

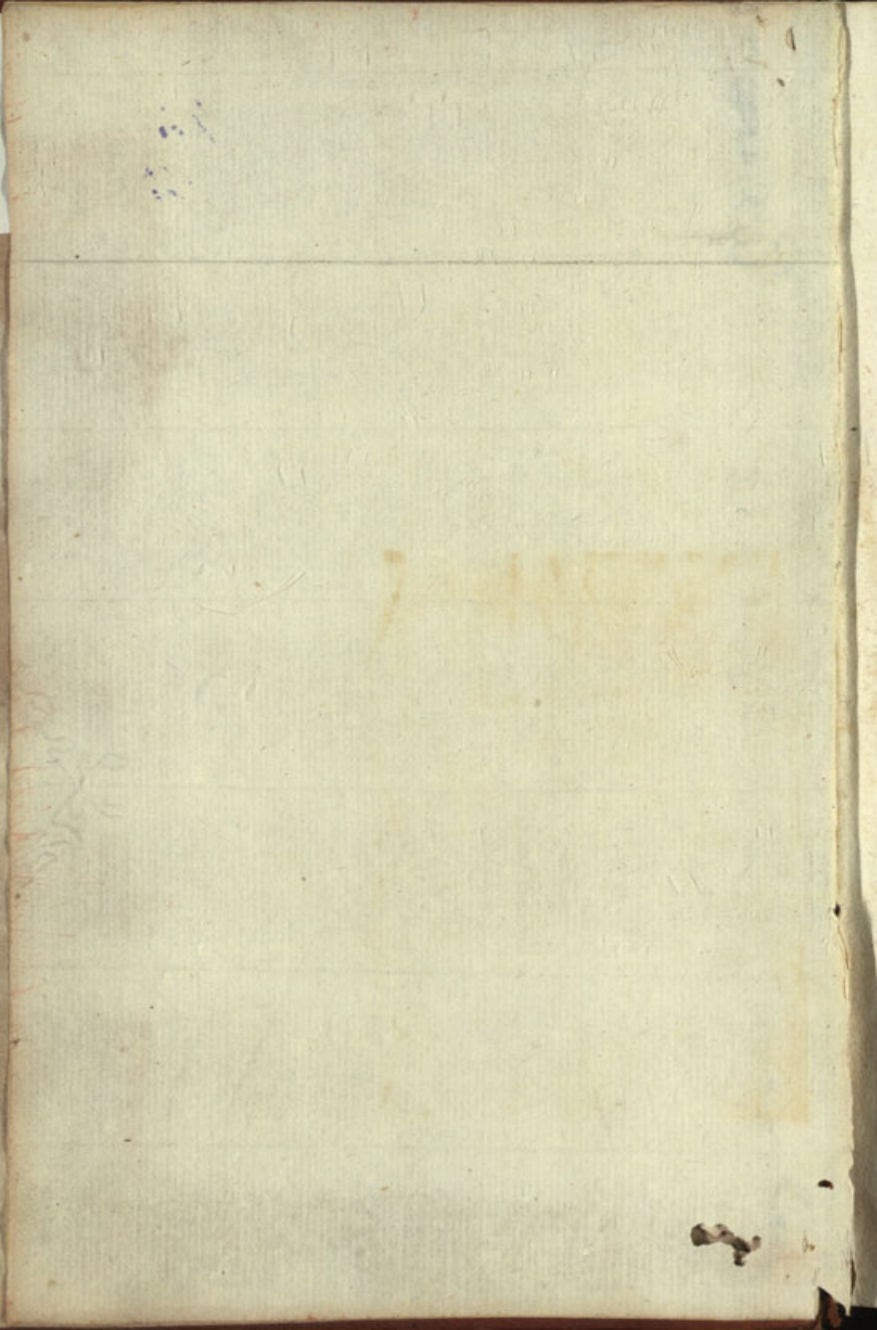
1
7
2
2 3

1
7
2
2 3

Foi: 2-6-23

1
7
2
23

PRACTICO
DE
AFINIDADES QUIMICAS.



TRACTADO
DAS
AFFINIDADES CHIMICAS:
ARTIGO.

*Segundo o curso de Chimica, fazendo parte da
Syllabus por ordem de materias, de
M. de Marra:*

TRACTADO
DAS
AFFINIDADES CHIMICAS.

COIMBRA

NA REAL ACADEMIA DA UNIVERSIDADE

DE COIMBRA
Pelo Sr. D. Antonio de Castro e Silva
e Sr. D. Antonio de Castro e Silva.

Em 1825. Preço de 170 rs. em papel.



TRACTADO
DAS
AFINIDADES CHIMICAS.

AO ILL.^{MO} E EXC.^{MO} SENHOR
PRINCEPE DAS ARTES
E SCIENCIAS
DE PORTUGAL
E
ALFONSO DE ALBUQUERQUE
DUQUE DE BRAGANCA
E
PRINCEPE DO BRASIL
E
ALFONSO DE ALBUQUERQUE
DUQUE DE BRAGANCA
E
PRINCEPE DO BRASIL

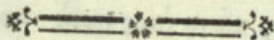
TRACTADO
DAS
AFFINIDADES CHIMICAS:
ARTIGO,

*Que no Diccionario de Chimica, fazendo parte da
Encyclopedia por ordem de materias, deus
Mr. de Morveau:*

E QUE PARA COMMODIDADE
DE SEUS DISCIPULOS

TRADUZIO
THOMÉ RODRIGUES SOBRAL

LENTE DE CHIMICA E METALLURGIA.



COIMBRA,
NA REAL IMPRENSA DA UNIVERSIDADE.

ANNO DE CID. IOCC. LXXXIII.

*Com licença da Real Mesa da Commissão Geral
sobre o Exame, e Censura dos Livros.*

Foi taxado este Livro a 720 rs. em papel.

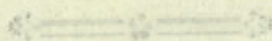
TRATADO
DAS
AFFINIDADES QUIMICAS:
ARTIGO.

Que no Diccionario de Quimica, faciendo parte da
Ensayo por orden de antecias, da
Mr. de Morvan:

E QUE TANA COMMODIDADE
DE SEUS DISCIPULOS

TRADUZO
THOMÉ RODRIGUES SOBRAL

LEITE DE QUIMICA E METALURGIA



COIMBRA,
NA REAL IMPRESSA DA UNIVERSIDADE.

ANNO DE MILITOD. MDCCLXXIV.
Com licença da Real Junta de Cammhos Gerais
João de Barros, e Capitão de Barros.

For vendido the Livro a 720 rs. em papel.

AO ILL.^{MO} E EXC.^{MO} SENHOR
PRINCIPAL CASTRO

DO CONSELHO
DE SUA MAGESTADE
REFORMADOR REITOR DA UNIVERSIDADE

&c. &c. &c.

EXCELLENTISSIMO SENHOR.

O Zelo pelo adiantamento das Sciencias, que taõ distinctamente caracteriza a Pessoa de V. EXCELLENCIA, e a singular benevolencia, com que V. EXCELLENCIA se digna honrar aquelles, que desejaõ eficazmente cooperar com os seus trabalhos para o mesmo fim; eis-aqui, EXCELLENTIS-

A

SIMO

AO ILL. MO. E EXC. MO. SENHOR
PRINCIPAL CASTRO

DO CONSELHO
DE SUA MAGESTADE
REFORMADOR REITOR DA UNIVERSIDADE

DE S. PAULO

EXCELLENTISSIMO SENHOR

SIMO SENHOR, (quando eu não tivesse
se outros, que a exemplar modestia
de V. EXCELLENCIA me obriga a sup-
primir) dous motivos affaz poderó-
sos para me animarem a pôr na pre-
sença de V. EXCELLENCIA esta peque-
na offerta. Eu bem conheço, EXCEL-
LENTISSIMO SENHOR, a grande dispropor-

o

A

por-

porção que ha nella , e o quanto dista
de ser digna de obter os felizes au-
spicios do mais zelôso, e mais distin-
cto Mecênas ; mas tambem reconheço
que V. EXCELLENCIA sabe dar o justo
valor ás cousas ; e que porisso se di-
gnará accêita-la, não pelo que ella he,
mas pelos sinceros desejos do offe-

rente , que ella vai pôr na presença
de V. EXCELLENCIA.

O merecimento , que o Tractado
das Affinidades Chemicas, cuja tra-
duccaõ offereço a V. EXCELLENCIA,
tem no seu Original , fica bastante-
mente inculcado em dizendo , que elle
pertence a Mr. de Morveau. E posto
que

PREFACÇÃO
DO
TRADUCTOR.

HE hoje de toda a evidencia, que todos os progressos da Chirurgia, todos o resultados das duas grandes operações, que comprehendem toda a extensão desta Sciencia, todos elles são devidos a huma força, a qual ou que este se ache em grande parte obscurecido pelos defeitos do Traductor, o Nome respeitavel de V. EXCELLENCIA o defenderá de qualquer censura: e os fins de utilidade publica, que me propus emprebendendo a sua traducção, fins, que na presença de V. EXCELLENCIA costumaõ ter a mais
dis-

distinta acceitação, justificarão pa-
ra com V. EXCELLENCIA a minha te-
meridade.

DE V. EXCELLENCIA

Subdito muito reverente

Thome Rodriguez Sobral.

* * * * *

P R E F A C Ç A Õ
D O
T R A D U C T O R .

HE hoje de toda a evidencia , que todos os phenomenos da Chimica , todos o resultados das duas grandes operações , que comprehendem toda a extensaõ desta Sciencia , todos elles são devidos a huma força, a qual ou seja a mesma , que obra em as massas maiores , e cujas leis estaõ , ao que parece , demonstradas , porém esta modificada pelas differentes figuras , que lhe presentaõ as massas menores , isto he , as moleculas integrantes , e constituentes dos corpos , como tambem pelas distancias infinitamente pequenas destas mesmas moleculas ; ou em fim seja diversa , a sua existencia naõ he hoje nada equivocada , e os seus effeitos constan-

stantemente observados depõem em favor da sua realidade. Esta força (qualquer que seja a sua causa) he aquella , a que os Chimicos tem dado o nome de afinidade em a sua lingua-gem , para deixarem aos Physicos o de attracção , com que por elles he designada a mesma força , ou outra , que produz efeitos analogos aos seus.

A serie de experiencias , observações , e trabalhos de todos aquelles Chimicos , que tem sido verdadeiramente interessados nos progressos da Sciencia desde Geoffroy o Medico em 1718 até os nossos dias , tem chegado a hum ponto de perfeição , que o mesmo Geoffroy , quando traçou as suas primeiras Taboas , não poderia suppôr , esta materia , que sem hesitar se pôde dizer a mais interessante de toda a Chimica , que faz verdadeiramente a chave desta Sciencia , e de cujo adiantamento e per-

fei-

feição depende unicamente a perfeição da
mesma Chimica.

Mr. de Morveau, cuja paixão e zelo pela
Chimica reluz em todos os escriptos, com que
tanto tem promovido esta Sciencia, que pa-
rece fazer todas as suas delicias, em o novo
Diccionario por ordem das materias tractou
este objecto com tal exactidão, não só re-
ferindo historicamente tudo quanto se tem
escrito, observado, e pensado desde Geoffroy
até os momentos, em que escrevia, mas accom-
panhando ao mesmo tempo todo aquelle gran-
de Artigo desta obra immensa de reflexões,
observações, e raciocinios dignos d'elle, que
a Congregação da minha Faculdade, annu-
indo á propósta do Director, julgou inte-
ressar muito ao ensino publico daquella parte
da Mocidade, que se dedica ao estudo da Chi-
mica, dar-lhe huma versão fiel do referido

IV

Artigo, para que , sendo-lhe impraticavel , por motivos nada occultos , consultar commodamente aquella grande obra , não ficasse por isso privada de poder adquirir os conhecimentos mais solidos em materia de affinidades , que se achão consignados em hum tão precioso depósito , como he o dito Artigo.


Para satisfazer pois aos desejos da minha Congregação , e muito principalmente porque , encarregado da instrucção da Mocidade na Sciencia Chimica , desejo cooperar , quanto me for possivel , para os fins , que Sua Magestade teve na sua Real intenção , quando foi servida commetter-me tão honroso emprego , julguei não devia negar á Sociedade este pequeno serviço ; quando ella tem direito a exigir de mim todos aquelles , de que as minhas pequenas forças forem susceptiveis.

Deve com tudo ingenuamente confessar-

se

se , que sendo sem duvida o Artigo , cuja ver-
saõ offereço aos meus ouvintes , o que temos
de mais completo nesta materia , nem por isso
deixa de ser susceptivel de algumas reflexões ,
filhas dos conhecimentos posteriormente ad-
quiridos, que pouco a pouco vão approximando
este objecto ao ultimo ponto da sua per-
feiçaõ. Eu me reservo porém propôr estas
reflexões em o meu Compendio de Chimica ,
em o qual me proponho expôr de hum modo
elementar todas as minhas idéas , ou , para o
dizer melhor , o resultado dos immensos tra-
balhos dos melhores Chemicos , o que consti-
tue o estado actual dos conhecimentos Chimi-
cos , e huma das mais brilhantes Epochas de
sta Sciencia ; contentando-me entre tanto de
enunciar em as minhas Prelecções aquellas
observações , que julgar indispensavelmente
necessarias aos principiantes, a quem sómente
dirijo este insignificante trabalho. TRA-

se, que sendo sem duvida o Artigo, com-
 tao orecto nos meus ouvidos, e que temos
 de mais completo nella natureza, nem por isso
 deixa de ser susceptivel de algumas reflexões,
 fillas dos conhecimentos posteriormente ad-
 quistados, que pouco a pouco vão aproximando
 do este objecto ao ultimo ponto da sua per-
 tencia. Eu me refero porém propriamente
 reflexões em o meu Compendio de Chymica,
 em o qual me proponho exor de hum modo
 elementar todas as matérias abstrahidas, ou
 dixer melhor, o estado dos mineraes in-
 baixos dos Indios Chymicos, e que consisti-
 me o estado actual dos conhecimentos Chimi-
 cos, e huma das mais brilhantes epochas de
 a Sciencia; contentando-me com a parte de
 chymica em as minhas reflexões aquellas
 observações, que julgar indispensavelmente
 necessarias aos principiantes, e que se possam
 dizer este insignificantis trabalhos. TRA-



TRACTADO

D A S

AFFINIDADES CHIMICAS.

DA-SE em Chimica o nome de affinidade áquella força , com a qual cörpos de natureza differente tendem a unir-se. Este termo , que em o sentido proprio e original não indica mais que huma alliança , ou relação proxima de parentesco , que no discurso figurado quasi se não applica mais , que ás relações moraes , ou metaphysicas , he hoje a expressão de huma acção puramente physica. O seu uso tem passado a todas as linguas vivas : o termo *Ver-Wandtschaft* dos Alemães , o de *Fraendskap* dos Suecos correspondem exactamente a este termo affinidade : acha-se com a sua terminação idiomática na Lingua Italiana , Ingleza &c. Este uso

uso não he com tudo muito antigo. Barchusen foi, se eu me não engano, o primeiro, que o introduzio (a); mas Boerhave foi quem contribuiu mais a faze-lo adoptar, pelo cuidado que tomou em expor as razões, que o determinavaõ a tomar esta linguagem (b).

O Illustre Bergman preferio a expressaõ *attracção electiva*, como indicando sem figura

(a) *Arētam enim atque reciprocā inter se habent affinitatem: affim he que elle dá a razão da difficuldade de obter os principios chimicos em toda a sua pureza. Pyros. L. I. Cap. III. Elle diz em outro lugar fallando das effervescencias dos acidos com os alkales: Sic & motus violentus fit a conjunctiōe acidi atque alkali ab amicis quā̄m arētissimè sibi cognatis, qui tertium eam ob causam tam velocissimè extrudunt . . . ut eo citius adinvicem congregi, combinandi scilicet causa, possent. Cap. IV. Axiom. I.*

(b) Os termos, em que se exprime este grande homem, são dignos de nota: *Particulæ solventes & solutæ se AFFINITATE suæ naturæ colligunt in corpora homogēna.* Elle ajunta hum pouco mais abaixo esta reflexaõ: *Non igitur hic etiam actiones mechanicæ, non propulsiones violentæ, non inimicitia cogitandæ, sed amicitia, si amor dicendus copulæ cupido.* Depois disto elle faz entrar esta affectaõ em a ordem das propriedades da materia bruta, chamando-lhe *Vis . . . virtus attractrix.* (Elem. Chem. part. II. de Menstruis). Isto não embarçou ao Celebre Pott para reprehender aos Francezes esta expressaõ = *Galli affinitatem loqui amant.* Venel notou muito bem, que os termos de *igualdade, identidade*, empregados por Pott, eraõ menos conformes ás regras da sua Filosofia, precisamente porque elles espicificavaõ mais huma causa, da qual se não tinha ainda huma idéa clara.

gura o principio da combinaçãõ dos cõrpos, como sendo por isso mesmo huma denominaçãõ mais conforme á severidade, que convem á linguagem de huma Sciencia exacta. Naõ he minha intençãõ apartar-me de hum plano taõ sabio, nem mesmo de duvidar que aquillo, que os Chimicos tem chamado affinidade, seja hum effeito, que procede immediatamente da propriedade, que tem os cõrpos de se attrahirem reciprocamente. Porém havendo sempre *attracçãõ* entre todas as materias, nós veremos bem depressa, que nem sempre ha *affinidade*: nós temos logo necessidade de hum signal particular, que especifique esta intensidade do poder attractivo, donde dependem os phenomenos chimicos: isto he affaz motivo para lhe conservar o nome de affinidade, cuja apropriaçãõ he consagrada por huma longa posse, e que exprime a mesma cousa em menos palavras, que o de *attracçãõ electiva*, que se poderá empregar como synonymo. O primeiro terá tambem a vantagem de ser menos significativo para os Chimicos, se ha alguns a quem a identidade de *attracçãõ* e *affinidade* naõ pareça bem demonstrada.

Eu

Eu darei neste artigo primeiramente a historia dos progressos dos nossos conhecimentos na doutrina das affinidades.

Exporei depois os principios physicos das affinidades.

Os diversos modos de as considerar farám a materia do 3.º §.

Em 4.º lugar tractarei das anomalias apparentes , que ellas offerecem.

Em 5.º lugar farei conhecer a sua utilidade , e a sua applicação á pratica da Chymica.

Finalmente proporei os meios de fazer o seu systema mais completo , reservando-me o dar no artigo RAPORT a explicação das taboas d'affinidade, as quaes, não indicando com effeito fenaõ quantidades relativas de huma mesma potencia , merecem conservar este nome.

§. I.

Da descoberta das affinidades , e dos progressos dos nossos conhecimentos nesta parte da Chimica.

HE bem certo , que depois que os homens se começáraõ a occupar nas operações da Chimica , elles deviaõ ter notado que nem todos os córpos tinhaõ huma igual disposiçaõ a unir-se. Para explicar esta diversidade de acções se adoptou aquelle pensamento de Hippocrates : *Ὁμοίον ἔρχεται πρὸς τὸ ὁμοίον* : *simile venit ad simile* (De Morb. L. IV.), que este Pay da Medicina tinha applicado á trituração dos succos da terra pelos vegetaes , e á nutrição dos animaes , que depois tinha servido de base á famosa hypothese das *Homoiomerias* de Heraclito. A antiga Eschola daqui tirou aquelle axioma , que se acha ainda em Becher : *Que os córpos se unem mais voluntariamente aos seus similhantes.* E se-suppôs em consequencia , que havia hum principio similhante escondido em todas as substancias susceptiveis de combinaçaõ. Outros imaginá-

raõ em os dissolventes pontas mais ou menos agudas , mais ou menos obtusas , e assim mechanicamente predispostas a introduzir-se em os póros de certos corpos , e ter deste modo as suas moleculas suspensas ; isto he o que sustentava ainda Lemery. Bohnio tinha antes deste fallado da conformaçã respectiva das partes de huma maneira mais vaga , e que se teria podido entender em hum sentido mais exacto , se elle não tivesse ao mesmo tempo admittido hum principio de movimento imaginario. Achaõ-se , he verdade , em as obras de Stahl algumas explicações , nas quaes este Chimico , rejeitando a hypothese das puras forças mechanicas , attribue o poder dos Menstruos ao contacto , á cohesã intima (a). Elle dêo hum primeiro passo , e bem importante , quando considerou em os

(a) *Combinations quascumque non aliter fieri , quàm per arctam appositionem &c.* Estes são os seus termos (Specim. Becher. Sect. I. n. 6.) O que elle ajunta (n. 10.) he ainda mais preciso : *non per modum cunei , neque per modum incusis in unam particulam separandam ; sed potius per modum apprehensionis , seu arctae applicationis &c. . . . est inde rationi quàmmaximè consentaneum , quod effectus tales potius arctiori unione solventis cum solvute contingant , quàm nuda & simplicè formali instrumentali divisione.*

mistos as differentes substancias , que cedem aos differentes dissolventes ; estes *Latus*, pelos quaes tal ou tal corpo podia ser atacado , para me servir da sua expressãõ , que nós temos por muito tempo empregado , sem ousar verte-la : pôde em fim recolher-se das suas experiencias grande numero de observações , que tendiaõ já a estabelecer , que huma uniaõ huma vez formada não podia romper-se , senaõ por huma uniaõ mais intima ; mas a idéa de ajuntar estes factos , de os completar para fixar a medida destes grãos de uniaõ , para preparar as regras d'analyse, e da composição , era reservada a Geoffroy o mais velho.

Foi em 1718 , que Geoffroy apresentou á Academia Real das Sciencias de París a primeira Taboa dos grãos d'affinidade , ou , como elle lhe chamava , *das differentes relações observadas em Chimica entre differentes substancias* , tomando este termo *relação* como equivalente aos de *conveniencia* , de *disposição a unir-se* , que elle lhe substitue algumas vezes, isto he , no mesmo sentido em que nós tomamos hoje o de *affinidade*.

Esta Taboa , que eu me imponho a obri-

gação de conservar nesta obra como o original de todas aquellas, que tem apparecido depois della, não continha ainda mais que 16 columnas, todas cheias muito imperfeitamente, e presentando regras, que pela maior parte tem sido mudadas, ou modificadas; mas estas imperfeições provaõ, que em lugar de ajuntar simplesmente os materiaes, que o seu seculo lhe tinha preparado, Geoffroy pensou em preparar elle mesmo huma base aos meteriaes, que os seculos futuros poderiaõ adquirir, o que he muito mais gloriõso. O Illustre Historiador da Academia julgava bem a influencia deste pensamento, quando disse: *Quanto mais a Chymica se aperfeiçoar, tanto mais a Taboa de M. Geoffroy se aperfeiçoará tambem.* Se nós estamos ainda longe do fim, nós temos ao menos feito assáz progressos para reputar esta opiniaõ como verificada ja pelo acontecimento.

