve precipitação. O precipitado foi sal selenitico formado pelo acido vitriolico combinado com a terra calcarea que o vinagre tinha dissolvido. Pezou  $20 \frac{1}{2}$  grãos. Ora  $20 \frac{1}{2}$  grãos de selenite contêm grãos  $6 \frac{1}{2}$  de terra pura calcarea, e como  $6 \frac{1}{2}$  da terra  
pura



## O B S.

*As a quantity of selenitic crystals had been observed to form during the evaporation of the water, and as it requires near 1 ounce of water to dissolve one grain of this salt, it was necessary to employ the quantity of distilled water above mentioned, in order to insure the solution of the saline matter.*

2. The 20 grains which had refused to dissolve in boiling water were digested in the cold, for 4 hours in distilled vinegar, which dissolved in  $15 \frac{1}{2}$  grains, leaving a residuum of  $4 \frac{1}{2}$  grains.

## O B S.

*The vinegar unassisted by heat, dissolves readily the magnesia and the calcareous earth, but the calciform iron, the argil, and the silica, if present, are left untouched by that acid.*

a. Concentrated vitriolic acid was slowly dropped into the acetous solution, so long as any precipitation took place. This precipitate was selenitic salt, formed by the vitriolic acid combining with the calcareous earth which the vinegar had dissolved. It weighed  $20 \frac{1}{2}$  grains. Now as  $20 \frac{1}{2}$  grains of selenite contains  $6 \frac{1}{2}$  grains of pure calcareous earth, and as  $6 \frac{1}{2}$  grains of the pure earth



pura pezão quando são unidos com o acido aereo 12 grãos, he evidente, que doze grãos desta terra no seu estado aerado tinhaõ estado suspensos em 8. libras de agoa das Caldas.

*b.* Huma soluçãõ de alkali fixo vegetal doce, foi gradualmente lançada a gotas na soluçãõ acetoza, até ao ponto de saturaçãõ. O liquor foi entãõ fervido por huns poucos de minutos, e deixou-se assentar o precipitado. O exame mostrou que era Magnesia, e pezou  $3 \frac{1}{2}$  grãos.

#### OBSERVAÇÃO.

Era necessario neste cazo ferver o liquor, para descarregar a quantidade superflua de acido aereo, de outro modo não fôra possivel separar toda a Magnesia.

3. Os  $4 \frac{1}{2}$  grãos que o vinagre não dissolveo, fôraõ fervidos por hum pouco de tempo em acido marinho diluido, que deixou indissolvidos só  $\frac{3}{4}$  de hum grão.

*a.* A esta soluçãõ em acido marinho, ajuntou-se alkali de Prussia, que precipitou humma quantidade de ferro, em fórmula de azul de Prussia.

*b.* Entãõ o total do ferro foi assim separado, e o liquor que sobrenadava extrahido do azul de Prussia, e ajuntou-se-lhe alkali fixo vegetal doce, a fim de saturar o aci-



weigh when united to the aerial acid, 12 grains, it is evident that 12 grains of this earth in an aerated state, had been suspended in the eight pounds of Caldas water.

b. A solution of mild fixed vegetable alkaly was gradually dropped into the acetous solution, to the point of saturation. The liquor was then boiled for a few minutes, and the precipitate suffered to subside. On examination it proved to be Magnesia, and weighed  $3\frac{1}{2}$  grains.

## O B S.

It was necessary in this case to boil the liquor, in order to discharge the superfluous quantity of aerial acid, otherwise the whole of the Magnesia would not have been separated.

3. The  $4\frac{1}{2}$  grains left undissolved by the vinegar, (C. 2.) were boiled for a short time in diluted marine acid, which left undissolved only  $\frac{3}{4}$  of a grain.

a. To this solution in marine acid, the Prussian alkaly was added, which precipitated a quantity of iron in the form of Prussian blue.

b. When the whole of the iron was thus separated and the supernatant liquor poured from the Prussian blue, mild fixed vegetable alkaly was added to saturate the marine acid,



do marinho, e assentou no fundo hum precipitado terreo, o qual recolhido e seccado pe-  
zou grãos  $1 \frac{1}{4}$ ; de modo que o ferro precipi-  
tado pelo alkali de Prussia tinha sido igual a  
grãos  $2 \frac{1}{2}$ . Este ultimo precipitado terreo achou-  
se ser argilla.

c. Os  $\frac{3}{4}$  de graõ que o acido marinho não  
dissolvêra achou-se, pelo exame, terem as  
bem conhecidas propriedades da terra silicea.

4. As quatro libras de agoa distillada em-  
pregadas na experiencia (C. 1) tendo dissolvido  
320 grãos de materia salina, a agoa foi eva-  
porada a hum calor brando, até alcançar os  
saes em hum estado secco. A massa sali-  
na secca foi reduzida em pó, e fervida por  
breve espaço de tempo em 4 onças de alco-  
hol, o qual dissolveo 64. grãos, visto que a  
restante materia salina depois de seccada pe-  
zou sómente 256. grãos.

a. O sal que o alcohol dissolveo achou-  
se ser Magnesia saturada com acido marinho.

#### OBSERVAÇÃO.

Isto foi verificado precipitando por huma  
parte a Magnesia com a addição da agoa de  
cal, e separando por outra parte o acido mari-  
nho lançando-lhe acido vitriolico concentrado.

5. Accrescentando duas onças de agoa dis-  
tillada aos 256. grãos de materia salina que o



and an earthy precipitate subsided, which when collected and dried weighed  $1\frac{1}{4}$  grain, so that the iron precipitated by the Prussian alkaly had been equal to  $4\frac{1}{2}$  grains. This last mentioned earthy precipitate proved to be argil.

c. The  $\frac{3}{4}$  of a grain left undissolved by the marine acid (C. 3), appeared upon examination to have the well known properties of siliceous earth.

4. The four pounds of distilled water employed in experiment (C. 1.) having dissolved 320 grains of saline matter, the water was evaporated by a gentle heat untill the salts were obtained in a dry state. The dry saline mass was reduced to powder, and boiled for a short time in four ounces of alcohol, which dissolved 64 grains, for the remaining saline matter after being dried was found to weigh only 256 grains.

a. The salt which the alcohol had dissolved was found to consist of Magnesia saturated with marine acid.

#### O B S.

This was ascertained by precipitating the Magnesia from one part of it, by the addition of lime water; and by separating the marine acid from the other part, by the affusion of concentrated vitriolic acid.

5. Two ounces of distilled water being added to the 256 grains of saline matter left



alcohol não dissolvêra , ficáraõ só 42. grãos , de modo que estas duas onças dissolvêraõ 214. grãos.

#### OBSERVAÇÃO.

O reziduo insolúvel de 42. grãos achou-se constar inteiramente de sal selenítico , mas como as 2. onças de agoa , que agora se empregáraõ , haviaõ dissolver 2. grãos daquelle sal , devemos concluir que as 8. libras de agoa das Caldas continhaõ 44. grãos de selenite.

6. Sendo a solução de 2. onças de agoa distillada ( C. 5. ) mui lentamente evaporada , formáraõ-se crystaes cubicos de sal commun. Estes foraõ de tempo em tempo tirados fóra do liquor com a ponta de huma colherinha de prata , e por fim o liquor restante reduzido já a huma pequena quantidade foi por huma noite deixado em hum lugar fresco. Pela manhã achou-se conter crystaes de sal de Glauber até ao pezo de 12. grãos.

a. Achando-se impraticavel obter huma perfeita separação do sal de Glauber , e do sal commun por meio da crystallização , adoptou-se o seguinte methodo. Todo o sal ( C. 5. ) tornou-se a dissolver em agoa distillada , menos os 12. grãos de sal de Glauber já separados , e ajuntou-se-lhe gradualmente Terra ponderosa salita , até ao ponto de não haver mais precipitação.



undissolved by the alcohol, 42 grains only remained, so that these two ounces of water had dissolved 214 grains.

## O B S.

The insoluble residuum of 42 grains was found to consist entirely of selenitic salt, but as the quantity of water now used would dissolve 2 grains of that salt, we must reckon that the 8 pounds of Caldas water subjected to these experiments actually contained 44 grains of selenite.