Antes desta epocha, a Chymica não era quasi outra cousa, sennão a tradiçaõ de algumas receitas, cujo successo dependia de huma imitaçaõ servil; ou a arte de alguns processos de rotina para tentar o acaço de hum producto

ducto novo. A primeira idade da Sciencia (Chimica) foi aquella , em que se começou a suspeitar a possibilidade de remontar ás causas , e dellas deduzir effeitos , que a experiencia não tinha ainda revelado : estas causas são os differentes grãos d'affinidades ; he logo justo fazer aqui menção de todos aquelles , que tem trabalhado com successo ou a enriquecer as Taboas d'affinidades de algumas observações importantes , ou a espalhar algumas luzes sobre a causa immediata d'affinidade.

I. Acha-se em huma Colleção de Dissertações , publicada por Mr. de Machy em 1774 , huma Taboa d'affinidades em dezanne columnas , que este Auétor attribue a Mr. Grosse , e que elle põe na epocha de 1730 : nella se notaõ ja algumas reformas e addições.

Em 1750 o célebre Professor de Freyberg , Mr. Gellert , dêo em a sua Chimica Metallurgica huma nova Taboa de Relações levada até 28 columnas , na qual elle inverteo , não se sabe porque razão , a ordem natural seguida por Geoffroy ; pondo mais perto as substancias , que tem menos affinidade ,

e mais longe aquellas, que tem mais tendencia a unir-se. Elle fez huma addiçãõ util, indicando abaixo de cada columna os cõrpos, que elle tinha reconhecido naõ soluveis pela substancia nomeada no alto desta columna.

Quasi em o mefmo tempo, appareceo outra Taboa em a traducçãõ da Pharmacopea de Quincy por Mr. Claufier: esta he ainda mais extensa, mas taõ mal ordenada, que Mr. de Machy naõ a julgou digna de lhe dar lugar na Memoria, em que elle se tinha propõsto reuni-las todas.

A. Rudiger inferio em a sua Instrucçãõ Systematica sobre a Chimica, impressa em Leipsick em 1756, huma Taboa reduzida a 15 columnas, aonde os signaes do alkali fixo, e da cal sãõ póstos ao lado hum do outro, debaixo do signal dos acidos, e antes do do alkali volatil; elle indicou com affaz d'exactidaõ em huma pequena Taboa particular as substancias, que se naõ combinavaõ, ao menos sem intermedio.

A Academia de Rouen tinha propõsto como materia de premio em 1758, determinar as affinidades, que se achaõ entre os prin-
ci-

cipaes mistos , assim como Geoffroy tinha começado , e achar hum systema physico-mechanico destas affinidades. Duas Dissertações foraõ coroadas ; huma que he de J. Ph. de Limburg , como tendo preenchido melhor a primeira condiçãõ do concurso ; outra de Mr. Lefage de Genova , como tendo tractado superiormente como Geometra , e como Physico o mecanismo das affinidades , cuja descoberta Mr. de Limburg não julgava mesmo possivel. Ver-se-ha bem depressa , qual destes dous Auctores se approximava mais da verdade ; ou Mr. de Limburg , que se cingia a indicar claramente a attracção como a causa das affinidades ; ou Mr. Lefage , o qual , procurando explicar a causa mesma da attracção pela força impulsiva dos corpusculos ultramundanos , se achava obrigado , para modificar os seus effeitos na affinidade , a recorrer á disposiçãõ , á figura , á grandeza dos póros , como capazes de fazer mais ou menos facil a passagem dos corpusculos. De mais , a Taboa de Mr. Limburg , compôsta de 33 columnas , era sem contradicção nesta epocha , huma das mais completas , e das mais exactas ;

actas; elle tinha visto muito bem, que o zinco devia ser pôsto antes de todas as substancias metallicas na columna dos acidos, que elle as precipitava todas, mesmo pela via sêcca; elle não tinha hesitado em pronunciar, que a cal e os alkales causticos obravaõ por afinidade sobre as materias animaes; elle tinha tido cuidado de indicar alguns dos casos, em que a ordem das afinidades muda por intervençaõ do calor, ou pela volatilidade de huma das substancias. He justo observar (aqui), que, quando Mr. de Limburg ajuntava estas observações sobre as afinidades, o trabalho de Mr. Gellert não lhe era conhecido (a), e se a Taboa deste ultimo se espalhou mais geralmente, e era citada mais frequentes vezes, quasi se não pôde attribuir mais que á celebridade, que elle tinha dado á sua eschola, e que era bem propria a fixar a attençãõ dos Chimicos.

Estranhou-se justamente aos Auçtores da parte Chimica da primeira Encyclopedia, não ter feito uso algum nem da Taboa de Mr. Gellert, nem da de Mr. de Limburg, das quaes

(a) A Traduçãõ Franceza da Chimica Metallurgica de Mr. Gellert, por Mr. o Baram d'Holbac, he de 1758.

quaes elles falláraõ como sendo ja publicadas : elles se contentáraõ de introduzir na de Geofroy a divisaõ dos metaes em metaes solares, e metaes lunares, de ajuntar o vinagre, o tartaro, e o enxofre em as columnas das terras, e dos alkales, e de formar novas columnas para indicar nellas as affinidades do espirito de vinho com a agoa, camphora, e as refinias.

Appareceo depois hum grande numero de Taboas novas, e por naõ citar aqui mais que os Auçtores, que tem abraçado o seu systema geral, nomearei a Phil. Ambros. *Marrher*; em 1762, Mr. de *Fourcy*, em 1773; Mr. de *Machy*, em a sua Collecção de Dissertações publicada em 1774; *Erxleben* e Mr. *Weigel*, em 1775; e Mr. *Wiegleb* em o seu Manual de Chimica impresso em Berlim em 1781. Mas as Taboas do Illustre Bergman saõ reputadas, por justo titulo, como o que ha até o presente de mais perfeito neste genero, seja pelo numero das substancias, cujas affinidades saõ nellas determinadas, e que elle successivamente puxou até 45 e 59, depois das suas proprias experiencias sobre materias novamen-

te descobertas ; seja pelo cuidado , que tomou , de submeter os factos antigos a hum exame mais escrupulôso ; seja emfim pela distincção exacta , (que elle fez) das affinidades pela via humida , e pela via sêcca ; de affinidades simples, e affinidades dobradas; distincção que dêo a solução de hum grande numero de anomalias apparentes. Em 1775 foi que M. Bergman publicou pela primeira vez a sua Dissertação das attracções electivas em as novas Actas da Sociedade Real de Upsal : achão-se tambem as suas Taboas em a breve introducção á Chimica, que elle pôs em 1779 no fim das lições de Scheffer ; e não cessou depois de se applicar a aperfeiçoa-las até 1783 , epocha da publicação do 3.º volume das suas Obras , do qual esta Dissertação occupa a maior parte.

Ver-se-hão pelo decurso deste artigo as razões , que obrigaõ a reformar hoje as mesmas Taboas do sabio Professor de Upsal , para as pôr conformes com algumas experiencias fundamentaes, que elle não conheceo, ou das quaes elle não tinha podido ao menos recolher mais que os primeiros raios de luz. Mas estas Taboas são ainda tão uteis na prática , o nome deste

deste chimico ajunta hum taõ grande pêso a estas observaões, que eu me imponho hum dever de as consignar nesta obra taes, quaes elle as deixou. Ellas serãõ póstas depois das de Geofroy, e de Gellert; sendo huma Taboa d'affinidades o resultado de todos os conhecimentos adquiridos até o momento da sua redacção, a reuniaõ das tres, que venho de nomear, porá o Leitor em estado de comprehender de hum golpe de vista a historia dos progressos da sciencia nestas tres epochas differentes. Depois disto não me restará mais, do que recolher, e examinar, quando a occasiaõ se offerecer, as vistas de perfeicção, e as opiniões particulares dos outros Sabios, que se tem occupado nas affinidades em geral, ou especialmente nas affinidades de alguma substancia.

Eu não quero dissimular que até estes ultimos tempos se tem achado Chimicos, os quaes confundindo, ou affectando confundir hum corpo de observaões reunidas, com hum systema inventado pela imaginaçãõ, se tem levantado com indignaçãõ contra aquelles, que elles chamaõ *factores* de Taboas; mas similhantes opiniões não devem occupar em a nossa historia senãõ
tanto

tanto lugar, quanto he necessario para reter, se he possivel, por hum pejo faudavel, aquelles que feriaõ da mesma sorte tentados a fechar os olhos á luz, e eu tenho pena de que o celebre Macquer lhe tenha dado huma attençãõ, que não podia, aliás, servir senãõ a preserva-las alguns instantes do esquecimento, ao qual ellas eraõ destinadas desde o seu nascimento.

II. Pelo que pertence á causa immediata das affinidades, nós temos ja annunciado, que os Antigos não tinhaõ tido della huma justa idéa. *Newton* foi o primeiro que disse, que a dissoluçãõ, e a afinidade procediaõ da attracçãõ (a), e esta opiniaõ quasi não achou sectarios senãõ entre os seus Discipulos, e mesmo

(a) Este grande homem se exprime assim, fallando da natureza dos acidos (Opuscul. XX.): *Vi magnâ attractivâ pollent, & in hac vi consistit eorum aëritas, quâ et corpora dissolvunt, & organa sensuum agitant & pungunt . . . acidum dicimus, quod multum attrahit & attrahitur.* Elle distingue os diferentes grãos desta attracçãõ ou d'affinidade, seja quando elle supõe os acidos formados de huma terra subtil; seja quando elle compara a attracçãõ das partes do dissolvente entre si, e a attracçãõ, que exercem as partes do dissolvente sobre as partes do corpo dissolvendo: *Reliã scilicet terrâ subtili, cui adhaerebant, ob majorem attractionem ad liquidum lingua . . . in omni solutione per menstruum particulae solvendae magis attrahuntur à partibus mensurui, quam à se mutuo.*

mo mais entre os Physicos , que entre os Chímicos. A maior parte dos ultimos não cessáraõ de a combater ; elles tem altamente reprovado aos Inglezes o seu apêgo a hum systema sem verosimilhança , que os forçava a applicar as leis das massas ás affecções dos pequenos cõrpos. *Venel* consignou tambem nos artigos *Chímica* e *Menstruo* da primeira Encyclopedia os signaes da sua repugnancia em admittir toda a explicaçãõ mathematica ou physica das affinidades : elle não as considerava senãõ como *sympathias* , ou qualidades occultas.

Na verdade , *Newton* parece não ter visto a possibilidade de fazer ferver á explicaçãõ das affinidades a lei geral da gravitaçãõ : elle era mesmo algumas vezes tentado a admittir outras forças attractivas , ou repulsivas (*a*) , e o celebre *Clairaut* fundando-se na sua auctoridade sustentava tambem contra *M. de Buffon* , em

(*a*) Eis-aqui a conclusãõ , que elle tira no fim do 3. Liv. da sua *Optica* , depois de ter comparado os principaes factos de dissoluçãõ , precipitaçãõ , e de *crySTALLIÇAõ* : „ A marcha da natureza he' logo muito „ simples , e sempre conforme a si mesma , pois que ella produz todos os „ grandes movimentos dos cõrpos celestes pela gravitaçãõ , ou attracçãõ „ reciproca destes cõrpos , e quasi todos os pequenos movimentos das „ particulas dos cõrpos por outras forças attractivas , e repulsivas reci- „ procas entre estas particulas. „

em 1745 (a), que a lei do quadrado das distancias não era a unica, que os phenomenos os mais conhecidos, taes como a fórma redonda das gotas de hum fluido, a subida dos liquores em os tubos capillares, exigiaõ outra lei. Mas alguns annos depois o Illustre Buffon produzio aquelle bello pensamento, que eu te-rei occasiaõ de desenvolver em o decurso deste artigo, que fez comprehender como as attracções proximas podiaõ variar em razaõ das figuras (b); e o maior numero dos Chimicos fatisfeitos de huma theoria, que se accommodava de huma maneira tão simples á physica do mundo, não se occupáraõ mais que em estender-lhe as suas applicações.

O celebre Macquer merece na verdade ser citado entre aquelles, que primeiro sentiraõ a necessidade de reduzir os phenomenos chemicos a estas leis geraes; elle escrevia o seu excellente artigo *Pesanteur* quasi no mesmo tempo, em que Venel denunciava como huma te-
me-

(a) Vejaõ-se as *Memorias da Academia Real das Sciencias* deste mesmo anno.

(b) *Segunda vista da Natureza*, Tom. XIII. da *Hist. Natur.* Paris, 1765.

meridade inutil, o projecto de se elevar ao conhecimento da theoria d'affinidade.

J. Ph. de Limburg, em a Differtação ja citada, não se limitou a combater as hypotheses absurdas, que referiaõ a affinidade a hum identidade das partes, ou a puras configurações mechanicas; elle procurou a sua explicação em a propriedade essencial a todos os corpos de se attrahirem reciprocamente (a); e elle estava sem duvida bem pouco longe do fim, quando assignava como hum segunda condição da affinidade *huma similtanção de partes, que as dispõe a approximar-se sufficientemente, e pela maior superficie possivel, para exercer a sua attracção reciproca.*

Em 1772 se excitáraõ duvidas sobre a causa da adheção das superficies, e a experiencia authentica, pela qual eu dei a solução (dellas), (*Veja-se ADHESAÕ*) me deixou de alguma forte a vantagem de produzir, como hum verdade nova, o que Newton tinha annunciado da potencia desta adheção em o vacuo, o que elle

ti-

(a) He assim, que elle diz em a sua nota sobre o §. XI „ Huma gota de mercurio he quasi redonda sobre o papel, hum pouco chata sobre o vidro, e mais ainda sobre as superficies metallicas.

tinha provado pela suspenção do mercurio a 70 polegadas em hum tubo de vidro privado d'ar (*a*), e que os mais celebres Physicos tinhaõ absolutamente perdido de vista. A comparação das forças desiguaes de adheção de diferentes cõrpos entre si, me servio bem de preffa depois, a estabelecer huma serie de relações constantes entre os phenomenos da adheção, e os da afinidade, e a dar hum valor numerico a algumas afinidades do mercurio com os metaes.

O nome de attracção electiva dado por Bergman á afinidade, annuncia afláz o principio, sobre o qual elle fundou a sua explicação; elle a deduz realmente da attracção Newtoniana; elle indica as circumstancias, que fazem variar os seus effeitos em as dissoluções e precipitações; elle previo toda a vantagem, que a Chimica podia tirar da expressão das afinidades em numeros, e da determinação das figuras das moleculas que se unissem. Ninguem, em huma palavra, contribuiu mais a espalhar esta doutrina; e tem multiplicado as suas applicações com mais exactidão, e sagacidade. He

(*a*) Veja-se o 3. Liv. da sua Optica, Questão XXXI.

He logo verdade que a contar do meio do Seculo presente, e sobre tudo depois de quasi doze annos a esta parte, todos aquelles, que se tem occupado hum pouco seriamente na resoluçã deste grande problema, tem procurado na gravitaçã universal a causa physica das affinidades, qualquer que tenha sido por outra parte o seu modo de as considerar; e eu devo tambem citar a este respeito *Erxleben* (a); *M. Achard*, que observou e calculou as forças d'adhesã de hum grande numero de substancias (b); *M. Wenzel*, cujos trabalhos tem abraçado a composiçã de todos os saes conhecidos; *MM. Weigel* (c), *Wiegleb* (d), *Succow* (e), *Lubbock* (f), *Hielm* (g); e em ultimo lugar o celebre *Kirvvan* (h), o qual, por experiencias engenhosas, tentou abrir hum novo caminho

C para

- (a) Anfangsgrunde der Chemie. 1775.
 (b) Chymisch-Physische Scriften. 1780.
 (c) Lehre von der Verwandhaft der Korper. 1776.
 (d) Grundrifs der Reinen und Angewandten Chemie. 1777.
 (e) Handbuch der Allgemeinen Chemie. 1781.
 (f) Anfangsgrunde der Oeconomischen und Technischen Chemie. 1784.
 (g) De principio Sorbili. 1784.
 (h) Intrædes-Tal om Methoden uti chemien och dess Visshet. 1785.

para definir a expressãõ da potencia attractiva em os phenomenos chimicos.

Tal tem sido a marcha do espirito humano na averiguaçãõ das verdades, que deviaõ servir de fundamento a toda a Chimica. Depois de ter traçado rapidamente a sua historia, he necessario dar hum conhecimento mais completo desta theoria, pela exposiçãõ dos principios, sobre os quaes ella he fundada, e dos factos, ja muito numerosos, que verificaõ as suas consequencias.

§. II.

Dos principios physicos das affinidades.

O Peso, ou a gravitaçãõ dos côrpos, que naõ foi primeiro observada fenaõ como hum facto particular, he reconhecida presentemente por todos os Physicos, como hum effeito geral. He isto o que elles exprimem muito claramente nestes termos: *Toda a materia se attrabe reciprocamente*: e daqui vem certissimamente a regularidade dos movimenços dos côrpos planetarios, a cahida dos graves, as alturas das marés, a oscillaçãõ da pendula, e tantos outros pheno-

phenomenos, que o homem tem submettido ao calculo. Que isto seja huma propriedade essencial da materia, ou que não seja mais que o effeito da impulsão de algum fluido subtil, como sustentaõ ainda alguns, pelo fundamento, de que esta attracção repugna á idéa da distancia, e que a materia não pôde obrar aonde não existe, isto he cousa de que seria inutil occupar-nos aqui: nós não procuramos as causas das causas, basta-nos conhecer bem este effeito geral, e como se tem chegado a determinar as suas leis, deduzir dellas, se nós podermos, a explicação dos movimentos das moleculas que se unem ou se separaõ, segundo o que se chama a sua afinidade, e produzem assim as combinações, as precipitações, as crySTALLIZAÇÕES, em huma palavra, todas as mudanças que experimentaõ os corpos, que são mais do nosso alcance.

He facil de comprehender, que esta força de gravitação he necessariamente em *razão directa das massas*, ou proporcional á quantidade de materia, independente do seu volume, ou do espaço que ella occupa: esta proposição não he susceptivel de difficuldades.

Há outra lei da gravitação tão importante, (como a precedente) e que não era tão facil de descobrir-se : esta he a medida do augmento desta potencia pela proximidade , e da sua diminuição pela distancia. Newton a determinou , pelo que pertence ás grandes massas , e todas as observações feitas depois desta epocha , não tem servido senão a confirma-la. Ella consiste na expressão da relação da força d'attracção para a distancia dos corpos , que a exercem reciprocamente hum sobre outro , atrahindo o mais consideravel a si o mais pequeno. Isto hé o que se traduz ordinariamente na linguagem mathematica por esta proposição : *A materia se attrabe em razão inversa do quadrado da distancia ;* pela qual se não entende dizer outra cousa senão que hum prumo , por exemplo , suspenso a duas toezas de huma montanha , será quatro vezes menos attrahido , do que seria se não estivesse em distancia mais que huma toeza ; porque , suppondo que no ultimo caso a attracção seja 1 , ella decrescerá no primeiro na razão de 4 : 1 , sendo 4 o quadrado de 2.

Mas se a exactidão desta lei se demonstra ri-

gorosamente pela sua applicação a todos os casos, em que a distancia póde receber a expressão de huma medida sensível, não acontece o mesmo quando os corpos se tocam. Como póde huma mesma força d'attracção servir a explicar todos os effeitos infinitamente varios, que nos offerecem os phenomenos chimicos? Como póde huma lei, que não he feita senão para indicar as relações proporcionaes ás distancias, applicar-se ás affinidades, que suppõem o contacto, ou a privação da distancia? Eis-aqui o que era preciso descobrir; e o que era necessario ao menos fazer comprehensível. Julgar-se-há sem duvida que o Illustre Buffon felizmente preparou a solução desta grande questão nesta passagem da sua *Segunda vista da Natureza*, que a importancia da materia me determina a referir toda inteira nas suas proprias expressões. ,, As leis d'affinidade, pelas ,, quaes as partes constituentes destas differen- ,, tes substancias (*do reino mineral*) se separão das ,, outras para se unir entre si, e formar mate- ,, rias homogeneas, taõ as mesmas que a lei ,, geral, pela qual todos os corpos celestes obraõ ,, huns sobre os outros: ellas se executaõ igu- ,, almente

„ almente e nas meſmas relações das maſ-
„ ſas , e das diſtancias : hum globulo de agoa,
„ de arêa , ou de metal obraõ fobre outro glo-
„ bulo, como o globo da Terra obra fobre o da
„ Lua : e ſe atégora ſe tem reputado eſtas
„ leis d'affinidade como diferentes das do
„ pêſo , he por falta de as ter concebido bem,
„ de as ter bem comprehendido , e por falta
„ de ter abraçado eſte objecto em toda a ſua
„ extenſão. A figura que nos córpos celeftes
„ não faz nada , ou quaſi nada á lei da acção
„ de huns fobre outros, porque a diſtancia he
„ muito grande, faz pelo contrario quaſi tudo,
„ quando a diſtancia he muito pequena , ou
„ nulla. Se a Lua , e a Terra em lugar de hu-
„ ma figura eſpherica tiveſſem ambas a de
„ hum cylindro curto , e de hum diametro
„ igual ao das ſuas eſferas , a lei da ſua ac-
„ ção reciproca não ſeria ſenſivelmente altera-
„ da por eſta differença da figura; porque a di-
„ ſtancia de todas as partes da Lua ás da Ter-
„ ra não teria tambem variado ſenaõ muito
„ pouco ; mas ſe eſtes meſmos globos ſe tor-
„ naſſem huns cylindros muito extenſos e vi-
„ ſinhos hum do outro ; a lei da acção reci-
„ proca

„ proca destes dous corpos pareceria muito
 „ differente; porque a distancia de cada hu-
 „ ma das suas partes entre si, e relativamente
 „ ás partes do outro, teria prodigiósamente
 „ mudado; assim, huma vez que a figura en-
 „ tra como elemento em a distancia, a lei
 „ parece variar, ainda que no fundo da cousa
 „ ella seja sempre a mesma. „

„ Depois deste principio, o espirito huma-
 „ no póde ainda dar hum passo, e penetrar
 „ mais avante em o seio da natureza: nós
 „ ignoramos qual hé a figura das partes con-
 „ stituentes dos corpos: a agoa, o ar, a ter-
 „ ra, os metaes, todas as materias homoge-
 „ neas são certamente compóstas de partes ele-
 „ mentares semelhantes entre si, mas cuja fór-
 „ ma he desconhecida; os nossos nétos pode-
 „ rão, por meio do calculo, abrir-se este no-
 „ vo campo de conhecimentos, e saber quasi
 „ de que figura são os elementos dos corpos;
 „ elles partirão do principio que nós vimos de
 „ estabelecer, elles o tomarão por base: *Toda*
 „ *a materia se attrahê em razaó inversa do qua-*
 „ *drado da distancia; e esta lei geral não parece*
 „ *variar nas attracções particulares, senão pelo ef-*
 „ *feito*

„ feito da figura das partes constituentes de cada
 „ substancia ; porque cada figura entra como ele-
 „ mento na distancia. Quando pois elles tiverem
 „ adquirido , por experiencias repetidas , o co-
 „ nhecimento da lei da attracção de huma sub-
 „ stancia particular , elles poderão achar pelo
 „ calculo a figura das suas partes constituen-
 „ tes. Para o fazer sentir melhor , supponha-
 „ mos , por exemplo , que pondo o mercurio
 „ sobre hum plano perfeitamente polido , se
 „ reconhece pelas experiencias , que este metal
 „ fluido se attrahe sempre na razão inversa do
 „ cubo da distancia , será necessario procurar ,
 „ pelas regras de falsa posição , qual he a fi-
 „ gura que dá esta expressão ; e esta figura se-
 „ rá a das partes constituentes do mercurio: se
 „ se achasse por estas experiencias , que este
 „ metal se attrahe em razão inversa do qua-
 „ drado da distancia , seria demonstrado que
 „ as suas partes constituentes são esphericas ;
 „ pois que a esphera he a unica figura que dá
 „ esta lei , e que a qualquer distancia , que se
 „ ponhaõ os globos , a lei da sua attracção he
 „ sempre a mesma (a). „ „ New-

(a) Ver-se-ha no decurso desta Secção , que as moleculars esphericas
 dão

„ Newton suspeitou muito bem , que as af-
 „ finidades chimicas , que não são outra cou-
 „ sa mais , que as attracções particulares de
 „ que nós vimos de fallar , se fazião por leis
 „ affaz semelhantes ás da gravitação ; mas elle
 „ não parece ter visto, que todas estas leis par-
 „ ticulares não eraõ mais , que simples modifi-
 „ cações da lei geral , e que ellas não pareciao
 „ differentes senão porque a huma pequena
 „ distancia a figura dos atomos , que se attra-
 „ hem , faz tanto e mais que a massa para a
 „ expressão da lei, entrando entãõ esta figura
 „ por muito em o elemento da distancia. „

As variedades das figuras das partes con-
 stituentes podem logo (fazer) variar os effei-
 tos da attracção proxima , de maneira que fen-
 do a sua lei a mesma que a do pêso , ou da
 gravitação universal , ella presenta com tudo
 casos , que se não accomodaõ aos nossos calcu-
 los: esta he a opiniaõ que Bergman adoptou ,
 que elle defendeo pela mesma razãõ da influ-
 encia

daõ ellas mesmas a toda a distancia , onde a figura pôde influir , hum
 augmento de força muito superior ao que resultaria , segundo esta lei ,
 da aproximação dos centros de gravidade.

encia da posição, da forma das moléculas (a): e o celebre Macquer entrando em as mesmas vistas nota muito bem, que sendo a gravitação huma propriedade essencial da materia, o seu effeito não deve limitar-se aos corpos de huma grande massa, e separados huns dos outros por distancias immensas, mas que elle deve necessariamente ter lugar tambem entre os mais pequenos átomos da materia, a distancias infinitamente pequenas, e por consequencia em as combinações, e dissoluções chemicas.