6. The solution in the two ounces of distilled water, (C. 5.) being very slowly evaporated, cubic crystals of common salt were formed. These were from time to time taken out of the liquor with the point of a small silver spoon, and at length the remaining liquor, now reduced to a small quantity, was suffered to stand for a night in a cool place. In the morning it was found to contain crystals of Glaubers salt, to the amount of 12 grains in weight.

a. It being found impracticable to obtain a perfect separation of the common and the Glaubers salt by means of crystallization the following method was adopted. The whole of the salt (C. 5.) was redissolved in distilled water except the 12 grains of glaubers salt separated before, and Terra ponderosa salita was gradually added, untill no further precipitation took place.



Formou-se deste modo Barytes vitriolada que pezou 42. Ora como 100. grãos de sal de Glauber dão ajuntando-lhe huma proporcionada quantidade de Terra ponderosa salita, 80 grãos de Barytes vitriolada, he evidente, que esta solução continha grãos  $52 \frac{3}{4}$  de sal de Glauber; e concedendo os  $\frac{3}{4}$  de grão serem producção de selenite, que já vimos se continha nesta solução (C. 5. Obs.), todo o sal de Glauber conteudo em 8 libras de agoa das Caldas será 64. grãos, e o sal commum 148. grãos.

De todas as precedentes experiencias se colhe que 128. onças de agoa das Caldas examinada em Abril de 1793, continhaõ:

Ar fixo	- - - -	$\frac{1}{4}$	de onça	} medida.
Ar hepatico	- - -	6 $\frac{1}{4}$	onças	
Cal aerada	- - -	12	grãos.	
Magnesia aerada		3 $\frac{1}{2}$		
Ferro hepatizado		2 $\frac{1}{2}$		
Terra argillacea	-	1 $\frac{1}{4}$		
Terra silicea	- -	$\frac{3}{4}$		
Magnesia salita		64		
Sal Selenitico		44		
Sal de Glauber		64		
Sal commum		148.		



The vitriolated barytes thus formed, weighed 42 grains. Now as 100 grains of Glaubers salt give, on the addition of a proper quantity of the terra ponderosa salita, 80 grains of vitriolated barytes; it is evident that this solution contained  $52\frac{1}{4}$  grains of Glaubers salt, and allowing the  $\frac{1}{4}$  of a grain to have been produced from the selenite before mentioned to have been contained in this solution, (C. 5. Obs.) the whole quantity of Glaubers salt contained in 8 pounds of the Caldas water, will be 64, and the common salt 148 grains.

From a retrospective view of all the experiments, it appears that 128 ounces of the Caldas water, examined in the month of April 1793, contained,

Fixed air	- - -	$\frac{1}{4}$ ounce	} measure.
Hepatic air	- - -	6 $\frac{1}{4}$ ounce	
Calx aerata	- -	12	grains.
Magnesia aerata	-	3	$\frac{1}{2}$
Ferrum hepatisatum		2	$\frac{1}{2}$
Argillaceous earth	-	1	$\frac{1}{4}$
Siliceous earth	- -		$\frac{1}{4}$
Magnesia salita		64	
Selenitic salt	-	44	
Glaubers salt	-	64	
Common salt	-	148.	



Se por ventura apparecer por futuras observações , que a quantidade da agoa lançada por estas fontes tem variação em diversas estações do anno , he provavel então , que as quantidades , e proporções dos ingredientes possam tambem variar ; como porêm o uzo das agoas he mais particularmente restringido ao tempo de verão , estas differenças difficultosamente poderaõ ser taes que influaõ no seu uzo medico .

Fôra estranho ao assumpto deste ensayo tratar das doenças e temperamento , para os quaes taes agoas promettem utilidade. Estes pontos já estaõ de hum certo modo conhecidos , e sem duvida que a experiencia , e sagacidade dos Medicos de Portugal viráõ a fazer as distincções necessarias tanto de cazos , como de estações e temperamentos. Todavia não será improprio observar , que podendo occorrer cazos , particularmente de Gota Atonica , nos quaes hum chalybeado mais poderoso seja mais conducente para o estomago , e mais util para o temperamento em geral , he facil augmentar a impregnação chalybeada , como se póde ver na experiencia marcada ( B. 19. ) .

Se algumas limaduras de ferro limpas , ou escorias delle forem postas em huma garrafa de vidro , e a garrafa se encher de agoa na fonte principal no banho dos homens , logo fechada com rolha e immersa na arêa do



If it should appear from future observations, that the quantity of water discharged by these springs, should vary at different seasons of the year, it is probable that the quantities and proportions of the ingredients may vary likewise but as the application of the water is pretty much restricted to the summer months, these differences will hardly be such as to affect the use of it in a medical view.

It would be foreign to the purpose of this essay to treat of the diseases and constitutions in which such a water promises to be useful. Those points have already been in some measure ascertained, and there can be no doubt but the experience and sagacity of the Physicians of Portugal, will lead to the proper discriminations as well of cases, as of seasons and constitutions. However it may not be improper to observe, that as cases may offer, particularly those of Atonic Gout, in which a more powerful chalybeate would be more agreeable to the stomach as well as more useful to the constitution in general, it is easy to increase the chalybeate impregnation, as may be seen by referring to the experiment marked ( B. 19. ).

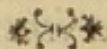
If some clean filings or scoriae of iron be put into a glass bottle filled with the water at the principal spring in the mens bath, instantly corked, and then immersed in the sand at the bottom of the bath, it will be found by the following morn-



fundo do banho , achar-se-ha na manhã seguinte ter adquirido hum mui sensivel e agradavel gosto chalybeado , e isto sem possibilidade alguma de alterar os outros componentes da agoa.

Se isto que suggerimos vier algum dia a pôr-se em praxe , será conveniente separar hum canto do banho , para ahi com segurança depozitar as garrafas.

Deve mais observar-se , que a agoa das Caldas não póde uzar-se com proveito em distancia das fontes , porque o ar hepatico he prontissimo a decompor-se , formando segundo as circumstancias enxofre , ou acido vitriolico. A agoa perde quando menos hum dos seus mais uteis ingredientes , e novos compostos se formarão , que nella não existião quando recém-tirada das fontes.

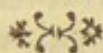




ing to have attained a very sensible and very agreeable chalybeate flavour, and this without any possibility of injury to the other component parts of the water.

Should this hint be ever reduced to practice, it will be convenient to fence off one corner of the bath, within which the bottles may be safely deposited.

It may be further observed, that the waters of the Caldas cannot be used with advantage at any distance from the springs, the hepatic air is so ready to decompose, forming according to circumstances, either sulphur or vitriolic acid. The water in consequence loses at least one of its most useful ingredients, and new compounds will be formed, which had no existence in it when fresh taken up.





# C A T A L O G O

DAS OBRAS JA IMPRESSAS , E MANDADAS COMPOR PELA  
ACADEMIA REAL DAS SCIENCIAS DE LISBOA , COM  
OS PREÇOS , POR QUE SE VENDEM BROCHADAS.

- I. **B**REVES Instrucções aos Correspondentes da Academia sobre as remessas dos productos naturaes para formar hum Museo Nacional , folhe-  
to 8.º - - - - - 120
  - II. Memorias sobre o modo de aperfeiçoar a ma-  
nufactura do azeite em Portugal remettidas á Aca-  
demia por João Antonio Dalla-Bella , Socio da  
mesma , 1. vol. 4.º - - - - - 480
  - III. Memoria sobre a Cultura das oliveiras em Por-  
tugal remettida á Academia pelo mesmo Author ,  
1. vol. 4.º - - - - - 480
  - IV. Memorias de Agricultura premiadas pela Aca-  
demia , 2. vol. 8.º - - - - - 960
  - V. Paschalis Josephi Mellii Freirii Historia Juris  
Civilis Lusitani Liber singularis , 1. vol. 4.º. - 640
  - VI. Ejusdem Institutiones Juris Civilis , et Crimi-  
nalis Lusitani , 5. vol. 4.º - - - - - 2400
  - VII. Osmia Tragedia coroada pela Academia , folh.  
4.º - - - - - 240
  - VIII. Vida do Infante D. Duarte por André de  
Rezende , folh. 8.º - - - - - 160
  - IX. Vestigios da Lingua Arabica em Portugal , ou  
Lexicon Etymologico das palavras , e nomes Por-  
tuguezes , que tem origem Arabica , composto  
por ordem da Academia por Fr. João de Sousa ,  
1. vol. 4.º - - - - - 480
  - X. Dominici Vandelli Viridarium Grysley Lusitani-  
cum Linnæanis nominibus illustratum , 1. vol. 8.º 200
  - XI. Ephemerides Nauticas , ou Diario Astronomico  
para o anno de 1789 calculado para o meridi-  
ano de Lisboa , e publicado por ordem da Aca-  
demia , 1. vol. 4.º - - - - - 360
- O mesmo para todos os annos seguintes até 1796.  
inclusivamente.