„ Ainda que nós não possamos (acrescenta elle)
 „ le) conhecer ao justo nem os volumes, nem
 „ as massas, nem as formas, nem as distan-
 „ cias das partes constituentes dos corpos, nós
 „ as vemos obrar humas sobre as outras, unir-
 „ se

(a) Ille vero ad unionem nifus, qui inter quævis in telluris superficie vicina observatur, & attractio propinqua vocari potest, (cùm exiguas tantum sollicitet moléculas, idque vix extra contactum, dùm longinqua immenso spatio ingentes cogit moles) aliis omnino regulis adstrictus videtur: videtur, inquam; nam res fortè circumstantes omnem efficiunt differentiam, scilicet respectu immanis distantie diametri evanescent, adeo ut corpora caelestia plerumque instar punctorum gravium considerari possint: eorum verò, quæ propinqua sunt, longe alia est ratio; etenim non solum totius, sed partium quoque figura & situs attractionum effectus magnopere variant. Hinc quantitates, quæ pro longinquis negligi possunt, legem attractionum propinquarum notabiliter immutant. Opusc. Dissertat. XXXIII. §. 1.

„ se entre si , ou separar-se , ficar adherentes
 „ humas ás outras com mais ou menos força ,
 „ ou recusar o ajuntarem-se ; e não póde dei-
 „ xar de crer-se , que estes differentes pheno-
 „ menos não são senão effeitos de huma mes-
 „ ma força , tal , por exemplo , como a gravi-
 „ tação reciproca destes pequenos corpos huns
 „ sobre os outros , a qual se acha modificada
 „ de muitos modos differentes pela sua gran-
 „ deza , pela sua densidade , figura , extenção ,
 „ pela intimidade do seu contacto , ou pela
 „ distancia mais ou menos pequena , á qual
 „ ellas se podem approximar (a) . „

Qualquer impressão que possa fazer a con-
 formidade destas opiniões , por mais eviden-
 cia , que tenha comfigo esta proposição , que
 nas attracções proximas a figura deve variar os
 effeitos desta potencia , eu confessarei que se
 não tem chegado ainda a dar a solução rigoró-
 sa de algum caso d'affinidade , applicando-lhe
 a lei do quadrado da distancia , simplesmente
 modificada pela figura . Eu não quero mesmo
 dissimular , que muitos Mathematicos celebres ,
 admittindo sempre comnosco , que a affinida-
 de

(a) Dictionar. de Chimica, Art. *Pesanteur*.

de não he mais que hum effeito da attracção , sustentaõ que ella segue aqui huma lei differente ; que a lei do quadrado das distancias não póde servir a dar razaõ dos phenomenos d'attracção no ponto de contacto , de qualquer modo que se supponha modificada pela figura das moleculas : em huma palavra , que ha necessariamente outras leis em a natureza, que seguem as attracções proximas , e que restaõ para se descobrir : mas eu estou intimamente convencido , que seria apartar-nos do verdadeiro caminho , reconhecer , e suppôr outra lei, ou para melhor dizer, outra força d'attracção : que todas as nossas indagações devem , pelo contrario, dirigir-se para (achar) os meios de conciliar a gravitação universal com a intensidade da potencia das nossas affinidades. As reflexões seguintes me parecem proprias a sustentar esta convicção.

1.º Se se aproximaõ dous cõrpos de maneira que elles se toquem , ao menos em alguns pontos , ha nelles huma força , que os retém unidos hum ao outro ; esta força tem lugar , quer elles sejaõ de natureza semelhante , quer não ; ella faz actualmente nulla a gravitação para

para o centro da terra , da mesma forte que a afinidade , ella varia segundo os diferentes corpos, como as afinidades, e em huma ordem, que corresponde ás afinidades conhecidas das substancias, que se empregão. São estas outras tantas verdades , cujas provas se acharão juntas no Artigo ADHESÃO , de tal sorte que em todos os casos , em que a adheção pôde ser determinada sem erro sensível, as sômmas das resistencias á separação devem ser reputadas como a expressão exacta das relações d'affinidade entre estas mesmas substancias , ou da sua tendencia a unir-se.

Que a adheção seja hum effeito da attracção , isto he o de que se não pôde duvidar, depois que eu tenho feito vêr , que a pressão da atmosphera não tem parte alguma neste phenomeno.

Eu ajuntarei aqui huma observação , que eu tenho tido occasião de fazer depois , e que pôde servir a confirmar o que tenho dito. Pôz-se sobre hum plano horizontal, por exemplo, sobre huma chapa de vidro , hum globulo de mercurio , de pêso de quasi 60 gr. , e abaixou-se perpendicularmente hum fio de ferro até

até á sua superficie : se as cousas são dispóſtas de tal modo , que por meio de hum paraſuzo muito lento se poſſa levantar docemente a haſte de ferro , ſem lhe imprimir outro algum movimento ; ſe chegará a apartar meia linha e mais , ſem que o mercurio ceſſe de ſer em contacto , de tal forte , que o eſpaço intermediario ſerá cheio por hum pequeno cylindro de mercurio , que ſubſiſtirá em quanto não mudarem as circumſtancias pelo augmento da diſtancia , ou por alguma percuſſão. Eu não tenho neceſſidade de fazer notar , que não ha neſte caſo com eſfeito mais que huma ſimples adheſão , pois que ſe ſabe , que não ha afinidade entre o ferro e o mercurio.

Agora , ſe ſe procura qual he a lei , ſegundo a qual eſta potencia creſce ou decreſce ; bem depreſſa ſe julga , que a lei do quadrado das diſtancias não lhe convem mais que á afinidade , e que eſta lei , fazendo meſmo entrar em conta as modificações pelas figuras das moleculas , he totalmente insufficiente : em huma palavra , que com eſtes ſimples dados ſe não podem eſta-belecer calculos que correſpondão aos eſfeitos. A intensidade deſta força no ponto de contacto

he

he igualmente incomprehensivel; e o phenomeno taõ familiar da subida dos fluidos nos tubos capillares, que naõ he mais que huma adhefaõ, naõ tem parecido, até o presente, susceptivel de se lhe applicar a lei da gravitaçaõ. Os Physicos, que saõ dispõstos a admittir huma lei mais elevada que a do quadrado, naõ hesitarãõ logo em comprehender em os casos que dependem della, as adhesões, e as affinidades; porque naõ ha mais algum meio de as separar depois do que eu tenho dito precedentemente; e se se confessasse que a adhefaõ resulta da lei ordinaria da gravitaçaõ universal, seria preciso dizer o mesmo da affinidade, ainda que se naõ tivesse achado o meio de deduzir daqui huma explicação que satisfizesse.

Mas admittindo huma lei differente, que serve igualmente para os casos de adhefaõ, e para os de affinidade, encontraõ-se outras difficuldades. Ha muitas vezes adhefaõ entre corpos, que naõ manifestaõ alguma affinidade: a agoa e o vidro, o oleo e a agoa, o mercurio e o ferro fornecem disto provas naõ equivocadas. Ver-se-ha no Artigo ADHESAõ que o mercurio, por exemplo, adhere ao estanho com
huma

humã força, que está para a força com que adhere ao cobalto como 418 : 8 ; ora eu pergunto se ha mais distancia destes dous effeitos, que do pêso á adheção , e se he mais facil de çonceder a differença de intensidade de huma mesma acção nestes diversos phenomenos ; eu pergunto , se seria menos embaraçado submete-los ao calculo na hypothese de qualquer lei que fosse ; eu pergunto , finalmente , se achando-se a densidade, como no exemplo indicado, na razão inversa das attracções , (sendo o cobalto especificamente mais pesado que o estanho) não haveria igual razão de suppôr , que a lei da affinidade não he a mesma que a da adheção ? Mas que seria neste sentido outra lei , senão outra causa , outra propriedade da materia , que não teria nada de commum com a propriedade geral ; pois que ella não seria proporcional nem ás densidades , nem ás distancias ?

Notemos tambem, que, suppondo huma lei particular para a adheção , resultaria que toda a sobreposição de dous côrpos deveria produzir immediatamente huma resistencia sensivel ; ao mesmo tempo que esta força não se manifesta,

senão

fenaõ quando ha huma certa quantidade de pontos de contacto. Lembre-mo-nos do que eu tenho dito n'outra occasiaõ , depois de Mr. Bailly , que o que nós chamamos contacto não he , o mais ordinariamente , mais que huma maior proximidade , e nós conviremos , que he muito mais racionavel pensár , que , assim como não ha mais que huma só causa d'attracção , esta attracção tambem não segue mais que huma só lei ; pois que nós não conhecemos melhor as circumstancias , que lhe modificaõ os seus effeitos em os casos , em que ella he evidentemente a mesma , que naquellas , em que somos tentados a admittir outra diferente : he mais seguro limitar-nos á hypothese , que explica estas modificações por huma lei , que existe certamente , do que imaginar huma lei nova , cuja existencia não he provada , huma lei que ainda se não pôde definir , mesmo hypotheticamente , e que deixa de ser necessaria só pela possibilidade de conceber sem ella os phenomenos , que se lhe attribuem.

2.º Independentemente da adhesão , e da afinidade nós consideramos tambem em os effeitos , que resultaõ da attracção , a *cobesaõ* ;

D

isto

isto he , aquella força , que une actualmente as partes de hum corpo homogeneo , e que produz a solidez , ou a resistencia das suas partes á sua defuniaõ. Esta força não differe da affinidade , senão em que ella se exerce em moleculas fimilhantes ; ella differe da adhefaõ , em que estas moleculas não se tocaõ sómente por huma das suas superficies; ella parece não se apartar tambem da gravitaçaõ , senão pela intensidade da sua potencia , do mesmo modo que a adhefaõ , e affinidade. Eis-aqui sem duvida bastantes razões para a arranjar debaixo de huma lei commua. Com tudo , logo que se quer seguir a sua marcha em os effeitos comparados , o caminho se perde bem depressa , e se a difficuldade de reduzir tudo á lei commua fosse hum motivo para crear novas leis , nós teriamos bem depressa outras tantas , como ha de phenomenos ainda não explicados.

Eu digo que no estado dos nossos conhecimentos a lei da adhefaõ , e da affinidade não se recusa menos á explicaçaõ da cohefaõ , que a da gravitaçaõ universal á explicaçaõ da affinidade. Com effeito he reconhecido , que a cohefaõ , sempre mais forte do que a adhefaõ , he algu-

algumas vezes inferior , algumas vezes superior á affinidade , sem que a densidade das massas possa dar razão destas differenças ; he assim que o acido nitrôso faz cessar a cohesão da prata , ao mesmo tempo que a cohesão do filex , que he quatro vezes menos denso , resiste á sua acção : nós não somos logo mais bem fundados a imaginar, que estes effeitos dependem de huma só e mesma lei ; ou antes , nós não temos outro meio de os reduzir a ella , senão em a suppondo modificada por circumstancias absolutamente analogas áquellas , que modificação tambem a lei geral em os casos d'affinidade. Acresce ainda mais ; aproximem-se duas gotas d'agoa , dous globulos de mercurio , até que elles se toquem em hum só ponto , bem depressa ellas não formarão mais que huma só gota , mais que hum só globulo ; isto he o que se chama , como nós veremos , affinidade d'agregação : e estas expressões representaõ muito bem o facto ; mas ellas não dão alguma idéa da lei , que o determina. Quanto a mim , parece-me evidente , que não he a lei da adhesão : ella não convem propriamente senão á acção , que exercem reciprocamente humas nas outras

as moléculas juxta-póſtas ; não póde ſer a lei d'affinidade no ſentido em que eſta ſe entende , quando ſe quer fazer diſtincta da gravitação , porque entãõ a ſua acção não póde extender-ſe alem da ſaturação reſpectiva das partes, que podem aproximar-ſe ; não he , em huma palavra, alguma lei particular para as attracções proximas , haveria niſto huma contradicção manifeſta , em a ſuppõr excluſivamente feita para o contacto , e attribuir-lhe ao meſmo tempo a eſphericidade do aggregado , a qual he neceſſariamente o producto de huma potencia , que diſpõe as moléculas ao redor de hum centro commum , e que executa mediatamente a ſua acção ſobre aquellas , que ſe achãõ póſtas á extremidade do raio , iſto he , a huma diſtancia ja muito ſenſivel do centro da gravidade. Eſtes phenomenos da aggregação nos preſentaõ com tudo a meſma intensidade de potencia , que ſuſpende , que he capaz de vencer a attracção ao centro da terra , que parece exigir huma lei differente ; e ſe a condição da lei appropriada a eſta intensidade repugna á ſua applicação a hum caſo particular , com que direito ſe applicaria a outros caſos , aonde não ha ſenaõ a meſma razão de a ſuppõr ?

Para

Para ter huma imagem mais fenfivel do phenomeno de que se tracta , ou , para melhor dizer , da medida desta força , que prende ao redor de hum centro as moleculas apartadas deste centro , ponha-se huma quantidade de mercurio sobre hum marmore bem direito , e pôsto horizontalmente , ponha-se depois sobre este globulo chato de mercurio huma lamina de vidro delgado , não se perceberá ainda huma diminuiçãõ bem notavel da grossura da massa de mercurio; mas se se carrega successivamente de pêso a lamina de vidro , o globulo de mercurio se fará cada vez mais delgado , e adquirirá extensãõ na mesma proporçãõ ; em fim , se se tiraõ os pêsos , que carregãõ a lamina de vidro , o mercurio toma immediatamente a mesma fórma , que elle tinha antes que se ajuntassem estes pêsos , e affasta assim a mesma lamina de vidro do centro dos graves , até que a força da gravitaçãõ , e a da aggregaçãõ se achem equilibradas. Este effeito não tem sômente lugar com as gotas , e globulos ; porque se o Artista , que carrega huma chapa de vidro , que tem pôsto em contacto com o mercurio para lhe fazer tomar o amalgama de estanho ,

nho , tira os pêsos que lhe tinha pôsto, antes que a chapa tenha descido sobre a folha de estanho , ella se levanta outra vez , e a camada de mercurio toma a sua primeira espessura repuxando a porçaõ, que trasbordava , e estava perto a separar-se. He facil de conceber, que as partes do fluido , que se achaõ sobre os lados , são fixadas, e retidas pela attracçaõ das partes homogeneas , que ellas tocaõ , e he isto sem duvida o que suspen- de o effeito do seu pêso , condiçaõ sem a qual a attracçaõ para o centro de gravidade desta pequena massa seria impotente ; mas não se fará seguramente entender, que seja em virtude de huma força exclusivamente inherente ao contacto destas partes entre si , que ellas se aproximem a hum centro remoto , que ellas se accumulem humas sobre outras, e tomem em altura o que tinhaõ em extensaõ. Em huma palavra , he evidente que as moleculas de hum corpo qualquer se tocaõ em hum numero de pontos , tanto mais consideravel , quanto a massa presenta exteriormente menos superficie : a attracçaõ , que a reduz espontaneamente a esta fórma , faz logo realmente , que as moleculas se toquem por mais pontos do que antes ; ella

naõ

naõ o faz senaõ quatenus a sua acçaõ se exerce a alguma distancia ; logo ella antes he que produz o contacto , e naõ tira a sua força do mesmo contacto.

Este effeito da cohesaõ se faz sensivel em hum grande numero de operações familiares : eu naõ citarei mais que hum exemplo , bem conhecido daquelles, que fazem uso de pêsa-licores metallicos construidos segundo os principios de Fahrenheit. Quando se mergulha na agoa este instrumento , se em lugar de o mergulhar até o ponto a que se deve sustentar , se deixa a si mesmo , elle pára hum pouco abaixo da extremidade superior do cylindro , ainda que carregado sufficientemente , para naõ ficar em equilibrio senaõ junto ao meio da sua haste; e eu tenho muitas vezes experimentado , que para o fazer descer era preciso huma força adicional de 18 gr. por hum pêsa-licor , que deslocava 2990,75 gr. d'agoa destillada á temperatura de 10 grãos. Naõ se pôde duvidar que esta resistencia , que inverte a ordem da gravitaçaõ , naõ venha principalmente da força da cohesaõ das partes d'agoa sobre si mesmas , maior que a attracçaõ da agoa para o metal :

metal ; assim se vêem distinctamente as partes da agoa , que se tinhaõ elevado pelo primeiro movimento d'immerfaõ sobre a extremidade convexa do cylindro de metal , retirar-se bem depressa sobre si mesmas , e formar huma especie de annel ao redor. Qualquer parte que se queira attribuir deste phenomeno ao ar , que cobre a superficie metallica , a consequencia será a mesma ; pois que elle se não póde sempre oppôr ao contacto immediato do metal e da agoa , sennaõ porque as partes desta são mais attrahidas sobre si mesmas.

3.º Não se duvida mais depois de Newton , que seja a attracçaõ , a que determina a figura espherica , que affectaõ os fluidos , e mesmo os corpos , que passaõ do estado fluido ao estado solido : ha com tudo hum phenomeno muito familiar , que presenta huma excepçaõ a esta lei ; este he a crystallizaçaõ. Aqui as moleculas , em lugar de se disporem regularmente e como por camadas concentricas ao redor de hum centro , de maneira que o centro da gravidade seja tambem o centro da figura da massa , geraõ pela sua uniaõ tetraedros , cubos , rhombos , octaedros , pryfmas elongados , em
huma

huma palavra , polyedros de toda a especie : e mesmo nós veremos , que por huma manipulação appropriada se tem chegado a descobrir estas fórmas compósta de diferentes planos regulares , até o interior destas pequenas massas metallicas derretidas pelo fogo , as quaes não offerecem exteriormente senão huma fórma redonda , quando senão interrompe a acção das forças , que tendem a formar aggregados esphericos. (*Veja-se* CRYSTALLIZAÇÃO.)

Estas crySTALLIZAÇÕES são bem seguramente effeitos da attracção reciproca das moleculas crySTALLINAS , e mesmo os effeitos mais palpaveis desta potencia ; mas por esta vez ella he evidentemente modificada pela figura : eu não darei aqui outras provas senão a variedade da configuração das massas , que produz a aggregação destas moleculas , e esta desviação da lei geral de gravitação , e mesmo de cohesão , segundo a qual as moleculas de hum sal qualquer , (abstrahindo do seu arrançamento interior) deverião arranjar-se exteriormente em massas esphericas , todas as vezes que ellas fossem abandonadas á sua attracção reciproca. Ora , se a figura dos elementos crySTALLINOS influe neste caso

caso com affaz de poder para mudar a ordem das attracções, quando se não consideraõ sennaõ as massas, e as distancias avaliadas do centro das massas, porque não creremos nós, que os diversos grãos de adheção, de coherencia, e de affinidade não são tambem mais, que effeitos da mesma propriedade geral da materia, isto he, da mesma potencia, segundo a mesma lei modificada da mesma forte pela figura? Não ha neste caso outra differença, sennaõ que os productos da crySTALLIZAÇÃO tocaõ os nossos olhos, quando os atomos, sobre os quaes se exercem as affinidades, escapaõ a todos os nossos sentidos. Ve-se mesmo ao primeiro golpe de vista, que os phenomenos não podem depender mais de huma lei particular, tal como se supporia para o contacto; porque ainda que o fluido dissolvente, no qual os elementos crySTALLINOS são suspendidos, não cesse de ser contiguo ao crystal, que nelle se fórma, e que elle possa por consequencia transmittir-lhe estes elementos quasi sem intervallo, ha com tudo hum instante necessariamente, no qual a ultima molécula, que completa hum cubo de sal commum, se move pela sua propria affinidade

antes de receber o contacto immediato que a deve fixar.

4.º Se se não tem podido até o presente fazer huma applicação directa da lei geral da gravitação ás affinidades , isto he , calcular-lhe os seus effeitos segundo a lei do quadrado das distancias , o mesmo se verifica a respeito da subida dos licores em os tubos capillares , ou entre dous planos pôstos parallelamente a huma pequena distancia ; o que tem feito crer a alguns , que a lei , que determinava as coheções , e as affinidades , era tambem aquella , que convinha a este ultimo phenomeno ; mas esta simples comparação exclue tambem a idéa de huma potência , que não recebe mais intensidade , que na condição do contacto ; pois que o tubo capillar não retém sómente as moleculas , que se lhe aproximaõ , mas que elle as attrahe realmente antes de as tocar , isto he , a huma dada distancia ; e he bem necessario mesmo , que esta attracção se execute a huma distancia muito sensivel , porque basta apresentar o orificio do tubo á superficie do licor , para que elle suba espontâneamente até o ponto , em que o pêso da sua massa deve fazer equilibrio com a força

força, que o attrahe. He certo, que este effeito não póde ter lugar sem que haja hum instante, em que a materia do tubo obra ja efficaizmente sobre as moleculas, que ella não toca ainda. Assim, este phenomeno, que perturba tambem em apparencia a ordem da gravitaçaõ uníversal, não depende mais que a affinidade de huma força particular para o contacto; elle não parece mais susceptivel d' applicaçaõ da lei do quadrado das distancias; e se se ajuntar a isto, que elle varia da mesma sorte, segundo a qualidade das substancias, e sem que haja alguma relaçaõ com as massas, fica sendo difficil deixar de pensar, que tudo depende aqui das circunstancias differentes, em que se executa a mesma potencia; que não ha em todos estes casos mais que huma irregularidade apparente, porque estas circunstancias se occultaõ aos nossos sentidos, ao mesmo tempo que estes admiraõ a grandeza dos effeitos; em huma palavra, que a attracçaõ não varia realmente senaõ pelas distancias, e as distancias pelas figuras. Sem isto não seria sómente huma lei particular para o contacto; seria ao mesmo tempo huma lei para o contacto, e para distancias finitas, que deveria

deveria admittir-se ; feria hum principio de huma nova ordem , que se deveria imaginar , totalmente estranho á gravitaçãõ , pois que elle não guardaria mais as relações nem das massas , nem das distancias ; isto he , em lugar de huma propriedade geral e constante da materia , outras tantas causas occultas como ha de substancias occultas.

5.º Nós não temos até o presente algum conhecimento da densidade das partes , que constituem os elementos dos corpos ; e como diz muito bem o celebre Macquer , (Art. *Pesanteur*) nós não podemos julgar della pela densidade dos aggregados , formados da sua uniaõ ; por quanto he muito possivel que hum corpo , cujas partes primitivas não tem sennão muito pouca densidade , se torne pela sua uniaõ em hum aggregado , que tenha muita ; basta para isto , que estas partes sejaõ de natureza de ter humas com outras contactos muitos intimos em todas as suas faces. Pela mesma razão , hum compõsto pôde não ter sennão muito pouca densidade , aindaque as suas partes componentes tenhaõ muita ; basta para isto , que a sua configuraçãõ seja tal , que ellas não possaõ ter

ter fenaõ pouco contacto humas com as outras. Assim , ainda que o cobre em massa sensivel tenha menos densidade que a prata , he muito possivel , que as suas partes primitivas integrantes tenhaõ muito mais que as da prata , he igualmente possivel , que as partes do cobre , ainda que menos densas , exerçaõ huma acçaõ mais poderõsa sobre as partes de hum terceiro corpo , e que seja equivalente áquella de huma maior densidade , se a sua configuraçaõ as dispõe a tocar-se em mais pontos ; pois nós concebemos muito bem que *os contactos podem supprir a densidade*. Que se pergunte depois disto , porque o cobre he mais attrahido que a prata pelo acido nitrõso ? Descobre-se huma razaõ possivel e sufficiente , ou na densidade superior das partes do primeiro destes metaes , ou em huma configuraçaõ mais favoravel ao contacto. E tanto em hum , como em outro destes casos nós podemos conceber ao mesmo tempo , tanto como a attracçaõ d'affinidade parece crescer em huma proporçaõ tambem superior á da gravitaçaõ , como porque razaõ esta força varia em grãos taõ sensiveis , sem algumas relações com as massas ; questaõ que será sempre
insoluel

insolúvel na hypothese de huma lei mais elevada para o contacto. (*Veja-se* ATTRACÇÃO.)

Eu poderei logo concluir destas reflexões, que assim como não ha em a natureza mais que huma só propriedade geral da materia, huma só potencia, que nós chamamos attracção, da mesma forte não ha mais que huma só lei; que se a applicação desta lei não resolve todos os casos d'affinidade, isto não he mais que hum problema mais complicado, que resta indeterminado, porque os dados nos faltaõ ainda para achar a sua soluçãõ; em huma palavra, que não ha até o presente alguma razãõ solida para admittir outra lei, ou para melhor dizer, outra potencia para a explicaçãõ destes phenomenos. Eu ferei tanto mais bem fundado nesta conclusãõ; quanto (he certo) que a lei particular, suppõsta por alguns Physicos para os casos de contacto, não póde receber huma justa applicaçãõ ao que se passa em as combinações por affinidade: o que elles chamaõ contacto, não he nada mênos que o ponto de saturaçãõ respectiva, e de quietaçãõ: para ter a demonstraçãõ disto, não he necessario mais do que considerar o modo, porque se attrahem

dous

dous globulos mettallicos fluidos, e dous globulos solidos do mesmo metal : a attracção de todas as partes dos primeiros se extingue realmente, porque elles se tocaõ em outros tantos pontos como he possível, naõ formando senaõ huma só massa espherica ; o contacto dos segundos naõ he mais que o choque dos dous pontos da sua superficie, isto he, o ponto em que a sua solidêz faz obstaculo á sômma de todas as attracções das suas moléculas. O que se tem chamado *Anomalias* apparentes das affinidades me forneceria ainda outros argumentos; por exemplo, a materia do calor, de que eu naõ tenho ainda feito menção, que decide algumas vezes a combinaçãõ, ainda que ella augmente realmente as distancias das moléculas ; a sobre-faturaçãõ taõ manifesta de alguns compóostos por huma das partes componentes ; as alternativas taõ frequentes da admissãõ, ou da exclusãõ de hum terceiro corpo &c. (*Veja-se abaixo o §. IV.*) Tantas attracções electivas, tantos effeitos, que naõ he possível considerar unicamente, como os productos das massas, e das distancias, ficaõ contradictorios com a idéa de huma lei qualquer appropriada a todos estes casos ;

casos; e se não ha sempre mais que as variedades de figura e de densidade das moleculas primitivas, que possaõ reduzir estes diversos phenomenos a huma lei constante, nós não temos o direito de crear outra, nem de admittir á materia huma propriedade nova, differente daquella, que he estabelecida pelos movimentos de todos os corpos sensiveis; ao menos até que se tenha chegado a demonstrar a sua insufficiencia por huma applicação rigorosa aos casos deste genero, em que as figuras, e as densidades destas moleculas primitivas forem antecipadamente conhecidas.

Eu poderia ajuntar em fim para apoiar esta conclusão, que não he somente esta simplicidade, esta uniformidade, que nós devemos presumir em os agentes da natureza (a), a que nos

E fol-

(a) No tempo mesmo em que o grande Newton parecia mais disposto a admittir as repulsões, e leis d'attracção differentes, elle não estava menos tocado da necessidade desta harmonia da natureza, como se pôde ver em o ultimo livro da sua Optica, aonde elle diz precisamente, „ Que „ a natureza se achará muito simples, e muito conforme a si mesma, fazendo proceder todos os movimentos das suas partes de potencias attractivas. „ Mr. d'Alembert parece ter-se penetrado do mesmo principio, quando escreveu. „ Que nos deviamos guardar bem d'assegurar „ que algumas partes da materia se attrahião segundo leis differentes das „ do quadrado. . . que não era ainda bem certo, que a lei d'attracção a „ pequena

sollicita a não nos apártar sem muito fortes razões da marcha, que ella nos tem huma vez traçado; que he tambem a historia dos erros, em que os mais sabios homens tem cahido, quando tem abandonado esta buffola. O movimento dos apsidés da Lua pareceo negar-se, por alguns tempos, ao systema geral da gravitação; e o celebre *Clairaut* mesmo se tinha deixado hir até suspeitar, que elle podia depender de huma lei differente da razão duplicada das distancias, antes que os calculos mais exactos lhe tivessem mostrado o modo de ligar este phenomeno á *Phyfica celeste* (a). He logo ao menos racional esperar, que quando se tiver chegado a ajuntar todos os elementos necessarios ao calculo das affinidades, se poderá da mesma forte faze-las entrar neste Systema.

Mas eu não quero terminar este paragra-pho sem tentar de fazer ainda mais sensivel a influencia da figura nas attracções proximas,

c

„ pequenas distancias fosse tão geral como se queria suppôr . . . que o
 „ peso dos corpos immediatamente contiguos á Terra, estava para o peso
 „ da Lua quasi na razão inverfa do quadrado da distancia. „ Veja-se o
Diſt. de Mathematica da Enciclopedia, artig. *Attracção*.

(a) Veja-se as Mem. d'Acad. Real das Scienc. ann. de 1745.

e de fazer ao menos conceber , até que ponto ella pôde produzir as variedades d'effeitos, que se não teria suspeitado poderem ser produzidos pela mesma potencia.

Sejaõ dous tetraedros solidos dô mesmo volume, e da mesma densidade suppõstos ambos formados da uniaõ de dez globulos de huma linha de diametro, representando as suas moléculas primitivas, ou elementos, e nadando hum e outro em hum fluido, com o qual elles sejaõ equiponderaveis, de maneira que a sua attracção ao centro da Terra seja nulla. Nesta hypothese não ha alguma condição, que repugne, he mesmo huma das menos favoraveis, que se pôde imaginar, sendo as moléculas esphéricas aquellas, que conservaõ necessariamente mais igualdade em a sua attracção.

Supponhamos tambem que achando-se estes tetraedros a huma linha de distancia de hum ponto qualquer da sua superficie, ou, o que he a mesma cousa, a duas linhas dos centros das duas moléculas mais visinhas, a attracção de cada huma destas moléculas sobre a outra seja $= a$: como se sabe que a acção he reciproca, seguir-se-ha que estas duas moléculas seraõ at-

trahidas huma para a outra por huma força igual a $2a$.

A attracção de cada hum dos tetraedros não he fenaõ a sòmma das attracções de todas as suas moleculas ; logo não se mudará nada, substituindo á força compósta, a sòmma das forças componentes, e reciprocamente ; e se se applica a cada molecula a lei da razão inversa do quadrado das distancias , se chegará a comparar as forças d'attracção destes tetraedros em diversas posições , e a diferentes distancias.

Posto isto , determine-se primeiro qual será a potencia, com que os dous tetraedros se attrahirám , quando elles se presentarem respectivamente huma das suas sumidades ; achar-se-ha na supposição precedente , que ella será $= 9,8011 a$; porque se se admite, (o que se aproxima muito da verdade, e simplificará infinitamente o calculo) que tendo as duas moleculas das duas sumidades o seu centro a 2 linhas de distancia , os centros das tres moleculas , que se seguem na ordem da proximidade , se achão distantes 4 linhas ; que os centros das seis moleculas de cada base sejaõ entre si a 6 linhas de distancia, e assim reciprocamente das

dez

dez moléculas de cada tetraedro relativamente ás dez moléculas do outro ; a progressão decrescendo em razão das distancias dará , a saber :

Pela attracção respectiva das duas moléculas das fumidades , huma força que nós temos supposto $= 2 a$

Pelas 3 segundas moléculas de hum dos tetraedros á fumidade do outro , e a fumidade deste ás 3 precedentes. $4 \times \frac{3}{9} a$

Pelas 6 moléculas de huma das bases á fumidade , e reciprocamente $7 \times \frac{4}{16} a$

Pelas 3 da segunda ordem de proximidade entre si. $6 \times \frac{4}{16} a$

Pelas mesmas ás seis da base $9 \times \frac{5}{45} a$

E pelas seis das bases entre si $12 \times \frac{6}{36} a$

O que fórma com effeito o total de 9,8011 a

Apartem-se huma linha de mais as fumidades oppósta dos dous tetraedros , he claro , que a sômma das suas attracções não terá a esta segunda distancia , seguindo o mesmo calculo , mais que 5,9485 a

E apartando-as ainda mais huma linha
 ella ficará por esta terceira distancia.

$$\dots\dots\dots = \underline{\underline{4,0691 a}}$$

Concebe-se, que para ter huma determina-
 ção rigorosa da sômma total das forças parci-
 aes, feria preciso comprehender nestes calcu-
 los as attracções reciprocas de todas as mole-
 culas para todas as moleculas; o que teria le-
 vado o numero a 200, attrahindo cada hum
 dos 10 elementos de hum solido os 10 elemen-
 tos do solido oppôsto, e sendo attrahido; mas
 como não se tractava senão de procurar os va-
 lores comparaveis em relação ás diferentes
 distancias, me pareceo que valia mais simpli-
 ficar as operações, não admittindo nellas mais
 que os termos, que podiaõ realmente fazer va-
 riar as proporções. Nós podemos logo reputar
 as tres expressões, que temos achado deste
 modo, como sufficientemente exactas para o
 nosso objecto.

Mudemos agora a posição respectiva dos
 dous tetraedros, oppondo-os base a base; e
 nós veremos, que sendo a distancia dos dous
 pontos mais visinhos a mesma, dando o mes-
 mo

mo valor á força attractiva de cada molecula a semelhante distancia, se teraõ com tudo resultados muito differentes. O calculo dá pela sômma das attracções, a saber :

A' 1.^a distancia 25,1122 a

A' 2.^a 10,2710 a

A' 3.^a 9,3359 a

Por onde se vê : 1.^o Que dando hum valor qualquer á attracção reciproca de duas das moleculas das mais proximas de dous corpos , e fazendo-a crescer , ou decrescer , segundo a lei do quadrado das distancias respectivas de todas as moleculas destes dous corpos , a sômma das attracções póde variar em as differentes posições , mesmo suppondo as moleculas esphericas , na relação de 98011 : 251122 , ou quasi como 98 : 251.

2.^o Que aproximando-se os dous tetraedros pelas suas sumidades , a progressão crescente da força attractiva , á medida que as distancias diminuem , he nas tres distancias suppósta :: 40 : 59 : 98.

3.^o Que quando elles se aproximaõ pelas suas bases , a progressão crescente da attracção he sensivelmente mais forte , e na relação de

63 : 102 : 251 pelas mesmas tres distancias.

Este excesso de augmento, se assim se pôde exprimir, se faz igualmente notar, ou se procure o valor proporcional da primeira distancia pela relação da terceira á segunda, ou nos firvamos dos valores da segunda, e da primeira distancia, para avaliar a força no contacto da adhesão. Em a primeira destas operações, acha-se de huma parte $40 : 59 :: 59 : 87, 2$; d'outra parte $63 : 102 :: 102 : 165, 14$. Temos logo 87, em lugar de 98, e 165, em lugar de 251 : ora, a differença dos dous primeiros termos he para a differença dos dous ultimos, na relação de 89 para 29, isto he, mais que tripla.

A mesma cousa se observaria, se se quizesse determinar tambem proporcionalmente a somma das attracções no contacto, ou na proximidade, a que nós chamamos contacto, em as duas posições respectivas das sumidades, e das bases; porque $59 : 98 :: 98 : 162$, e $102 : 251 :: 251 : 639$; teriamos logo pelo primeiro valor 162, que não he mais que 0,653 vezes maior, que 98, quando teriamos pelo segundo 639, que he 1,545 vezes maior, que 251. Por
mais

mais tocantes que sejaõ estes resultados , que estabelecem huma differença de 639 para 162, pela fõmma das attracções dos dous mesmos solidos, a fimilhante distancia de hum dos seus pontos os mais proximos , segundo a disposição das suas moleculas ; eu sou com tudo bem longe de pensar que elles correspondem exactamente á idéa que as experiencias nos daõ da potencia da attracção no contacto. He bastante sem duvida, ter provado que esta força podia , em certas circumstancias , receber hum augmento seguindo sempre a mesma lei, para que fique sendo daqui em diante facil comprehender, que a attracção da gravitação pôde ser tambem a da cohesão , e d'affinidade. Naõ ha razão de exigir mais em os casos , que eu tenho apresentado ; pois que eu tenho sempre supposto huma distancia visível entre os dous corpos, para evitar a questão de saber, se, como alguns Physicos sustentão ainda , a attracção , em a suppondo sómente decrescendo na razão inversa do quadrado da distancia, deverá ser acabada no ponto de contacto , ou se naõ deverá ser maior no ponto de contacto , que a huma pequena distancia deste ponto. Finalmente eu

tenho

tenho ja notado , que neste sentido não se devia entender fenaõ o contacto , que produz faturação e repoufo , e não o simples contacto de resistencia pela solidez , ou d'adhefaõ das superficies , que deixa subsistir a força inteira , a hum contacto mais perfeito.

Imagine-se agora , em lugar de espheras , que fenaõ podem tocar se não em hum ponto , em lugar destas moléculas grosseiras , que nós temos suppõsto para estabelecer hum calculo hypothetico , moléculas extremamente subtis que farám crescer a potencia da attracção em razaõ da sua tenuidade , que podem ser ainda de huma densidade , da qual nós não tenhamos mesmo idéa , cuja figura propria obrará finalmente taõ efficaçmente , como nós temos visto a figura dos dous tetraedros obrar em as suas posições respectivas; e se julgará sem duvida , que quando nós tivermos adquirido estes dados , os effeitos , que nos admiraõ , se ligarám naturalmente á lei , que nós conhecemos.

Assim , o pêso , a adhefaõ , a cohesão , e a combinação , ou afinidade devem ser reputadas como phenomenos , que dependem todos de hum principio simples , e unico , a propriedade attractiva da materia.

O *pêso*, ou a gravitaçãõ universal, he a attracçãõ, que se exerce a distancias taes, que a massa faz tudo; que a disposiçãõ das partes nãõ influe sensivelmente sobre os resultados, e que a quantidade da materia pôde ser considerada como concentrada em hum sô ponto, ou no centro da gravidade dos cõrpos que se attrahem.

A *adhesãõ* suppõe ja huma distancia affãz pequena, para que os nossos sentidos a nãõ possaõ apreciar; ella varia consideravelmente, segundo a extensãõ superficial das moleculas, que se encontraõ; sendo esta condiçãõ igual, ella he proporcional ás superficies dos cõrpos adherentes.

A *coesãõ* differe do *pêso*, e da *adhesãõ*, em que nestas he huma attracçãõ que se exerce entre todas as materias, ao mesmo tempo que a *coesãõ* nãõ tem lugar, senãõ entre os cõrpos da mesma natureza; ella differe especialmente da *adhesãõ*, em que nãõ ha nella sõmente aproximaçãõ de superficies, mas contacto por todos os lados, que as figuras das moleculas o permitem; e daqui vem que ella produz huma força taõ superior. Duas lami-
nas

nas de vidro, duas laminas de prata &c. bem lizas, e applicadas huma sobre a outra, mostraõ sem alguma resistencia á separaçãõ; mas ella não tem alguma proporçãõ com aquella, que oppõe as duas porções de vidro, ou as duas porções de prata refundidas em huma só massa.

A *affinidade*, ou attracçãõ chimica, he aquella que une corpos de diversa natureza, não sómente pelas superficies como a adhefãõ, mas moléculas a moléculas, da mesma sorte que a cohefãõ; a intensidade desta potencia não se manifesta mais que a distancias, que nós não podemos nem medir, nem mesmo perceber; ella procede, como a cohefãõ, da tendencia reciproca de todas as moléculas a hum contacto perfeito, com a maior extensãõ, e em todos os sentidos possiveis; ella differe especialmente da gravitaçãõ, em que ella segue menos as densidades das massas, que as densidades dos elementos, que ella depende muito mais das quantidades, e das figuras destas particulas, que do pêso, e da fórma dos aggregados; ella produz sempre huma força superior á da cohefãõ, sem isto não resulta dissoluçãõ; ella he
nulla

nulla em certos corpos; ella varia consideravelmente em o maior numero: nós veremos que ella existe algumas vezes sem exercer actualmente huma acção efficáz. Em huma palavra, esta attracção he electiva, como lhe chamou Bergman; isto he, que de duas substancias apresentadas a huma terceira, ella escolhe huma, e deixa outra; que sendo primeiramente unidas duas substancias, huma terceira exerce sobre huma dellas huma acção, que separa a outra do seu lugar. Esta ultima consideração ajuntaria (força), se fosse necessario, ás provas, que eu tenho accumulado, que a affinidade não póde depender de huma lei particular para o contacto, por quanto nesta supposição, seria tão impossivel que hum elemento podesse ser separado de outro pela affinidade de hum terceiro, como he impossivel que o mesmo ponto seja actualmente em contacto com dous pontos, ou, o que he a mesma cousa, que o mesmo lugar seja occupado por dous corpos.

Naõ se deve logo hesitar de dizer com o celebre Macquer, que a doutrina das attracções he *a verdadeira chave dos phenomenos mais occultos da Chimica*. Quando a sua applicação ás
affini-

affinidades não fosse tão directa, nos deveriamos sempre guardar de considerar estas averiguações como mais curiosas que uteis: se he preciso seculos para amadurecer os fructos das verdades que nós conhecemos, ha sem duvida temeridade em julgar antecipadamente os fructos daquellas, de que não estamos ainda em posse.

§. III.

Dos diferentes modos de considerar as affinidades.

HA em geral dous modos de considerar as affinidades, porque ou nos applicamos a achar as relações d'affinidades de muitos corpos, ou procuramos sómente conhecer, e distinguir os productos das affinidades para classificar de alguma sorte os effeitos, que dellas resultaõ. Pareceria depois disto assáz natural de as considerar primeiramente debaixo do primeiro ponto de vista, pois que não he fenaõ por estas relações que se póde dar razãõ dos phenomenos; mas esta parte da Chymica não está ainda assáz adiantada, para a fazer servir de introduc-

dução á exposição dos factos ; estes devem, pelo contrario , preparar para a intelligencia das discussões , em que eu serei forçado a entrar , para apreciar os diversos systemas sobre esta materia importante e difficil. Comecemos pois por indicar as divisões methodicas , ás quaes tem dádo lugar a consideração dos diversos productos das affinidades.

PRIMEIRA SECÇÃO.

Divisão das affinidades relativamente aos seus effeitos.

OS Chimicos distinguem commumente a afinidade de aggregação, e a afinidade de composição , a afinidade de dissolução , a afinidade de decomposição , a afinidade de precipitação , a afinidade simples , afinidade dobrada , afinidade complicada , afinidade por intermedio , afinidade disposta , e a afinidade reciproca. Muitas destas divisões são ociosas ; nós não conservaremos senão quatro, em as quaes se farám entrar facilmente todas as outras, e que abração por consequencia todo o Systema.