- XII Memorias Economicas da Academia Real das Sciencias de Lisboa para o adiantamento da Agricultura, das Artes, e da Industria em Portugal, e suas Conquistas 3. vol. 4.<sup>o</sup> - - - - - 2400
- XIII. Collecção de Livros ineditos de Historia Portugueza dos Reinados dos Senhores Reys D. João I., D. Duarte, D. Affonso V., e D. João II., 3. vol. fol. - - - - - 5400
- XIV. Avisos interessantes sobre as mortes apparentes mandados recopilar por ordem da Academia, folh. 8.<sup>o</sup> - - - - - gr.
- XV. Tratado de Educaçãõ Fyfica para uso da Nação Portugueza publicado por ordem da Academia Real das Sciencias por Francisco de Mello Franco, Correspondente da mesma, 1. vol. 4.<sup>o</sup> 360
- XVI. Documentos Arabicos da Historia Portugueza copiados dos originaes da Torre do Tombo com permissão de S. Magestade, e vertidos em Portuguez por ordem da Academia pelo seu Correspondente Fr. João de Sousa, 1. vol. 4.<sup>o</sup> - - 480
- XVII. Observações sobre as principaes causas da decadencia dos Portuguezes na Asia escritas por Diogo de Couto em fórma de Dialogo com o titulo de *Soldado Pratico*, publicadas de ordem da Academia Real das Sciencias de Lisboa por Antonio Caetano do Amaral, Socio Effectivo da mesma, 1. tom. in 8.<sup>o</sup> mai. - - - - - 480
- XVIII. Flora Cochinchinensis sistens Plantas in Regno Cochinchina nascentes. Quibus accedunt aliæ observatæ in Sinensi Imperio, Africâ Orientali, Indiæque locis variis. Labore ac studio Joannis de Loureiro Regiæ Scientiarum Academiae Ulyssiponenfis Socii: Jussu Acad. R. Scient. in lucem edita. 2. vol. in 4.<sup>o</sup> mai. - - - - - 2400
- XIX. Synopsis Chronologica de Subsidios ainda os mais raros para a Historia, e Estudo critico da Legislação Portugueza mandada publicar pela Academia Real das Sciencias, e ordenada por José Anastasio de Figueiredo, Correspondente do Número da mesma Academia, 2. vol. 4.<sup>o</sup> - - 1800
- XX. Tratado de Educaçãõ Fyfica para uso da Nação Portugueza publicado por ordem da Academia Real das Sciencias por Francisco José de



Almeida , Correspondente da mesma , 1. vol.	
4.º - - - - -	360
XXII. Advertencias sobre os abusos , e legitimo uso das Aguas Mineraes das Caldas da Rainha , publicadas de ordem da Academia Real das Sciencias por Francisco Tavares , Socio Livre da mesma Academia , folh. 4.º - - - - -	120
XXIII. Memorias de Litteratura Portugueza , 4. vol. 4.º - - - - -	3200
XXIV. Fontes Proximas do Codigo Filippino por Joaquim José Ferreira Gordo , Correspondente da Academia , 1. vol. 4.º - - - - -	400
XXV. Diccionario da lingua Portugueza , 1.º vol. fol. mai. - - - - -	4800
XXVI. Compendio da Theorica dos Limites , ou Introducção ao Methodo das Fluxões por Francisco de Borja Garção Stockler , Socio da Academia. - - - - -	240
XXVII. Ensaio Económico sobre o Comercio de Portugal , e suas Colónias , oferecido ao Principe do Brazil N. S. , e publicado de ordem da Academia Real das Sciencias pelo seu Socio Jozé Joaquim da Cunha de Azeredo Coutinho. - -	480
XXVIII. Tratado de Agrimensura por Estevaão Cabral , Socio da Academia , em 8.º - - - - -	240
XXIX. Analyse Chimica da Agoa das Caldas por Guilherme Withering , em Portuguez e Inglez	240