I. A primeira he a *affinidade d'aggregação*; ella não tem lugar senão entre moléculas da mesma natureza; ella não faz senão augmentar a massa, sem produzir combinação nova. Assim, quando se mistura agoa com agoa, oleo com oleo, mercurio ao mercurio, he a *affinidade de aggregação* que faz, que destas porções addicionaes resulte hum todo homogéneo, que goza absolutamente das mesmas propriedades, que cada huma destas porções separadas, e que oppõe em fim á divisaõ do aggregado a mesma resistencia, que teria opposto cada huma das partes integrantes, que contribuirão a formá-lo, se se tivesse querido diminuir a massa em lugar de a augmentar. Poder-se-hia pois dizer não sómente, que não ha neste caso mais que huma attracção de cohesão, mas tambem, que não ha propriamente *affinidade*, pois que esta denominação he reservada á attracção das moléculas de natureza diferente; cum tudo eu não vejo inconveniente em se conformar neste ponto com o uso, tanto mais que a fallar strictamente, a *aggregação*, que procede bem certamente da mesma causa que a cohesão, que he hum effeito muito analogo á

cohesão , não he com tudo a mesma cohesão , pois que esta suppõe huma uniaõ consumada , quando a primeira exprime huma tendencia á uniaõ. Alem disto a aggregaçãõ propriamente dita , não teria lugar sem afinidade , senão nas substancias actualmente fluidas , que não tem de receber alguma outra materia para as dispor a hum pleno contacto. He bem certo ; que para formar hum só aggregado de duas pequenas massas de metal ou de sal , he preciso começar por relaxar a força de cohesão das suas moleculas , por fazer estas moleculas equiponderaveis com algum fluido , tal como o fogo , a agoa &c. , em huma palavra , por dissolve-las , o que se não póde fazer senão em virtude da afinidade de hum dissolvente com as materias, que se haõ de dissolver , ou mesmo da afinidade de huma das massas dissolvida com aquella , que he ainda solida. O habito muitas vezes inconsiderado , mas tambem algumas vezes indifferente , de fazer abstracção das materias , que , como o fogo e a agoa, determinãõ as combinações pela condição da fluidez , nos conduz pois igualmente a considerar a maior parte das aggregações , como os

productos da affinidade. Eu não quereria com tudo que , ao exemplo do celebre Macquer , se fizesse huma especie de *affinidade simples* ; porque , se se convem , que a affinidade dobrada suppõe o concurso de quatro substancias diferentes , he necessario sem duvida metter hum pouco mais de intervallo entre ella , e affinidade de hum só corpo com figo mesmo , e seria favorecer huma confusão ja muito frequente , designa-la debaixo do nome de affinidade simples.

II. A *affinidade de composição* he aquella , que unindo substancias de natureza diferente , simples ou compóstas , dá origem a hum compósito , ou sobre-compósito novo , que forma hum todo homogeneo , huma uniaõ , sobre a qual as forças mechanicas não podem nada , que só a affinidade poderá destruir , e cujas propriedades sempre caracteristicas são muitas vezes diferentes , algumas vezes mesmo contrarias ás das partes componentes.

Metta-se o ouro no mercurio , elle perderá bem depressa a sua forma , a sua cor , a sua solidez , o seu pêlo especifico ; não se achará mais que hum amalgama , isto he , hum com-
po-

compôsto que não he nem ouro , nem mercu-
rio , que tem menos densidade que o primeiro ,
e mais que o segundo ; que não tem mais nem
a solidez de hum , nem a fluidez de outro.
Observar-se-hão as mesmas mudanças, metten-
do a potassa na agoa , a refina no alcohol. Fa-
zendo fundir juntamente o enxofre , e a prata ,
se obtem hum compôsto , que não se accende
como o enxofre , que não he dúctil como a pra-
ta , que não tem ja nada da inflâmabilidade
do enxofre , da dúctilidade , nem mesmo da
dissolubilidade da prata. Na verdade , neste ul-
timo caso he preciso fazer intervir a materia
do calor , para favorecer a uniaõ , e pôr em
acção as affinidades , que a produzem ; mas
eu tenho ja advertido , que sendo a fluidez
humã condicão essencial , se fazia ordinaria-
mente necessario , fazer abstracção da materia ,
que a produz : com effeito o calor , que se ap-
plica na fusão da prata , não faz outra cousa
mais , que pô-la no mesmo estado em que se
acha o mercurio , e a agoa á temperatura or-
dinaria da nossa atmosphera. Não ha logo em
os diversos exemplos , que eu tenho indicado ,
alguma differença essencial , relativamente ao

objecto , de que se tracta : he este hum principio , que eu terei ainda mais de huma vez occasião de lembrar , ou antes , que se não deve ja mais perder de vista na indagação das affinidades.

A affinidade de composição he o grande instrumento de todas as operações da natureza e da arte , e não sómente hum instrumento da synthese , como se poderia acreditar por esta expressão , mas tambem o instrumento , e o instrumento unico de toda a analyse ; porque a natureza não tem força para separar , para apartar ; ella não a tem fenaõ para aproximar e unir. Esta verdade , que faz a base de todo o systema , que eu tenho procurado estabelecer no principio deste artigo , recebe aqui huma quantidade de applicações bem proprias a pô-la em huma nova luz. Será bom referir alguns exemplos tomando-os em a classe dos factos os mais simples , e accomodados á intelligencia daquelles mesmos , que não são iniciados na Sciencia das combinações. O cinabre he hum compôsto natural de enxofre , e de mercurio ; para ter hum destes corpos separado , não se procura huma substancia , que lance

lance fóra o outro ; não se acharia , se ella devesse ao mesmo tempo prehencher a condiçãõ de os deixar ambos dous ifolados ; e sem esta condiçãõ , qualquer trabalharia contra o seu objecto. Escolhe-se pois , pelo contrario , huma materia , que possa amparar-se de hum destes cõrpos , que tenha , por exemplo , mais affinidade com o enxofre do que o mercurio : o ferro he neste caso a materia que se procura. Mistura-se pois , o mais exactamente que he possivel , o cinabre , e a limagem de ferro , e sendo esta mistura expõsta a hum calor conveniente , o enxofre se une ao ferro , ao mesmo tempo que o mercurio ficando livre se eleva em virtude da volatilidade , que lhe he propria , e que recupera no instante em que cessa de ser combinado. Esta operaçãõ , que se pratica todos os dias em os Laboratorios para purificar o mercurio , he huma verdadeira analyse ; ella o foi bem certamente para o primeiro que tentou esta separaçãõ dos principios do cinabre , e todos os processos da arte não são mais , que resultados da analyse , applicados ás nossas necessidades.

O mesmo he , quando se emprega o ferro
para

para precipitar o cobre das suas dissoluções acidas , ou o cobre para precipitar a prata : não he huma antipathia dos dous metaes , que faz que hum lance fóra o outro ; he simplesmente a afinidade do ferro com o dissolvente maior que a do cobre , a afinidade do cobre maior que a da prata , que obra tudo ; he huma uniaõ mais intima , que succede a huma uniaõ mais fraca ; o metal precipitado não se separa elle mesmo da dissolução , senão por que obedece a outra attracção para o centro dos graves , senão porque a sua afinidade com o novo compôsto não he tão poderósa para fazer equilibrio com esta força da gravitação universal.

Até naquellas misturas , em que as materias não são senão distribuidas pelo acaso , e sem proporção determinada , he tambem a afinidade de composição , que serve a fazer a separação de hum modo exacto e muito mais expedito , que por todos os meios mechanicos. Assim , os faes dispersos em as terras são extrahidos pela afinidade da agoa ; assim he que o mercurio vai achar o ouro espalhado , e perdido em as cinzas dos lugares , onde se trabalha

este

este precioso metal : não ha sempre nestes casos outra causa da separação , mais que a affinidade menor da substancia , que fica separada , ou mesmo a falta de affinidade.

Ve-se pelo que precede , que seria carregar a Sciencia de distincções inuteis , fazer cla^{ss}es á parte das affinidades de *decomposição* e de *precipitação*. A affinidade de *dissolução* não he igualmente mais , que a affinidade de *composição* de duas substancias , o dissolvente , e o corpo para dissolver , d'onde resulta evidentemente hum compôsto novo. A dissolução pelo fogo toma o nome de *fusão* : se a necessidade de huma lingoagem appropriada ás diversas operações não auctorizasse a apartar-nos algumas vezes da expressão rigorosa , seria preciso dizer que toda a dissolução he fusão ; pois que he certo , que os solidos não se fazem fluidos , senão em quanto a materia do calor entra na sua composição : mas quando se não tracta senão de dar , huma vez por todas , idéas claras e exactas por divisões methodicas , devemos guardar-nos bem de dar as idéas habituaes pelas verdades. Não ha ninguem , que não conheça , que não he nem a intenção do Artista ,

sta , nem o mais ou menos de materia , que elle combina para chegar ao seu fim , que muda a natureza especifica de huma combinaçãõ.

Em tanto que a afinidade não produz mais que a uniaõ de dous corpos , não pôde haver difficuldade de a chamar absolutamente afinidade de composiçãõ , e mesmo não ha razãõ de distinguir se sãõ corpos simples , ou corpos ja compõstos , porque basta que elles se unaõ todos inteiros sem abandonar hum dos seus principios , para que seja a afinidade do compõsto mesmo , e não a dos seus elementos , a que determina a uniaõ. Mas acontece frequentemente , que tres corpos antes separados , encontrando-se em o estado fluido , não formem mais que huma só massa , que tem todos os caracteres de hum compõsto homogeneo , e que os conserva até que a uniaõ seja interrompida por meios chimicos ; tal he , por exemplo , a alliage de ouro , de prata , e de cobre. A afinidade , que produz esta combinaçãõ de tres partes , tem recebido os nomes de *afinidade compõsta* , de *afinidade complicada*. Ora , parece-me que estas expressões não servem quasi , senão a distrahir espirito dos verdadeiros

deiros phenomenos , que elle deve considerar nestas circumstancias. Com effeito , para proseguir o exemplo , que venho de dar , não he a acção simultanea , e reciproca dos tres metaes , que forma a condição essencial da operação ; este concurso não he de modo algum necessario , ve-se a prova disto em que ella succede igualmente , em que ella dá absolutamente o mesmo producto , ou seja que o ouro tenha sido antecipadamente ligado á prata , ou ao cobre , ou o cobre á prata. Ha logo dous instantes sempre (nesta operação) , ainda mesmo , quando se empregão os tres metaes separados ; o primeiro , em que huma molecula de hum dos metaes chega ao contacto de huma molecula do outro metal ; o segundo , em que esta molecula compósta attrahe huma molecula do terceiro metal , com a força que he propria ao seu estado de composição. Por isto se vê , que estas duas forças são tão simples como em outra qualquer circumstancia , que ellas não complicaõ nada , e que ellas não devem ser distinctas senão pela successão dos tempos. Se se não devesse reputar como affinidade simples senão aquella , que unisse dous corpos simples , seria

ne-

necessario dizer-se , que todas as affinidades eraõ compósta , porque nós conhecemos bem poucas materias simples , e naõ ha alem disto alguma , que soffra a lei desta atracçaõ , fenaõ he para isso dispósta por huma primeira composiçaõ com o elemento fluido , ou a materia do calor. Em huma palavra , ou hum dos tres metaes resta só , e nós dizemos que elle naõ tem affinidade com a massa compósta dos outros dous , ou elles formaõ todos tres huma só massa , como em o nosso exemplo , e este he o resultado da successaõ mais ou menos rapida de diversos actos de huma só e mesma potencia , a affinidade de composiçaõ.

O que nós dizemos aqui da alliage de tres metaes , deve applicar-se a todas as sobrecomposições chemicas , quaesquer que sejaõ a natureza , e o numero das suas partes conhecidas.

III. Ainda que hum exame hum pouco reflectido nos descobre assim o erro , ou a inutilidade da maior parte das divisões ordinarias das affinidades , e naõ nos deixa de alguma forte perceber mais que huma só affinidade , que he a affinidade de composiçaõ , que se
acha

acha sempre em ultima analyse , não se devem comtudo desprezar as distincções fundadas sobre outras relações , que podem aclarar a theoria , e guiar na pratica das opperações ; isto he , o que me obriga a fazer ainda aqui menção particular da affinidade dispôsta , e da affinidade por concurso.

Eu entendo por *affinidade dispôsta* aquella , que resulta da mudança do estado de composição de huma das substancias , que se querem unir , e que produz huma combinação , que não teria tido lugar sem esta mudança. Por exemplo , debalde se tentaria a uniaõ directa do mercurio com o acido acetôso ; mas se elle tem sido calcinado , isto he , se elle se tem feito passar ao estado de cal metallica , em o unindo a huma certa quantidade de ar vital principio acidificante , elle se acha dispôsto a unir-se tambem ao acido acetôso , e ha dissolução. Sabe-se igualmente , que o acido muriatico não ataca o ouro ; porem se se sobre-carga este acido de ar vital , o ouro cederá á acção deste dissolvente compôsto. Os metaes , que tem padecido huma calcinação muito completa , recusaõ unir-se aos acidos os mais

poderófos ; isto he o que acontece sobre tudo ás caes de ferro, de manganés &c. Que se privem estas caes da porção do principio acidificante, que nellas se acha com excesso, ellas ficão susceptiveis da combinaçãõ acida. Em fim ninguém ignora, que a agoa e o oleo se não unem; tem-se mesmo dito por muito tempo, mas sem fundamento algum, que havia repulsaõ entre estes dous fluidos? Querem-se fazer entrar em a mesma combinaçãõ? basta para isto formar primeiro hum compôsto de oleo e alkali; o oleo he entãõ miscivel á agoa, ou, se nos quizermos exprimir de hum modo mais conforme aos verdadeiros principios, do que aos prejuizos da antiga eschõla, o oleo pela sua composiçãõ com o alkali adquire a propriedade, que elle não tem só, de contrahir huma verdadeira uniaõ com a agoa.

Estes exemplos annunciaõ, que a afinidade dispõsta se produz igualmente tanto pela addiçãõ de huma materia conveniente ao objecto, que se propõe, como pela separaçãõ daquellas, que se achãõ fazer obstaculo á uniaõ. A afinidade produzida em o primeiro destes casos, tem sido chamada afinidade de *inter-*

medio, ou affinidade por *intermedio*; a expressãõ, que eu lhe substituo, tem ao mesmo tempo a vantagem de dar hum sentido mais rigorosamente exacto, e a de se applicar a hum grande numero de phenomenos, que ainda que determinados por meios differentes, ou mesmo contrarios, se achãõ com tudo em huma ordem totalmente analogã. Não se tem ja mais dito, nem se ousará dizer ainda, que dous metaes, que se ligãõ pela fusaõ, não se unem senãõ pela affinidade de intermedio produzida pela materia do calor; não se julgaria (qualquer) mais bem fundado a chamar affinidade de intermedio aquella, que une hum acido a hum alkali concretos, só porque he preciso que haja ao menos huma destas duas substancias dissolvidas em agoa para as dispor á combinaçaõ; he por tanto bem evidente, que o fogo e a agoa fazem nestas circumstancias exactamente o mesmo, que faz o alkali para fazer o oleo miscivel á agoa; isto he, que elles põem estes corpos em hum estado de composiçaõ, sem o qual elles não poderiaõ exercer huma affinidade assaz poderosa. Sendo a causa proxima desta attracçaõ efficaz a mesma em todos

dos estes casos, eu pensei, que era mais conveniente de os classar em huma divisaõ commua.

IV. *A affinidade por concurso* he hum dos pontos os mais importantes da Chimica moderna: ella suppõe sempre o concurso actual e simultaneo de quatro substancias ao menos, muitas vezes de hum maior numero; ella suppõe tambem, que estas substancias naõ saõ isoladas, mas que pelo contrario ha compzição preexistente; ella produz combinações, que nas circunstancias dadas naõ teriaõ lugar sem este concurso. Esta affinidade he a mesma que aquella, que os Chemicos chamaõ *affinidade dobrada*, e este nome lhe conyem muito bem, quando naõ ha realmente sennaõ quatro substancias, mas póde haver cinco, seis, e ainda mais; a nova combinaçaõ póde ser o resultado de hum maior numero de mudanças entre os differentes compósitos: póde dizer-se, em huma palavra, que os casos, em que naõ ha sennaõ quatro substancias em açãõ, saõ muito raros, e que os nossos conhecimentos naõ saõ affaz avançados para o affirmar: eis-aqui o que me determina a generalizar

zar esta divisaõ chamando *affinidade por concurso* esta tendencia á uniaõ , que naõ he efficaz fenaõ pelo soccorro de muitas forças conspicientes. Illustremos agora a sua definiçaõ por alguns exemplos.

Se se lança o acido nitrôso sobre o vitriolo de potassa perfeitamente neutro , naõ ha alguma mudança , o acido nitrôso resta livre , o acido vitriolico e a potassa restaõ combinados ; e se se faz crystallizar o licor , acha-se o sal neutro como antes da sua dissoluçaõ , donde se conclue com razaõ , que o acido nitrôso naõ decompõe o vitriolo de potassa , ou , o que he a mesma cousa , que a affinidade do acido vitriolico com a potassa he maior que a do acido nitrôso com a mesma potassa.

Da mesma sorte naõ ha decomposiçaõ alguma do vitriolo de potassa , quando se lança em a soluçaõ deste sal o mercurio , seja em estado de metal , seja em estado de cal. Mr. de Fourcroy observou muito bem , (*Mem. de Chim. pag. 246*) que o mercurio se extinguiu pela trituraçaõ com o vitriolo de potassa ; mas elle verificou ao mesmo tempo , que este sal neutro naõ experimentava alguma alteraçaõ , que pela
dissol-

diffolução na agoa , e pela evaporação se achava muito puro e quasi sem perda : póde logo dizer-se tambem , que o mercurio não tem bastante afinidade com o acido vitriolico para o tirar á potassa.

Com tudo , se se mistura a diffolução de mercurio em acido nitrôso á diffolução de vitriolo de potassa , este ultimo sal he decomposto , os dous acidos trocã de repente as suas bases , e se obtem pela crySTALLIZAÇÃO dous compostos novos ; de huma parte o vitriolo de mercurio , e da outra o nitro de potassa. Assim , a ordem das afinidades ordinarias de composição parece mudada , e este resultado he o producto do concurso de muitas afinidades.

Esta decomposição do vitriolo de potassa tinha sido observada por Stahl ; mas he certo que elle não conheceo a sua theoria , ainda que Juncker assegura , que elle não teve tempo de a publicar ; depois se descobrio hum grande numero de phenomenos analogos : as experiencias do celebre Macquer sobre a composição do azul da Prussia , não contribuirão pouco a estabelecer este facto geral , em quan-

to elle fornece , como elle mesmo nota , hum dos exemplos os mais palpaveis do effeito das affinidades reunidas , (*Veja-se* ACIDO PRUSSICO E AZUL DA PRUSSIA) e he provavel que muitos productos , que nós attribuimus ainda hoje á affinidade ordinaria de composiçaõ , seraõ referidos á classe das affinidades por concurso , quando nós conhecermos melhor o que se passa em as operações , e a acção de todas as substancias , que nellas tem influencia.

Com tudo não se deve crer , que haja sempre affinidade dobrada , ou por *concurso* , todas as vezes que se obtem dous novos compósitos na mesma operaçaõ ; isto seria apartar-se dos termos da definiçaõ , em aqual eu tenho exprimido de proposito a condiçaõ , de que a decomposiçaõ se não possa obrar senão por meio de forças conspirantes. Mr. de Fourcroy diz muito bem a este respeito , que senão devem contar por verdadeiras affinidades dobradas senão aquellas , em as quaes hum compósito de dous corpos , cuja uniaõ não he destruida por outras duas substancias isoladas , experimenta esta decomposiçaõ pela acção das mesmas duas substancias reunidas. Assim , quando duas

materias , que no seu estado de liberdade tem huma , ou outra o poder de separar outras duas reunidas , as sepáraõ tambem quando estaõ combinádas , isto naõ he huma afinidade dobrada ; ha na verdade neste caso duas decomposições , e duas novas combinações , mas isto naõ acontece senaõ *per accidens* , e porque os dous principios , que saõ póstos ao mesmo tempo em liberdade pela afinidade simples de composiçaõ , naõ podem encontrar-se sem obedecer ás suas afinidades particulares : em huma palavra , a condiçaõ do concurso das quatro substancias naõ he mais necessaria , e he a necessidade desta condiçaõ a que constitue essencialmente o que nós chamamos afinidade dobrada. Quando pois se decompõe o nitro mercurial pelo tartaro de potassa , naõ he propriamente huma afinidade dobrada , porque a potassa por si só teria precipitado o mercurio. He o mesmo quando se mistura a dissoluçaõ acetósa de prata com a dissoluçaõ do muriato de magnesia ; pois que o primeiro destes faes seria igualmente decompôsto por huma ou outra das partes componentes do segundo.

Poderá causar admiração depois disto o achar precisamente estes dous exemplos de huma dobrada decomposição em a Taboa symbolica das affinidades dobradas de Bergman ; mas nem por isso se deve concluir , que este grande Chimico tenha ignorado , que a affinidade mais poderósa de huma das substancias componentes teria bastado para fazer cessar a uniaõ do metal com o acido. Não ha mesmo razão de lhe censurar , ter confundido nesta Taboa casos , entre os quaes nós julgámos de ver estabelecer divisões. Estas divisões , eu não posso deixar de o repetir muitas vezes , são puramente methodicas ; e Bergman occupado de hum objecto todo differente , considerando o jogo das affinidades de todas as substancias reunidas , para chegar a huma theoria exacta , não podia abstrahir de huma força , que ajuntava realmente á intensidade do effeito. Quando as duas bacias de huma balança são igualmente carregadas , hum só grão junto de hum lado basta para fazer romper o equilibrio ; com tudo se em lugar de hum grão se achassem 100 , ou 1000 demais , não haveria por isso motivo e fundamento para desprezar , e tirar deste

excesso tudo o que não fosse necessário para romper o equilibrio ; por quanto , não se tracta fomite de indicar de que parte está a potencia , mas tambem de dar a medida della. He aqui absolutamente a mesma couza ; e os Chemicos sabem muito bem , que huma decomposição , que pôde fazer-se só pela affinidade de hum terceiro corpo , se obra mais facil , mais completa , e mais instantaneamente pelas affinidades conspirantes de dous corpos. Eis aqui o que Bergman quis fazer entender , que era muito conforme ao seu plano , e fundado sobre principios indubitaveis , que eu terei ainda occasião de desenvolver pelo decurso deste artigo.

Depois de ter reconhecido , que hum grande numero de combinações senão podia fazer senão pelo concurso de muitas affinidades , que ellas se effectuavaõ todas mais facilmente por este concurso , restava hum passo a dar , e este era determinar em numeros as relações destas forças conspirantes , de modo que se conciliassem os resultados do calculo com os phenomenos observados. Desde 1777 eu tinha exprimido por numeros as relações d'affinidades do

mer-

mercurio com os differentes metaes , tomando por base a força da adheção medida pela resistencia á separaçãõ; (*Veja-se* ADHESAÕ) e eu tinha daqui tomado occasiaõ de fazer sentir todas as vantagens , que se podiaõ tirar destes valores numericos na explicaçãõ dos phenomenos os mais embaraçados. Macquer tinha ja dito claramente , que ha troca mutua *todas as vezes , que a sômma das affinidades , que cada hum dos principios dos dous compósitos tem com os principios do outro , excede a das affinidades , que tem entre si os principios , que formaõ os dous primeiros compósitos.* Mas a Mr. Kirwan he que a Chimica deve a primeira applicaçãõ do calculo ás affinidades dobradas, na Memoria que lêo á Sociedade Real de Londres em 1782.

O mesmo anno Mr. Elliot publicou , no fim dos seus Elementos de Filosofia Natural , as Taboas das affinidades de Bergman , e ajuntou á Taboa das affinidades dobradas huma 65.^a casa , na qual exprimio estas affinidades por algarismos , para dar hum exemplo palpavel do effeito do seu concurso.

Supponha-se (diz Mr. Elliot) que a potassa , e o acido vitriolico se attrahem com hu-

ma

ma

ma força = 9 ; que a cal de prata , e o acido nítrôso se attrahem com huma força = 2 ; que a affinidade do acido nítrôso com a potassa seja = 8 ; e a do acido vitriolico com a cal de prata = 4 ; como $8 + 4$ he maior do que $9 + 2$, a decomposição tem lugar , e se formaõ dous novos compóstos , a saber o nitro de potassa , e o vitriolo de prata.

Sobre estes dados he que Mr. Elliot estabeleceo o que Bergman chamou em latim *Schema* , que nós chamamos symbolo , emblema , ou demonstração figurada das affinidades , que se exprime ordinariamente em caracteres chimicos para regular o espaço em as Taboas destinadas a comprehender hum grande numero , e que podem ser representados em todas as letras da maneira seguinte.

Nitro de potassa.



Vitriolo de prata.

Mr. de Fourcroy apresentou em 1784 á Academia Real das Sciencias huma Memoria, na qual elle tinha igualmente por objecto, introduzir os numeros na explicação das decomposições obradas por afinidade dobrada, mas elle não fazia entã entrar no calculo mais que a estimação da potencia, que tendia a conservar aquelle dos compóstos, cuja combinação elle julgava a mais forte: elle reconheceo depois, que Mr. Kirwan tinha tido razão de com-

comprender tambem as affinidades dos principios do outro compôsto , que não obravaõ menos , ainda que elles fossẽm , por assim dizer , unidos. He depois do celebre Academico Inglez , que eu vou a expor esta theoria , que merece a maior attençãõ , pois que esta he a chave das operações as mais complicadas da Chimica.

Em toda a decomposiçãõ , (diz Mr. Kirwan) he necessario considerar ; 1.º as forças que se oppõem á decomposiçãõ , ou que tendem a conservar os côrpos em o seu estado actual : 2.º as forças que tendem a effectuar a decomposiçãõ ou a formar novos compôstos. Elle denominou muito bem as primeiras *affinidades quiescentes* , e as segundas *affinidades divellentes* ; estas denominações são ao mesmo tempo claras , exactas , e commodas : nós faremos dellas hum uso frequente daqui por diante.

Todas as vezes pois , que a sômma das affinidades divellentes for a mais forte , haverá decomposiçãõ ; e não a haverá , quando a sômma das quiescentes exceder , ou quando somente se achar igual. Para fazer mais sensivel a applica-

plicação destes principios , eu porei aqui dous exemplos de decomposição , ou de troca mutua pela afinidade dobrada , que serviram ao mesmo tempo a fazer conhecer o modo , que eu tenho adoptado , de representar symbolicamente o que se passa nestas operações. Eu escolherei de proposito para estes exemplos , as circumstancias as menos favoraveis , e as substancias , que se tem reputado a té o presente as menos susceptiveis de huma acção efficaç. Ver-se-ha em outra Secção , até que ponto nos podemos jactar de determinar as affinidades em numeros verdadeiros: aquelles que eu empregarei ferám puramente hypotheticos ; mas elles guardarám todas as relações indicadas pela observação , o que basta para o objecto presente.

Seja a afinidade do acido muriatico com a terra barotica = 36.

A afinidade do mesmo acido com a potassa pura ou caustica, sendo reconhecida inferior , eu a posso suppor = 32.

O acido mephitico , ou ar fixo , he , como se sabe , hum dos acidos mais fracos ; elle tem tambem mais afinidade com a barota , que com a potassa , eu me acharei logo em os limites

tes das relações estabelecidas , avaliando em 14 a potencia , com a qual elle attrahe a barota , e 9 a sua afinidade com a potassa.

Agora se vê a razão , porque nem a potassa nem o acido mephitico , em tanto que estaõ fós , não podem decompor o muriato barotico : com a primeira , a força quiescente he 36 , a força divellente he 32 , não pode logo haver mudança alguma ; com o acido mephitico a disproporção he ainda mais consideravel , 14 não podem vencer 36.

He tudo de outro modo , quando se apresentaõ ao contaçto , de huma parte o muriato barotico , isto he , o acido muriatico , e a barota ; de outra parte o mephitico de potassa , isto he , o acido mephitico , e a potassa. Construa-mos o symbolo desta operaçõ com os numeros dados , e comparando as sômmas das duas forças divellentes equiescentes , será facil prever o que deve acontecer.

Troca das bases entre o muriato barotico, e o mephito de potassa pela via humida.

Muriato de potassa.



Mephito barotico.

Sendo a sômma das forças divellentes, ou que tendem a destruir a composição actual, representada pelos numeros $32 + 14 = 46$ da linha vertical, maior que a sômma das forças quiescentes, representada pelos numeros $36 + 9 = 45$ da linha horizontal, deve haver, e ha com effeito decomposição, e dous novos compósitos.

O segundo exemplo, que eu vou a dar, será ainda mais frifante, pois que de huma parte,

te, tracta-se de romper a mais forte afinidade, que se conhece até o presente, a do acido vi-
triolico com a barota; e que da outra, o gas
acido mephitico he hum dos instrumentos
desta separaçãõ, mesmo ao calor do forno de
fusaõ, isto he, em circunstançias, em que a
sua afinidade com os córpos fixos he tambem
enfraquecida pela sua grande volatilidade.

Para construir o symbolo dest'outro phe-
nomeno, eu empregarei os mesmos numeros,
que nos dá o precedente: e como o acido vi-
triolico he muito mais poderôso, que o acido
muriatico, como elle attrahe tambem mais
fortemente a barota que a potassa, todas as re-
lações conhecidas serãm observadas, suppon-
do que a barota he attrahida por este acido
com huma força de 65, e a potassa com huma
força de 62.

Mudança das bases entre o spato pesado, ou vitriolo de barota, e o mephito de potassa pela via sêcca.

Vitriolo de potassa.



Mephito barotico.

Sendo a sômma das forças quiescentes menor, que a sômma das affinidades divellentes, a decomposição deve ter lugar, e isto he o mesmo que a experiencia nos tem ensinado.

Para fazer huma justa idéa das affinidades dobradas, ou por concurso, não basta saber, que ellas determinaõ decomposições, que não aconteceriaõ sem ellas; he necessario fazer por comprehender este principio geral, que *todas as*

vezes

vezes que ha mais de tres corpos , não são ja mais fomite as affinidades simples , ou de hum corpo para outro corpo , que se devem considerar , como devendo decidir as combinações , mas as sômmas de todas as affinidades , que concorrem ao mesmo fim. Ora , como tudo depende do calculo das forças reunidas , pôde muito bem acontecer , que no caso deste concurso huma substancia , que por si só teria interrompido a uniaõ de outros dous principios pela sua afinidade superior, não esteja mais em estado de obrar esta separaçãõ , quando ella mesma está unida a outra substancia. Não ha cousa aqui que deva mais admirar , do que vêr duas substancias exercer entre si huma açãõ efficaz , ao mesmo tempo que ella seria insufficiente , se ellas fossem separadas. He este hum resultado muito mais frequente do que se imagina , e ao qual os Chemicos não me parecem ter dado até o presente toda a attençãõ , que elle merece. Como elle he absolutamente contrario áquelle , de que elles se tem mais particularmente occupado , poderá ser importante distingui-lo com o nome de afinidade dobrada inversa. Eis-aqui hum exemplo.

A affinidade do acido vitriolico com a potassa he maior , que a do acido muriatico com a mesma base ; assim logo que se apresenta o acido vitriolico ao muriato de potassa , este ultimo he obrigado a ceder o seu alkali. Que esta decomposiçãõ não tenha lugar , quando o acido vitriolico he elle mesmo saturado de huma base , com a qual elle tem ainda mais affinidade do que com a potassa , por exemplo , quando elle está unido á barota , isto parecerá muito simples ; mas que a sua acção seja insufficiente , e inefficaz , ainda que elle seja menos attrahido pela base , que elle tem , do que pela que lhe offerece o outro compôsto , este he propriamente o caso da *affinidade dobrada inversa* , porque não pôde depender senão do calculo das forças reunidas , e que a força divellente he enfraquecida , em lugar de ser augmentada pelo concurso. Este phenomeno pôde ser representado da maneira seguinte.

Não-

*Naõ-decomposiçãõ do muriato de potassa pelo
vitriolo calcario.*



Sendo 82 sômma das forças divellen-
tes mais fraco, do que 86 sômma das for-
ças quiescentes, tudo resta como antes da mi-
stura.

Ainda que o effeito inverso das affinidades
dobradas seja sufficientemente caracterizado
neste exemplo, elle o he muito mais, quan-
do as duas substancias, que constituem hum
dos compóstos, tem igualmente o poder de
romper a uniaõ do outro. Este phenomeno he
muito commum; eu naõ sei com tudo, que se
tenha feito esta advertencia, a razãõ he, por-
que



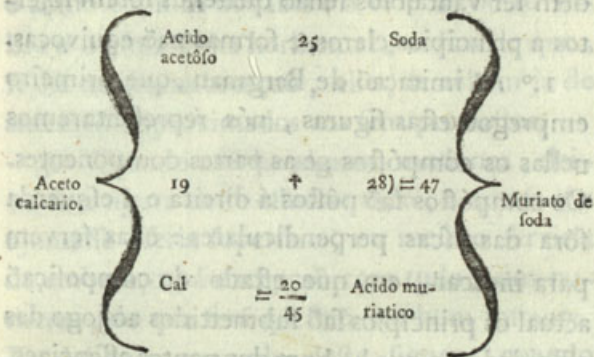
que havia a prevençãõ da idéa , de que quando huma vez dous principios , que tivessem entre si huma muito forte afinidade , se saturassem reciprocamente , não se devia esperar de romper esta uniaõ , menos que se não descobrisse alguma substancia , que tivesse huma afinidade ainda mais forte com hum ou outro destes principios : ora , não he ja permittido cahir neste erro , depois que he demonstrado , que nas afinidades por concurso não he huma só afinidade , por maior que se supponha , mas a sômma das afinidades , que conserva , ou que muda a composiçãõ , depois que nós temos visto o spato pedado , a mais forte das combinações salinas conhecidas , ceder á acçãõ combinada do acido mephitico , e da potassa. Eu não receio que se me pergunte , para que poderá servir recolher e comparar todos os casos , em que não ha nem decomposiçãõ , nem composiçãõ nova ; nós não estamos ja naquella idade da Chimica , em que huma grande verdade excitava menos interesse do que huma pequena manipulaçãõ : eu farei ver bem depressã , que este he hum dos dados mais uteis para chegar a avaliar as forças d'affinidade coarctando con-

fideravelmente os limites das relações , em as quaes nós temos sido obrigados até este momento a tomar os numeros , que as representaõ.

Para dar hum exemplo desta afinidade dobrada inversa , eu observarei primeiramente que he bẽm certo , que o aceto calcario he decompõsto pela soda , que se ampara do seu acido ; que he igualmente conhecido , que o acido muriatico decompõe este sal tirando-lhe a sua base ; em fim , que naõ ha alguma mudança quando se misturaõ as diffoluções de aceto calcario , e de muriato de soda.

Appliquemos agora a esta especie os numeros , que nós temos ja empregado em outro lugar , que nos tem dado em outras circumstancias resultados totalmente contrarios , e nós veremos , que elles quadraõ tambem perfeitamente com a observaçaõ.

*Exemplo de não-decomposição por afinidade do-
brada inversa.*



Affim, as forças quiescentes excedem as divellentes, (porisso) não pôde haver alguma mudança, e este resultado em lugar de ser o effeito de huma só afinidade superior, he realmente determinado pelo excessô do total das attracções, que concorrem a conservar os compósitos em o seu estado actual, sobre o total das forças contrarias.

Antes de ir mais longe, não será inutil fixar as regras, segundo as quaes convem construir estas figuras ou symbolos do jogo das affinidades; pois que ha toda a razaõ de crer, que o seu uso será cada vez mais commum, á medida que

que se tiver para reunir hum maior numero de observações deste genero, e que elles não podem ser vantajosos sennão quatenus forem sujeitos a principios claros, e formas não equivocadas.

1.º A' imitação de Bergman, que primeiro empregou estas figuras, nós representaremos nellas os compósitos, e as partes componentes. Os compósitos são póstos á direita e á esquerda fóra das riscas perpendiculares: ellas servem para indicar, em que estado de composição actual os principios são submettidos ao jogo das affinidades; o que he hum dos pontos essenciaes. As partes componentes são pelo contrario dispóstas no espaço, que he comprehendido pelas duas riscas, mas de maneira que cada huma das partes componentes, que he então separada, se acha do mesmo lado que o compósito, a que ella pertence, a fim de mostrar, ou de trazer á memoria, se he necessario, os productos, e os elementos da sua composição. Debaixo do nome de partes componentes, ou elementos, não se deve entender aqui sennão as substancias, cuja uniaõ póde ser interrompida; por exemplo, o acido e a base de hum sal, que estaõ seguramente bem longe de ser materias simples no rigor dos termos.

2.º Observa-se de pôr sempre os ácidos ou outros dissolventes defronte das bases, isto he, o ácido de hum dos fâes e a base do outro sobre a mesma linha horizontal, a fim de que, se ha nova combinação, elles se achem já de antemão approximados aos seus productos.

3.º Quando não ha alguma mudança, deixa-se a figura neste estado: tudo, o que se lhe ajuntasse, seria superfluo, ou mesmo serviria de embaraço; á excepção com tudo, dos numeros, de que será questaõ em hum instante. Eu dei hum exemplo desta figura, quando fallei acima da não-decomposição por affinidade dobrada inverfa.

4.º Se as affinidades dão lugar a novos compósitos, parece-me indispensavel de os escrever, ou de os representar acima e abaixo fóra das riscas. Eu não posso comprehender, porque razão Bergman os omittio algumas vezes em as suas taboas; pois que esta he a primeira coufa que devê ferir os olhos, para annunciar se ha, ou não ha decomposição.

5.º Mas estes novos compósitos pôdem restar em dissolução; elles pôdem formar precipitados, sublimados; elles podem finalmente ser

em

em parte diffolvidos , em parte precipitados : convir-se-ha sem duvida , que haveria huma grande vantagem em designar consecutivamente estes estados differentes. Para o chegar a conseguir he que eu vou propôr algumas ligeiras mudanças ao modo porque Bergman empregou , o que elle chamava *Virgulae horizontales* , que nós traduziremos por estas palavras usadas na arte da Imprenha *corchetes horizontaes*.

Quando os dous novos productos restaõ diffolvidos em o licor , eu termino simplesmente o alto e baixo da figura por duas linhas horizontaes , ou por dous ganchos prolongádos sem ponta elevada no meio , quasi nesta forma,

Vitriolo de Magnesia.



Nitro de Soda.

Por não ter notado este phenomeno particular, he que M. Quatremere Dijonval foi induzido a negar a decomposição do vitriolo de sôda pelo muriato de magnesia, (*Jorn. de Phys. Tom. XIX. pag. 392.*) decomposição, que não he menos completa, ainda que os dous novos compósitos sejaõ soluveis, e da qual he facil adquirir a prova pela crySTALLIZACÃO dos faes. (*Veja-se* ACIDO VITRIOLICO, §. VI.)

He logo realmente interessante diversificar estes signaes segundo os differentes phenomenos, que podem acompanhar estas decompo-
fi-

fições. Eis-aqui o que me pareceo mais simples para os fazer corresponder a todos os casos possiveis.

Quando os dous compostos restaõ dissolvidos em o licor , os dous corchetes horizontaes faõ assim figurados :



Quando os dous productos da afinidade faõ precipitados , os corchetes horizontaes tomaõ esta fórma :



Ella convem o mais ordinariamente ás operações pela via secca.

Quando os dous productos faõ sublimados , eu designo este caso , assim como fez Bergman, voltando para cima a ponta destes corchetes :

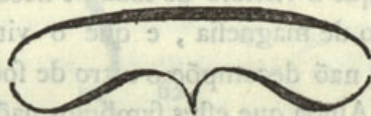


Restando hum dos productos dissolvido , e

o outro sublimado, os corchetes tomaõ esta disposiçaõ.



Se ha hum dissolvido, outro precipitado, estas duas figuras se achaõ invertidas.



Finalmente se ha hum, parte dissolvido, e parte sublimado; e outro, parte dissolvido, parte precipitado, estes quatro estados saõ representados deste modo.



E assim de todos os outros casos, dos quaes será facil, depois destes exemplos, entender e construir as figuras.

6.º Nós naõ devemos omittir, o que Bergman notou, que estes symbolos exprimem ao mesmo tempo os resultados de duas experiencias differentes, porque quando se sabe que ha,

ou

ou não ha decomposição na mistura de dous fáes , se pode concluir em toda a segurança , que acontecerá o contrario no caso que em lugar de dous fáes se misturem outros dous , formados reciprocamente do acido de hum e da base do outro. Assim , no emblema referido acima (numero 5.º) deve ler-se ao mesmo tempo , que o vitriolo de soda he decompôsto pelo nitro de magnesia , e que o vitriolo de magnesia não decompõe o nitro de soda.

7.º Ainda que estes symbolos não estejaõ em o mesmo gráo de utilidade para explicar o que se passa em as affinidades de composição , em que não ha em acção mais que tres substancias , ha com tudo occasiões , nas quaes se pensará , com o celebre Professor de Upsal , que he vantajoso de os empregar , e sobre tudo , quando por meio dos caracteres chemicos se querem comprehender em huma mesma Taboa huma serie de observações , que sem isto exigiriaõ longos discursos.

Estes symbolos das affinidades de tres corpos se constróem absolutamente sobre os mesmos principios , que vem de ser expostos , como se pôde julgar pelos dous exemplos seguintes.

De-

*Decomposição do vitriolo de potassa pela barota,
ou terra base do spato pesado pela via
humida.*



Ve-se consecutivamente, que a decomposição tem lugar; porque 65 he maior que 62 d'affinidade, que o novo producto se precipita como insolúvel, e que a potassa resta no licor.

*Decomposição do vitriolo calcario pela potassa,
pela via humida.*

	Vitriolo de potassa		
Vitriolo cal- cario	}	Acido vitrio- 62 Potassa	lico
		54	
		Cal	

A disposição dos corchetes horizontaes annuncia aqui, que o novo sal resta dissolvido em o licor, e que a base terrea se precipita.

Deve-se applicar a estes symbolos o que nós temos dito daquelles, que representaõ as affinidades dobradas; elles exprimem igualmente dous resultados; isto he, que como a potassa decompõe o vitriolo calcario, a cal não decomporá o vitriolo de potassa: não impedindo esta composição differente, que as affinidades sejaõ sempre entre si :: 62 : 54.

Se em lugar de exprimir simplesmente por estas figuras que ha , ou não , precipitação , se procurar , como eu tenho feito , introduzir nellas avaliações numericas mais ou menos approximadas das affinidades , a sua utilidade não será mais hum problema : e não se tardará a perceber , que hum dos mais seguros meios de substituir estes valores hypotheticos por valores reaes , he transporta-los muitas vezes de hum caso pará outro , de os enfaiar , por assim dizer , pela sua applicação a todos os phenomenos ; por quanto elles não podem ser exactos , senão em tanto que se conformão com todas as observações,

8.º Os numeros , que representaõ as relações d' affinidade , são , como se vê , a parte a mais importante destes symbolos , mas tambem a mais difficil. Antes de terminar este artigo , eu me occuparei delles em vistas mais extensas , e com todas as individuações que elles exigem. Por ora bastará ser bem advertido , que os numeros , que eu tenho empregado nos exemplos precedentes , não tem de facto alguma base certa ; mas como elles quadraõ ja com hum grande numero de observações as mais familiares ,

ares, pode-se fazer uso delles sem inconveniente, até que se tenha reconhecido a neçessidade de os mudar, para os fazer conformar com outros resultados.

Estes numeros são differentes daquelles, que tinhaõ propoſto MM. Kirwan e Fourcroy; e eis-aqui as razões que mos fizeraõ preferir.

Os valores assignados pelo celebre Academico de Londres são tomados das quantidades neçessarias para a saturaçaõ, e este systema, que o Auctor apoiou sobre experiencias as mais engenhosas, não he com tudo ao abrigo de toda a objecçaõ, como se poderá julgar pelo exame, que eu farei delle em huma das Secções deste §.º

Os numeros de Mr. de Fourcroy são, como os meus, simples relações indicadas pelos phenomenos conhecidos; mas elles tem, ao que me parece, o inconveniente de serem muito pequenos, de circunſcrever estas relações em hum espaço muito limitado, e que não permittiria de introduzir potencias de hum gráo intermediario, ſenaõ empregando fracções, e fracções de fracções, cujo uso seria mui-

to incommodo. Os valores, que eu tenho substituido aos de Mr. de Fourcroy, são certamente ainda muito baixos; não se poderá duvidar disto, se se considerar sómente, que a Chymica conta hoje 26 acidos; que do mais fraco até o mais forte deve haver consequentemente huma scala de 26 relações diferentes; e que multiplicando todos os meus numeros por 26, não se teria quasi ainda mais que huma unidade por differença, ou por latitude de cada huma destas relações; ao mesmo tempo que as experiencias de todos os dias nos demonstraõ, que na Natureza estas relações estaõ muito longe de seguir esta progressão uniforme.

Para dar mais pêso a estas reflexões, e para fazer conhecer ao mesmo tempo os meios, que nós temos, de rectificar estas avaliações, eu referirei aqui duas das observações, que mais tem servido a convencer-me da necessidade de as exprimir por numeros maiores.