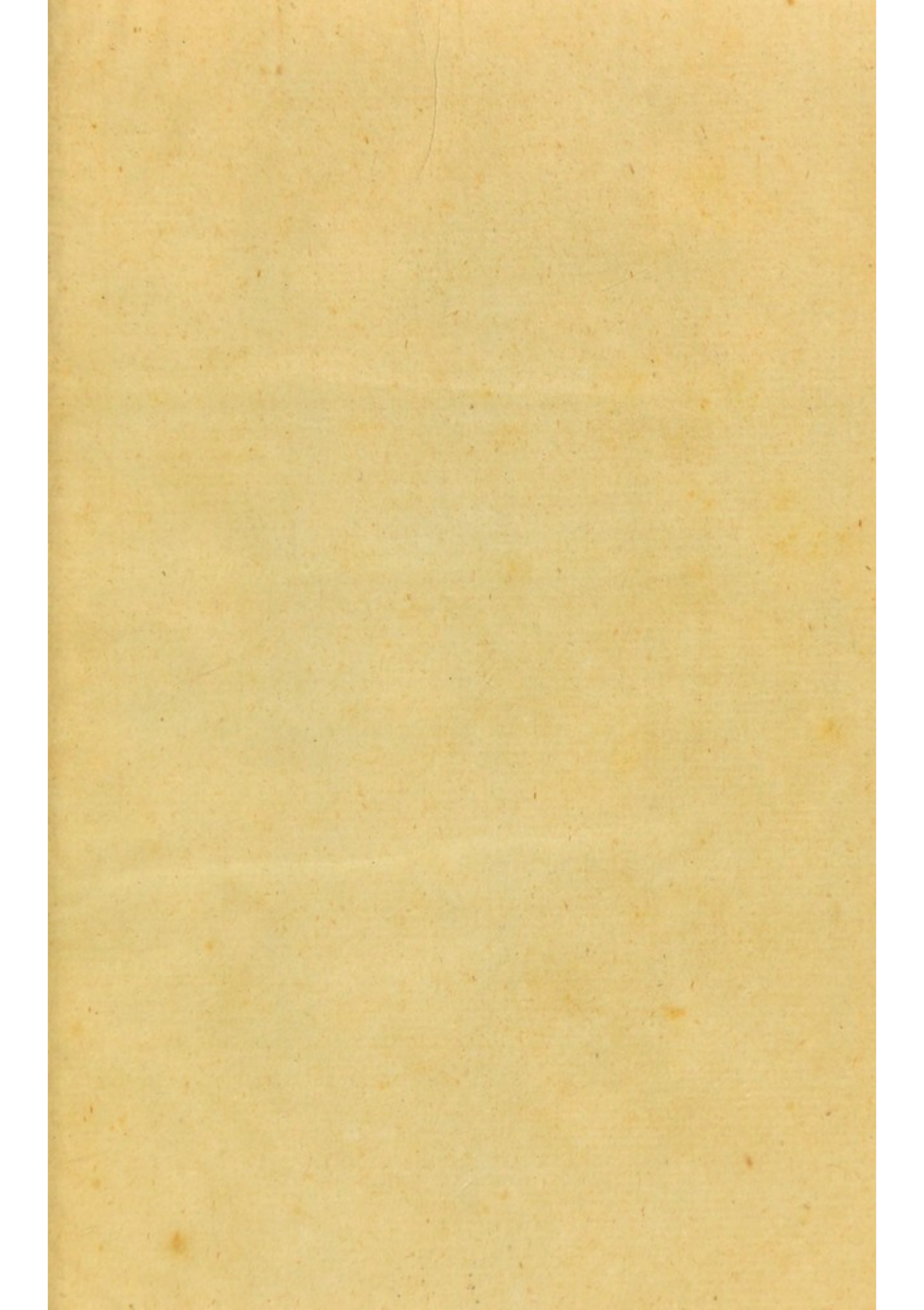
*Estão debaixo do prélo as seguintes:*

Aéttas , e Memorias da Academia Real das Sciencias. 1.º e 2.º vol.  
 Taboadas Perpétuas Astronomicas para uso da Navegação Portugueza.  
 Memorias de Litteratura Portugueza. 5.º vol.  
 Memorias para servir á Historia das Nações Ultramarinas.  
 Memorias Economicas 4.º vol.

---

*Vendem-se em Lisboa na loja de Bertrand; e em Coimbra , e no Porto tambem pelos mesmos preços.*







op

34  
T2



