Sabe-se, que o nitro calcario decompõe o muriato de potassa, e que não decompõe o muriato de soda; o que parece á primeira vista tanto mais admiravel, quanto he aliás bem certo, que o acido muriatico tem ainda mais
affini-

dade com a potassa, do que com a soda; isto he, com a base, que elle se deixa tirar, do que com a base, que elle retem; ainda que em as duas operações o acido, que decompõe, se ache absolutamente nas mesmas circumstancias, unido com a mesma terra, tendo para vencer a afinidade do mesmo acido. Eu comprehendí facilmente, que a solução deste problema se devia achar em os principios das afinidades dobradas, ou por concurso; eu procurei pois de lhe applicar os numeros dados por Mr. de Fourcroy, que são:

Pela Afinidade do acido nitrôso.	{	com a potassa, - - - - 7
		com a soda, - - - - 6
		com a cal, - - - - 4

Pela Afinidade do acido vitriolico.	{	com a potassa, - - - - 6
		com a soda, - - - - 5
		com a cal, - - - - 3

Mas ainda que estes numeros representem muito bem a ordem da força dos dous acidos, e a desigualdade da força, com que cada hum delles attrahe as tres bases, eu reconheci bem depressa, que elles não podiaõ convir aos casos
de

de que se tracta ; pois que elles davaõ para ambos dous igualdade de forças divellentes e quiescentes , quando pela experiencia os resultados eraõ contrarios.

O calculo fundado sobre os numeros de Mr. Kirwan se conformava ainda menos com a observaçaõ ; elle dava *para o primeiro caso* :

Sõmma das forças

$$\text{divellentes , - - } 215 + 89 = 304$$

Sõmma das forças

$$\text{quiescentes , - - } 96 + 215 = 311$$

Elle dava *para o segundo caso* :

Sõmma das forças

$$\text{divellentes , - - } 165 + 89 = 254$$

Sõmma das forças

$$\text{quiescentes , - - } 96 + 158 = 254$$

Isto he , que para o primeiro caso elle annunciava não-decomposiçaõ , quando ella tem lugar ; e que para o segundo , não resultava mais que hum equilibrio perfeito de duas potencias contrarias , que , a suppor que elle podesse encontrar-se com huma tal precisaõ em a infinita variedade de forças attrahentes dos differentes cõrpos , manteria infallivelmente o estado actual de composiçaõ , antes do que o

mudaria. Eu accrescento , que este equilibrio não pôde ser admittido , todas as vezes que a não-decomposição decide ao mesmo tempo a mudança das bases , no caso de huma composição differente com os mesmos quatro principios ; por quanto , he bem preciso entãõ que haja excessõ de huma parte.

Em tomando numeros sõmente hum pouco mais elevados que os de Mr. de Fourcroy , eu cheguei a faze-los servir á explicaçãõ destes dous phenomenos , ao mesmo tempo que elles guardavaõ todas as outras relações conhecidas. (Vid. ACID. VITRIOLICO , §. VI. num. 5, e ACIDO NITROSO , §. III.) (a)

A segunda observaçãõ , que eu tenho annunciado sobre o mesmo objecto , não he menos propria a dirigir-nos no descobrimento destes numeros.

Quando eu quiz formar o symbolo da não-decomposição do aceto calcario pelo muriato de fo-

(a) Foi por erro que se metterãõ riscas horizontaes no segundo symbolo pag. 149. Devem-se tambem substituir duas linhas rectas , ou dous ganchos simples , ás duas riscas horizontaes do primeiro symbolo da mesma pag. Em fim , na pag. 384 as mesmas riscas devem ser corrigidas para annunciar a solubilidade dos novos fács , segundo o que se tem dito nesta Secçãõ.

foda , (o que , como eu tenho feito notar , decide igualmente a *decomposição* do acetó de soda pelo muriato calcario) , eu enfaiei primeiro de applicar a estes dous casos os numeros , que eu tinha sido obrigado a substituir aos de Mr. de Fourcroy , (para os fazer quadrar com os dous resultados contrarios , indicados precedentemente) fazendo as expressões da affinidade do acido acetoso com a soda , e a cal , menores huma unidade , do que as do acido muriatico , porque sabe-se que este ultimo acido lhe he superior. Mas o calculo não indicava senão o equilibrio , e só elevando ao mesmo tempo todas as quantidades relativas em proporções hum pouco differentes , he que eu pude dar huma expressão ao excessão da potencia sem interromper os numeros , e sem contradizer outras relações igualmente verificadas pela experiencia.

Assim , tudo concorre a demonstrar , que não he senão em multiplicando estas supposições , em as enfaizando sem cessar , por novas applicações a todos os casos , que se offerecem , que nós nos poderemos jactar de approximar-nos á realidade. Isto he o que me move a dar

aqui a Taboa dos numeros, que eu tenho julgado dever empregar até o presente, para exprimir as affinidades de cinco acidos com as terras, e os alkales; advertindo de novo, que isto não são senão conjecturas, que não tem ainda base fixa, e que eu me reservo de mudar eu mesmo, e de rectificar quando eu tiver occasião.

T A B O A

Das expressões numericas das affinidades de 5 acidos, e de 7 bases, segundo as relações constantes indicadas pelas observações as mais familiares.

	Acido sulfu-rico	Acido nitri-co	Acido muri-ático	Acido aceto-so (*)	Acido carbo-nico
Baryta	66	62	36	28	14
Potassa	62	58	32	26	9
Soda	58	50	31	25	8
Cal	54	44	24	19	12
Ammoniaco	46	38	21	20	4
Magnesia	50	40	22	17	6
Alumina	40	36	18	15	2

(*) Poderá causar admiracão achar nesta columna a expressão da

A ordem das affinidades indicada pelas Taboas á maneira de Geoffroy póde bastar, quando se não tracta senão de prever o resultado do contacto de tres corpos, ou, como se diz ordinariamente, de julgar se haverá, ou não, precipitação pela addição de huma terceira substancia. A perfeição destas Taboas he huma disposição necessaria para a descoberta das verdadeiras relações; mas logo que ha mais de tres substancias em acção, estas relações, que não são determinadas senão pelo lugar que ellas occupão nestas Taboas, não são mais de algum soccorro para annunciar, nem para explicar os phenomenos. He esta huma verdade, que parece claramente estabelecida por tudo o que eu venho de dizer das affinidades por concurso.

Naõ se deve crer com tudo, que todas as

VC-
 affinidade deste acido com o ammoniaco mais forte, que a do mesmo acido com a cal, quando no artigo = *Acido acetoso* = eu indiquei huma ordem differente. Quando eu retoquei este artigo, ainda não tinha senão a I. edição da Dissertação de Bergman, em 1775, em lugar de que eu figo aqui as mudanças, que elle fez em as suas ultimas Taboas em 1783. Eu me tenho assegurado, que com effeito o ammoniaco caustico turbava a dissolução de aceto calcario, e que a agua de cal lançada na dissolução de aceto ammoniacal não separava cheiro d'alkali volatil.

vezes, que em huma mistura se podem contar mais de tres substancias, seja necessariamente hum caso das affinidades dobradas ou por concurso. A regra, para as distinguir bem; he que cada hum dos corpos, que fica sendo parte componente de hum novo producto, perde elle mesmo, e por hum effeito simultaneo, hum principio que o punha d'antes em hum estado de composiçaõ differente.

Por exemplo, Bergman comprehendeo em a sua Taboa das affinidades dobradas o caso, em que hum metal he precipitado da sua dissoluçaõ acida, por outro metal, com o brilhante metallico, e isto he muito justo na hypothese de Stahl, segundo a qual o metal precipitante perde o phlogisto, que he recebido pelo metal precipitado. Mas para os que pensão com Mr. Lavoisier, que os metaes não perdem nada passando ao estado de cal, e que a mudança que elles experimentaõ não he devida senaõ á sua combinaçaõ com o ar vital; he bem evidente que não ha nem dobrada mudança, nem dobrada decomposiçaõ, e que o producto não póde ser determinado pelo concurso das affinidades.

Ain-

Ainda que haja pois bem realmente quatro substancias distinctas em a mistura de que se tracta , a saber , de huma parte o acido , o metal dissolvido , e o principio acidificante , e do outro lado o metal precipitante ; he entaõ simplesmente o metal precipitante , que se une ao principio acidificante do outro metal , em virtude da sua afinidade superior : e como de huma parte , esta composiçaõ o dispõe a unir-se ao dissolvente acido ; e de outra parte , o metal precedentemente dissolvido se acha ter perdido hum principio , sem o qual elle naõ pôde entrar em as combinações acidas , he necessario sem duvida , que elle appareça tal como era antes da dissoluçaõ ; isto he , tendo perdido o que mascarava as suas propriedades metallicas ; mas sem ter adquirido nada elle mesmo , e sem fazer parte de alguma composiçaõ nova.

Ve-se por isto quanto he importante conhecer as afinidades do principio acidificante , pois que presentemente está bem verificado , que elle existe em as caes metallicas como em os acidos. (Vid. AR VITAL , ACIDO , E ACIDO METALLICO). A sua influencia em hum gran-

grande numero de operações não tinha escapado a Bergman , que primeiro lhe dêo hum lugar em as Taboas das affinidades ; e que nos ensinou , que não eraõ os metaes , mas sim as cáes metallicas , que tinhaõ affinidade com os acidos. Com tudo , este grande Chimico deixou toda esta columna por encher em a sua Taboa ; e a Mr. Lavoifier he que se devem as primeiras tentativas das affinidades deste principio. Ellas se acharám no artigo em que eu me occupo das suas propriedades.

V. Eu annunciei , principiando esta Secção , que os Chemicos tinhaõ admittido huma affinidade *reciproca*. A primeira observação , que pareceo fundar esta denominação , he do celebre Margraffio , em a sua Differtação sobre o sal commum. O acido nitrôso , (diz elle) tractado á distillação com o sal commum , separa o acido muriatico , e não ha nisto nada de admiravel ; pois que o acido mais forte deve lançar fóra o mais fraco , e tirar-lhe a sua base alkalina ; mas he huma cousa inteiramente particular , que o acido muriatico puro lance fóra reciprocamente o acido nitrôso , tambem do nitro de potassa como do nitro de

foda, quando se distilla da mesma fórte o acido muriatico sobre estas saes; porque se depois de ter puxado o fogo até a incandescencia, se redissolve a materia salina, que restou na retorta, o licor fornece pela evaporação o verdadeiro muriato de potassa, ou o verdadeiro muriato de soda, misturado, he verdade, de hum pouco de sal nitrôso não decompôsto.

Outra observação de Mr. Baumé apresenta ainda alguma cousa de mais especioso. Elle fez dissolver por meio de hum doce calor o vitriolo de potassa em huma quantidade quasi igual em pêso de acido nitrôso; o licor esfriado, e filtrado, lhe forneceo, pela evaporação, huma grande quantidade de crystaes de nitro. Assim, o acido nitrôso, que cede ordinariamente a base alkalina ao acido vitriolico por mais poderôso, lha torna a tirar nesta operação. Este phenomeno tem lugar tanto com o vitriolo de soda, como com o vitriolo de potassa; e huma porção destes saes he tambem decompôsta pelo acido muriatico.

Depois desta mutua correspondencia de effeitos, imaginou-se que devia haver huma causa reciproca; isto he, que a mesma potencia

podia produzir dous effeitos differentes , ou mesmo contrarios , e determinar alternativa-mente a decomposição do nitro de potassa pelo acido vitriolico, e a decomposição do vitriolo de potassa pelo acido nítrôso. Os principios, que tenho expôsto neste artigo , me dispensão de insistir sobre o absurdo de huma semelhante supposição ; tanto mais que não ha ninguém , que não perceba á primeira vista , que se podesse haver realmente igualdade absoluta de força attractiva entre estes acidos , e as bases , que elles se tiraõ mutuamente , esta igualdade tenderia infallivelmente antes a conservar , do que a destruir a composição pre-existente. Assim deve convir-se , que no numero daquelles , que tem adoptado a expressão d'affinidade reciproca , ha bem poucos que não tenham advertido ao mesmo tempo , que esta correspondencia apparente era devida a algumas circumstancias particulares.

Estas circumstancias são presentemente conhecidas , ou ao menos sufficientemente indicadas , para nos determinar a proscrever inteiramente esta expressão , que não poderia servir senão a perpetuar idéas falsas. Quando

o acido muriatico decompõe o nitro de potassa, ou de soda, isto não he, como acreditou Mr. Cornette, porque o acido muriatico concentrado seja realmente mais poderôso, e que seja por consequencia necessario reformar as nossas Taboas d'affinidade, ou appresenta-las debaixo de hum ponto de vista menos geral (*Mem. da Acad. R. das Scienc. ann. 1778 pag. 60*); he, como provou muito bem Mr. Berthollet, em huma Memoria lida á Academia em 19 de Abril de 1785, porque o acido nítrôso se decompõe nesta operação, que elle dá huma parte do seu ar vital ao acido muriatico, e o muda por consequencia em acido muriatico dephlogisticado. O cheiro d'agoa regia observado por Mr. Cornette mesmo, não deixa alguma duvida sobre a verdade desta explicação.

Pelo que pertence á decomposição dos vitriolos alkalinos pelos acidos nítrôso e muriatico, ella procede necessariamente de huma causa totalmente differente. Eu exporei em outro lugar miudamente, o que tem sido propôsto por dous sabios Chimicos MM. Bergman e Kirwan, para fazer desapparecer

as anomalias que resultaõ destas decomposi-
ções. (*Veja-se* ACIDO VITRIOLICO, §. VI. n. V.)
Eu me limitarei a annunciar aqui as suas opi-
niões.

Mr. Kirwan reputa estas decomposições
como produzidas por huma dobrada afinida-
de entre o alkali, os acidos, e a materia do
calor; afinidade, que basta para decidir a
troca (de bases), sendo o calor especifi-
co destes acidos differente, e sendo a sua
afinidade com os alkalinos fixos igual em o
seu systema.

Bergman tinha observado, que muitos faes
tinhaõ a propriedade de se carregar por exces-
so de hum dos seus principios; elle imaginou
que esta porção, que se achava em excesso,
naõ podia ser attrahida e retida com a mesma
força; elle concluiu daqui, que, como os vi-
triolos alkalinos naõ eraõ ja mais decompóstos
fenaõ em parte pelos acidos nitrôso e muriati-
tico, estes ultimos naõ faziaõ realmente mais
do que apropriar-se a porção de base alkalina,
que existia em excesso. Esta explicação foi
adoptada, e confirmada por Berthollet, que
na Memoria acima citada fez ver contra Mr.

Cornette , que a decomposição dos vitriolos alkalinos não era jamais inteira ; que quando se puxava a hum grande fogo a mistura de vitriolo de soda , e de acido muriatico fumante , o sal commum , formado primeiramente da porção de soda em excesso , era decomposto , porque dispondo o calor o acido muriatico a volatilizar-se , a sua afinidade ficava mais fraca ; em fim que o vitriolo de potassa carregado de todo o excesso de acido , que elle póde reter ao fogo de incandescencia (que he de 159 gr. por onça , ou de $\approx 0,27604$ do seu peso) , decompunha tambem o muriato de potassa , em a razão desta porção superabundante de acido.

Ha elle por ventura verdadeiramente diversos grãos de faturação de hum mesmo sal ? Ou a uniaõ , que elle contrahe com a porção excedente á faturação , não he ella mais que o effeito de huma sobre-composição , como com hum terceiro corpo estranho ? Eis-aqui huma questao que merece toda a nossa attenção ; não sómente porque ella interessa a theoria geral da attracção chimica , mas tambem pela necessidade de conhecer bem o genero desta

af-

affinidade antes de pensar em submette-la ao calculo, ou mesmo em deduzir huma explicação, que satisfaga, dos phenomenos que della dependem.

Eu confesso, que a idéa de diversos grãos de saturaçãõ de hum corpo por hum mesmo corpo, me parece repugnar a todas as noções, que nós temos adquirido até o dia d'hoje da maneira porque se fazem as combinações. Eu concebo muito bem, que o ponto de saturaçãõ da agoa por hum sal pôde mudar segundo a sua temperatura, que a agoa mais fria pôde absorver mais gas acido; mudando o augmento ou a diminuição da materia do calor em o dissolvente, a disposiçãõ respectiva, a densidade, e talvez a figura das suas moleculas, não he de admirar que a sua força attractiva se ache tambem modificada por estas mudanças; que ellas dêem lugar ao contacto mais, ou menos perfeito; e que a potencia da affinidade fique, por este meio, capaz de subtrahir á lei da gravitaçãõ huma maior quantidade de materia em hum caso do que em outro: mas nós não temos nada semelhante na hypothese, de que se tracta; as circumstan-
cias

cias são as mesmas , o ponto da saturaçãõ não pôde variar , pois que elle não he mais que o effeito de huma causa que não muda.

Para fazer esta verdade mais sensível , perguntemos o que se entende por saturaçãõ : todos os Chimicos responderám , que elles entendem aquelle estado de hum compôsto tal , que huma das suas partes componentes não pôde receber , nem reter em combinaçãõ huma maior quantidade da outra. Tal he a accepçãõ natural , e necessaria da palavra *saturaçãõ* , sem a qual ella fica vazia de sentido : ora , suppor , conservando esta accepçãõ , que huma substancia pôde ser saturada por quantidades differentes de huma mesma substancia , he realmente afirmar duas contradictorias.

Eu estou muito longe de querer reduzir este problema importante a huma pura questãõ de palavras ; mas parece-me , que a primeira cousa he convir no valor dos termos , que se empregãõ , se nos não queremos expôr a confundir tudo. Sem nos apartar deste principio , examinemos com hum pouco mais de attençãõ o que se passa nestas pretendidas saturações a diversas doses , procuremos sobre

tudo approximar todos os factos analogos, generaliza-los em os reduzindo a causas mais physicas, e nós chegaremos a huma solução mais capaz de satisfazer-nos.

O effeito ordinario de toda a saturação, e que póde sem duvida servir a determinar o ponto absoluto de huma maneira invariavel, he que as duas partes componentes perdem tanto, como he possivel, das suas propriedades particulares, para não manifestarem fenaõ propriedades novas, igualmente estranhas a huma e a outra. Quando isto não acontece, a tendencia á uniaõ não he menos satisfeita, como quando a agoa he carregada de tudo o que ella póde dissolver de hum acido concreto; e ha neste caso por consequencia saturação, ainda que o acido continúe a alterar ainda as cores azúes vegetaes; mas quando isto acontece, ha hum indicio mais seguro do termo desta saturação. He depois disto que se tem dado a alguns faes o nome de faes neutros perfeitos.

Com tudo, nada impede, que quando se appresenta a hum destes faes neutros perfeitos huma nova quantidade de hum dos seus principios, não haja ainda entre estas duas sub-

stan-

stancias huma força attractiva , e mesmo em hum gráo capaz de produzir dissolução , combinação , ou afinidade ; mas o que he necessario notar bem he , que esta afinidade não he mais do acido para a base ou da base para o acido , mas do compôsto neutro com a porção accrescentada : donde se segue ; 1.º que isto não toca á composição preexistente , que subsiste em a sua inteireza , como se o sal neutro fosse sobre-compôsto por huma substancia estranha ; 2.º que o ponto de saturação se não tem mudado ; 3.º finalmente que a potencia , que une esta porção accrescentada ao sal neutro , póde ser muito mais fraca , que aquella , que une a mesma substancia á mesma substancia no ponto de saturação , sem que daqui resulte alguma contradicção. Os exemplos que fundam esta etiologia não são raros : eu escolherei alguns , nos quaes será facil de a seguir.

O vitriolo de barota , ou spato pesado , he , como confessaõ todos os Chimicos , huma das combinações as mais firmes , hum dos factos mais perfectos que se conhecem. Se se faz ferver sobre este sal terreo o acido vitriolico concentrado , o licor decantado he claro e

K

trans-

transparente ; elle conserva muito sensivelmente as propriedades acidas ; mas elle tem huma quantidade consideravel de vitriolo barotico , que se póde separar repentinamente só pela addiçãõ da agoa. Logo dá-se affinidade entre o acido e o sal , sem isto não haveria dissoluçãõ : mas esta affinidade não he ja a do acido com a base , ella está mesmo bem longe de ter o mesmo grão de força , pois que ella he inferior ainda áquella, que o acido tem elle mesmo com a agoa.

Concebe-se logo , que se quizessemos dar razão do jogo destas affinidades , representando-as e exprimindo-as em numeros em hum symbolo , seria preciso acautelar-nos bem em não dividir as partes componentes do vitriolo de barota , e de as dispôr como em os symbolos d' affinidades dobradas ; pois que este sal não faz officio com effeito tenaõ de hum corpo simples , seja na dissoluçãõ deste sal pelo excessõ do seu acido , seja na sua precipitaçãõ pela agoa pura. Não será inutil dar aqui a figura para servir de exemplo em todos os casos similhantes.

Para construir esta figura symbolica , he
pri-

primeiramente necessario determinar os numeros , que nella devem entrar. Tem-se visto precedentemente , que a afinidade do acido vitriolico com abarota era $= 65$; mas não he esta a potencia , de que póde ser aqui questaõ , ella seria muito desproporcionada ao effeito : a afinidade , que une o spato pesado ao acido , he necessariamente muito mais fraca ; ella he mesmo certissimamente inferior á do acido com a agoa ; pois que a experiencia nos ensina que esta lho tira : eu posso logo suppôr , sem me apartar de alguma das relações indicadas pelos factos , que esta afinidade do acido com o spato pesado não he senaõ $= 4$, quando a afinidade do acido com a agoa he $= 6$.

Determinados assim estes numeros , póde-se dar razaõ facilmente , tanto do modo porque se obra a sobre-composiçaõ do sal neutro com o seu proprio acido , como do modo porque ella cessa ; porque este acido unido á agoa não tem ja afinidade com elle , ou não o attrahe bastantemente para o ter em dissoluçaõ.

Exemplo da afinidade de hum sal neutro com hum excesso do seu acido, e da separaçõ deste excesso por outra afinidade simples de composiçõ.

Acido vitriolico diluido.

Acido vitriolico em excesso 6 Agoa

Dissoluçõ de vitriolo de barõta no seu acido

4

Vitriolo de barõta

Vitriolo de barõta.

Esta distincçõ da afinidade de duas substancias entre si, e da afinidade do composto, que resulta com huma destas substancias, he tanto mais importante, quanto ella he, ao que me parece, a chave de hum grande numero de phenomenos atéqui muito obscuro.

obscuros, taes como a crystallizaçãõ de certos faes com excessõ de acido, ou com excessõ de base, a efflorescencia a que muitos sãõ sujeitos, a deliquescencia de huns, a insolubilidade de alguns outros, as precipitações pela agoa pura, a decomposiçãõ espontanea de algumas dissoluções metallicas, finalmente, a incerteza dos limites entre os quaes se estende, ou se restringe taõ diversamente o que nõs chamamos ponto de faturaçãõ.

O alumen se crystalliza com excessõ de acido; o mesmo he o vitriolo de potassa; o tartaro de potassa com excessõ de acido he naõ sõ mais dispoõto a tomar a fõrma crystallina, mas mesmo muito menos soluvel, do que aquelle que se reputa como neutro; o arseniato de potassa, que toma taõ facilmente a fõrma concreta quando o acido he dominante, resiste absolutamente a crystallizar quando a base he em maior quantidade. Pelo contrario, o muriato e aceto de chumbo se sobre-carregaõ de cal deste metal; o phosphato que se diz saturado de soda, e o borax daõ crystaes com excessõ de base.

Ao lado destes factos, em apparencia ja

taõ

taõ incoherentes , ponhamos aquelles , que dependem mais directamente do systema das affinidades. O vitriolo de potassa com o excessõ de acido decompõe o nitro e o sal commum ; o acido nitrõso , o acido muriatico , e mesmo o acido tartarõso , se appropriã a base do vitriolo de potassa , que he necessaria á sua saturação ; o phosphato calcario he precipitado sem decomposição da sua dissolução acida pelos alkales fixos, como o vitriolo de barota he pela agoa ; o alumen mesmo não dá á primeira effusão do alkali senão hum precipitado deste sal sobre-carregado da sua base ; a agoa pura faz cessar a uniaõ dos acidos vitriolico e benzoico ; finalmente o acido tratarõso cede ao acido acetõso , mais fraco , aquella porção de alkali , que o põe em estado de sal neutro perfeito.

Para reduzir todos estes phenomenos a huma lei uniforme , bastará por ventura dizer , com o celebre Bergman , que se devem distinguir , por exemplo , na decomposição parcial do vitriolo de potassa tres forças : aquella com a qual a porção não decomposta attrahe hum excessõ de acido ; aquella com a qual a por-

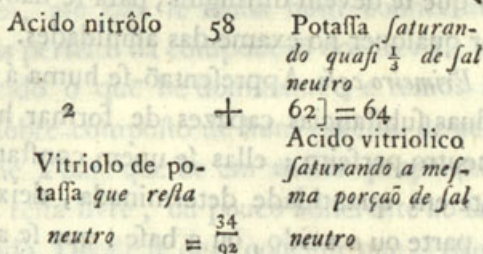
porção , que deve ser decomposta , retem a sua base alkalina ; e a do acido nitrôso com esta base ? (*Opuscul. Dissertat. XXXIII. §. 9.*) Parece-me que isto não he indicar ainda affaz claramente o principio geral , e que se deve pronunciar claramente ; 1.º que a decomposição , de que se tracta , he o effeito de huma afinidade dobrada no rigor da expressão : 2.º que a afinidade de hum compôsto com hum dos seus principios he hum dos elementos os mais importantes do calculo das forças de decomposição e sobre-composição : 3.º que não ha mais que hum ponto unico e invariavel de saturaçãõ por cada composição , e que , o que se poderia ser tentado de tomar por segundo termo de saturaçãõ de huma mesma substancia por huma mesma substancia , não he mais que a saturaçãõ de sobre-composição , ou de huma combinaçãõ differente. Ultimamente , eu posso affirmar , que he assim que Bergman mesmo o entendo ; pois que respondendo a algumas reflexões , que eu lhe tinha communicado sobre esta materia , elle se exprimia nestes termos : *Ha aqui huma attracçãõ entre o sal neutro , e o acido , que , na verdade , he mais fraca que entre o*

menstruo e a base. Póde sentir-se , que o inventor desta bella theoria não tomasse o trabalho de a desenvolver ; mas deverá causar ainda mais sentimento haver razão de pensar , que o profundo chimico , que nos revelou a marcha occulta da natureza em huma das suas operações as mais incompreensíveis , não abraçou todas as suas consequencias.

A decomposição do vitriolo de potassa se obra pela afinidade dobrada : para nos convenceremos , basta observar que há realmente quatro corpos , mesmo contando por corpo simples os $\frac{2}{3}$ de vitriolo de potassa , que se conserva em o seu estado de composição ; porque o acido nitrôso tem certamente huma afinidade , qualquer , com o sal neutro , pois que elle o dissolve ; e não se póde desprezar o fazer conta della , porisso que não he huma afinidade superior , mas a sômma de todas as afinidades que decide. Considerando pois estas quatro substancias como se ellas fossem introduzidas separadamente em a mesma mistura , o que não interessa de algum modo á sua força d'affinidade , e conhecendo d'antemão

maõ os valores respectivos , que nos tem indicado outros phenomenos menos complicados , pelas affinidades da potassa com os acidos vitriolico e nitrôso , pôde-se construir o symbolo seguinte , que representa muito claramente o que se passa nesta opração,

Nitro de potassa.



Vitriolo de potassa com excesso de acido.

Excedendo as forças divellentes muito as forças quiescentês , deve haver , e ha com effeito dous compóstos novos , o nitro de potassa , e o vitriolo de potassa com excesso do acido. Tendo a mesma decomposição lugar com

com os acidos muriatico e tartarôso , eu devia dar á affinidade do sal neutro , com o seu acido , hum valor assaz elevado para que reunida á affinidade do acido muriatico , e mesmo do acido tartarôso com a potassa , muito inferior á do acido nitrôso , ella excedesse sempre a sômma das forças quiescentes : o numero 34 satisfaz a todas estas condições.

Pelo que respeita á saturaçãõ , ha cinco casos que se devem distinguir , para se não enganar qualquer no exame das affinidades.

Primeiro caso. Appresentaõ-se huma á outra duas substancias capazes de formar hum sal neutro perfeito ; ellas se unem constantemente em quantidade determinada , deixando á parte ou o acido , ou a base , que se acha em excessõ na mistura , separando-se em fim muito facilmente da agoa de diffoluçãõ : este caso he o mais simples mas muito mais raro do que se imagina ; porque o nitro de potassa , e muriato de soda , que parecem chegar-se mais a esta condiçãõ , retêm ainda huma porçãõ da agoa em os seus crystaes , que o alcohol o mais rectificado não pôde tirár-lhe , e esta he ja huma affinidade de sobre-compo-

fi-

fição , cuja avaliação não pôde ser desprezada no calculo de todas as potencias.

Segundo caso. Hum sal neutro todo formado pôde ter muita afinidade com o seu acido , e muito pouca com a sua base : então ou se achaõ em a mistura justas proporções das duas partes componentes , e temos por consequencia hum compôsto neutro (o que não nos podêmos jaćtar de produzir á nossa vontade , até que se tenha hum conhecimento mais perfeito da composição dos faes) ; ou he o acido o que he dominante , e temos hum sal sobre-compôsto de hum excessõ de acido ; ou he a base que he em maior proporção , e ella resta livre , ou pouco adherente ao sal faturado. Donde se deve concluir que , para ter hum sal neutro perfeito , he mais expedito fazer-lo crySTALLIZAR com excessõ de hum dos seus principios , do que com o outro. Consegue-se o mesmo fim , ou em appresentando a base só a hum compôsto , que não cede senão o que a afinidade superior desta base lhe pôde tirar ; ou em tirando o excessõ de acido por huma substancia , que tenha com elle mais afinidade ; bem entendido , que em hum e outro

pro-

processo os dous compósitos não se combinão por si mesmos com o sal neutro. O spato pedrado, formado pela addição da barota na dissolução do vitriolo de potassa, fornece hum exemplo do primeiro; para o segundo, a agoa basta o mais ordinariamente, porque a sua afinidade com o acido he maior, do que a do acido com o sal neutro; quando ella não he maior, emprega-se o alcohol, que produz tanto melhor effeito, quanto he certo que a sua afinidade com o sal he nulla, ou ao menos muito fraca, e que elle póde attrahir ao mesmo tempo o acido e a agoa superabundante, sem ter necessidade de vencer a afinidade que os une.

Os faes, que se chamaõ incrySTALLIZAVEIS, não manifestaõ esta propriedade, senão porque elles retem fortemente hum excesso de acido, que tem elle mesmo huma tal afinidade com a agoa, que elle a não deixa perder senão ao calor da evaporação até a seccura, e que toma bem depressã do ar ambiente. Vê-se por isto que a denominação de faes *deliquescentes*, que o mesmo celebre Macquer dêo a estes sobrecompósitos, não póde servir mais que a perpetuar

tuar idéas pouco exactas sobre a sua natureza.

Terceiro caso. Este he de alguma fórte o inverfo do precedente ; pois que aqui he a affinidade da base , que determina huma sobrecomposição do fal neutro : podem applicar-se-lhe as mesmas reflexões , distinguindo contudo as propriedades , que são muito differentes. Os sães com excesso de sôda , por exemplo , são as mais das vezes sujeitos á efflorescência , isto he , a ceder ao ar huma porção da sua agoa de crystalização , quando o ar atmosphérico se acha dispôsto a attrahi-la mais poderosamente , do que a affinidade do alkali a pôde reter.

Quarto caso. Faz-se dissolver hum fal na agoa por meio da ebullição ; depois de esfriada , ella depõe huma porção em crystaes. Isto indica , que o gráo da saturação he differente , o que não tem nada de que admirar-nos , pois que elles pertencem a dous compóstos differentes : a agoa combinada com huma quantidade de materia do calor , que corresponde a 80 gr. da escalla do Thermometro , não he ja o mesmo dissolvente , que a agoa á

tem-

temperatura de 10 , ou 15 gr. Este phenomeno tem lugar tambem em as dissoluções acidas , como nas dissoluções aquófas.

Quinto caso. Sendo a dissolução de hum sal na agoa carregada , tanto quanto ella o póde ser , a huma dada temperatura , se se junta do mesmo sal , elle resta por dissolver , ao mesmo tempo que se póde ajuntar huma maior quantidade d'agoa ao mesmo gráo , sem que a dissolução salina se separe. Como a saturação he essencialmente reciproca ; isto he , que hum composto não póde dizer-se saturado , senão em tanto que as duas partes componentes tem cada huma reciprocamente tudo o que ellas podem tomar da outra , he impossivel admittir , que , quando a agoa he saturada de sal , o sal não seja saturado d'agoa ; não he logo ja a afinidade do sal com a agoa , a que determina a uniaõ , mas a afinidade da dissolução mesma com huma maior quantidade do seu dissolvente. Esta nova uniaõ tem tambem o seu ponto de saturação , mas em limites , cuja extensaõ espanta a imaginação , e que não he provavelmente limitado senão pela divisibilidade das moleculas salinas ; por quanto não

se

se tem ainda medido até que ponto se pôde diluir huma similhante dissoluçãõ, de modo que huma porçãõ do fluido aquôso cesse de participar absolutamente das suas propriedades.

Naõ he sómente na dissoluçãõ dos saes pela agoa, que estas circumstancias devem ser notadas; achaõ-se em hum grande numero de composições de huma natureza totalmente differente.

Mr. Monge disse muito engenhosamente, que *o verdadeiro dissolvente he aquelle dos dous corpos, que dá a sua fórma ao outro*; isto he, que quando se appresentaõ hum ao outro dous corpos dispôstos a combinar-se, hum fluido, outro solido, elles se unem primeiramente em o estado solido: eu creio que se pôde dizer com outra tanta verdade, que o mais ordinariamente he o corpo sobre-componente que dá a fórma ao compôsto. Com effeito, he conhecido que os saes com excesso de acido daõ a cor vermelha ás tinturas azûes vegetaes; que os saes com excesso de potassa lhe daõ a cor verde; que aquelles, que saõ com excesso de sôda se resolvem em pó, &c.

Parece-me importante com tudo, de não confundir, e mesmo de não reputar como condições essencialmente conjunctas a saturação, e a nentralização. Póde-se adoptar este principio de Mr. Kirwan, *Que hum corpo he saturado por outro, quando tem contrabido com elle huma uniaõ taõ intima, que perde algumas das suas propriedades caracterificas*; (*Transact. Philosoph. 1783, pag. 39.*) mas este celebre Physico faz delle huma applicação muito illimitada á propriedade, que tem os acidos de mudar para vermelho a tinctura do *tornefol*: neste sentido existiriaõ combinações, que não teriaõ ponto de saturação; o que repugna a todos os principios das affinidades, e o que he igualmente contrario a observação. Na combinação de hum acido concreto com a agoa, de hum acido concreto com hum acido fluido, ha hum termo bem notado, e com tudo está bem longe, de que nestas combinações a propriedade de alterar as cores desapareça inteiramente. Não se póde duvidar tambem, que não hajaõ quantidades determinadas por huma saturação reciproca em os factos, que daõ crystaes com excessõ de acido,

taes

taes como o vitriolo acidulo de potassa, o arseniato acidulo, o tartaro acidulo, &c. Ora, ninguem ignora, que elles passãõ a vermelho, a pesar disto, muito sensivelmente, a tinctura de *tornefol.*

A propriedade de dar crystaes regulares permanentes não he mesmo hum indício sempre seguro da neutralizaçãõ, nem por consequencia, da saturaçãõ exacta e reciproca de hum acido, e de hum alkali. Eu notei ja, que o arseniato de potassa crystallizava com excesso de acido, e não crystallizava, pelo contrario, ao ponto de saturaçãõ: sabe-se que o borax crystalliza da mesma fórte com excesso de soda. O mephitio de potassa se annuncia por hum sal neutro perfeito, se se julgar pela sua crystallizaçãõ, que se conserva ao ar sem alteraçãõ; julgar-se-ha do mesmo modo neutro, se se experimentar pelos reagentes, que não mostrãõ sennaõ o acido; elle está bem longe com tudo, de se achar nesta condiçãõ, pois que a sua dissoluçãõ muda para vermelho a curcuma, e para verde o succo da malva, quasi como hum alkali livre. O que indica affaz claramente, que hum corpo pôde estar em

L

hum

hum tal estado de combinaçãõ , que elle perca huma das suas propriedades caracteristicas, e que conserve outra tambem caracteristica. Eu não sei , que ninguem se tenha occupado atégora de saber , em que classe deve ser posto este sal , que não attrahe a humidade do ar como os alkales , e que obra sobre as cores , como os mesmos alkales. Depois dos principios que eu venho de expôr , creio que se não hesitará a considera-lo , assim como os mephitos de sôda e de ammoniaco , como verdadeiros facs sobre-compôstos por hum excessõ de base. Eu suspeito tambem , que os mephitos terreos são do mesmo genero , ao menos o mephito calcario ; porque quando elle he feito soluvel em excessõ do seu acido , ou , o que he a mesma cousa , quando depois de ter precipitado a agoa de cal pelo acido mephitico , se ajunta assaz de acido para fazer desapparecer todo o precipitado , o licor produz os mesmos effeitos , que a dissoluçãõ de mephito de potassa na agoa muito carregada de gás acido mephitico : isto he , elle muda levemente para vermelho a infusaõ de tornesol , e com tudo elle dá com os papeis córados pela malva e fer-

nam-

nambuco a cor , que declara a presença de hum alkali , e que adquire huma intensidade muito sensível , quando se deixaõ seccar ao ar os papeis , que tem sido imbebidos nelle.

Alem disto , basta que haja afinidade e combinação , para ser necessario que haja hum ponto de saturaçaõ : e se se pergunta porque razaõ elle se não manifesta em algum tempo por huma neutrallizaçaõ perfeita , he evidente que isto vem tambem da afinidade do sal neutro com a base , afinidade que pôde ser tal , que formada hum vez esta sobre-composiçaõ , o acido restante não seja mais capaz de a vencer para se saturar da sua parte : ou , se se quer assim , que esta afinidade se ache entaõ impedida pela sômma das forças , que lhe oppõe de huma parte o sal neutro , que se unio ao alkali , da outra a agoa que retém o acido mesmo , ainda que com huma potencia muito inferior , quando ella obra sem concurso.

Eu não quero dissimular quanto este systema parecerá novo ; mas isto não he sennaõ , porque se não tem seguido com affaz de attençaõ o que se passa em huma infinidade de circumstancias. Não será qualquer segura-

mente mais admirado desta explicação, do que fui eu mesmo, quando observei a primeira vez, que o tunstite ammoniacal mudava no mesmo instante para verde o papel corado pelo succo de malva, e para vermelho o papel tingido pelo tornesol. (*Veja-se ACIDO TUNGSTICO.*) Bergman tinha ja notado, que o oxalto calcario, ou o sal formado pela uniaõ do acido do açucar com a cal, mudava em verde o xarope de violas, no qual se fazia digirir, (*Dissert. VIII. §. 9.*) e fente-se quanto esta observação approxima este sal do mephito calcario. Para fazer esta comparação ainda mais decisiva, eu preparei de proposito o oxalto calcario, lançando agoa de cal em o acido oxalico, sendo o licor ainda manifestamente acido, filtrei para separar o sal que se tinha precipitado, humedeci huma só vez este sal com agoa destillada para tirar o acido livre, e tendo-o posto em digestão em o xarope de violas, achei ao fim de algumas horas, que elle tinha completamente passado a verde; o que não deixava alguma duvida; de que este sal se tinha formado com excesso de base em hum excesso de acido.

A estes factos ja affaz concludentes, eu ajuntarei hum ultimo, que naõ admittre, ao que me parece, alguma objecção. Sabia-se, por exemplo, que o vitriolo de soda he igualmente dispõsto a crystallizar com excessõ de soda, e com excessõ de acido: tinha eu mesmo achado em o commercio o que se chama *Sal de Glauber* humas vezes mudando para vermelho, outras para verde o papel cõrado pelos petalos das malvas, e quasi nunca perfeitamente neutro: poderia imaginar-se facilmente, que isto vinha da falta de exactidaõ na sua preparaçaõ, assim como tinha sustentado Baumé contra Rouelle, por occasiaõ da Memoria deste ultimo sobre a crystallizaçaõ dos saes com excessõ de acido; (*Mem. da Acad. Real das Scienc. ann. de 1754, pag. 572.*); mas quando dous homens taes como Rouelle e Mr. Baumé naõ poderaõ concordar sobre hum facto de experiencia taõ simples, póde suspeitar-se, que se tracta menos de verificar, qual dos dous fez mal a operaçaõ, do que de descobrir algum dado, que lhe faltava para concluir as suas observações, dirigindo-as para o mesmo fim. Este pensamento,

que

que raras vezes me tem enganado , me obrigou logo a trabalhar de novo nesta materia , em vistas differentes , e a soluçãõ do problema se me appresentou do modo o menos equivoco em huma das mesmas experiencias , de que Mr. Baumé se tinha servido contra Rouelle ; (*Chim. Experimental* , tom. 2. pag. 198.) mas da qual elle não tinha precebido todas as circumstancias.

Eu preparei o vitriolo de sôda , segundo o methodo de Lemery , e dos antigos Chemicos , isto he , procurando o ponto exacto de faturaçãõ do acido pela sôda ; o licor evaporado ao ponto conveniente dêu pela refrigeraçãõ bons crystaes , que redissolvidos em agoa destillada , não causáraõ com effeito alguma alteraçãõ ás cores vegetaes. Em a diffoluçãõ destes mesmos crystaes lancei algumas gotas de acido vitriolico puro , e pôs a evaporar como antes ; eu obtive pela refrigeraçãõ taõ bons crystaes , como a primeira vez ; tirei-os do licor , (que era manifestamente acido ainda) passei-os simplesmente por agoa destillada , e os pôs a enxugar sobre o papel pardo , em huma casa onde a temperatura não
era

era acima de 15. grãos. Tres dias depois , estes crystaes se acháraõ cubertos de huma efflorescencia branca que os fazia opacos : tornei a dissolver huma porçaõ delles em agoa destilada fria , esta dissoluçaõ naõ tornava vermelha a tinctura de tornesol , ella naõ alterou senaõ muito fracamente o papel tingido com a curcumá : mas o papel tingido com o fernambuco tomou huma cor puxando ao azul ; e o papel tingido pela malva , tomou huma cor verde muito dicidida , cuja intensidade se augmentou ainda quando foi secco ao ar.

Eis-aqui logo ja alguns exemplos bem caracterizados da sobre-composiçaõ de hum sal por hum dos seus principios , a pesar da presença do outro ; e eu naõ duvido que elles venhaõ a ser muito numerófos, quando advertidos da possibilidade deste phenomeno procurar-mos menos negligentemente os seus vestigios. Talvez mesmo, que a maior parte dos saes terreos , e dos precipitados insoluveis venhaõ a introduzir-se nesta classe : póde-se ao menos ter Por certo desde agora , que esta sobre-composiçaõ he a verdadeira chave destas affinidades pertendidas reciprocas , que me tem conduzido a esta discussaõ

Tra-

Tractando da faturação relativamente á determinação das afinidades, eu não posso dispensar-me de me explicar ainda sobre alguns principios estabelecidos por dous Auctores de grande pêsô.

O celebre Macquer, (na palavra *Saturation*) propõe o distinguir *Saturação absoluta*, ou a diminuição maior ou menor da tendencia á uniaõ em geral, que experimenta huma substancia, pela sua combinaçaõ com outra: e *Saturação relativa*, o grão desta diminuição comparado com aquella, que resulta de outra composiçaõ. Ainda que esta distincçaõ não toque ao principio, que eu tenho estabelecido sobre a identidade constante do ponto de faturação de dous cõrpos hum pelo outro; ella suppõe com tudo, o que se pôde dizer com alguma exactidaõ, que a potassa, por exemplo, he mais faturada pelo acido muriatico que pelo acido acetóso: o que não he totalmente exacto, não devendo a palavra faturação exprimir sennão o equilibrio das forças, que concorrem actualmente, e podendo o equilibrio de hum grão com hum grão ser tão perfeito, como o de hum quintal com outro quintal.

tal. Esta reflexão se applica igualmente ao que o Auctor accrescenta, que ainda que haja huma grande afinidade dos acidos com a agoa, dos acidos com os acidos, dos metaes com os metaes &c., a sua uniaõ não he quasi senão *huma mistura muito exacta e muito intima hum estado medio entre a simples mistura, e verdadeira combinaçãõ.* Esta linguagem não se conforma com os principios, que elle mesmo tem expõsto n'outro lugar sobre as affinidades: não he huma propriedade destruida ou conservada, que nota o termo em que começa a attracção chimica: na simples mistura não ha nem contacto, nem equiponderancia, nem força superior á gravitação physica, e todas estas condições se encontraõ em a mais fraca combinaçãõ, do mesmo modo, que na mais forte.

A segunda opiniaõ, que me resta para examinar, he do celebre Kirwan, em a Memoria, que eu citei precedentemente.

Quando hum acido (diz elle) he combinado com huma quantidade de huma base qualquer, menor do que aquella, que elle pede para a sua perfeita faturaçãõ, o grão de afinidade

dade, que este acido tem com a quantidade de base, que lhe falta, he em ralação desta mesma quantidade com a quantidade total de base, que elle pôde tomar. Se se admite, por exemplo, que 100 gr. de acido vitriolico possa dissolver 110. gr. de cal, e que elles não tem mais que 55 gr., o gráo de afinidade do acido com os outros 55 gr. será ametade do gráo de afinidade total; porque 55 he ametade de 110, que 100 gr. d'acido pedem para a sua faturação; mas o gráo d'affinidade, que o acido tem com a parte da base, que lhe he combinada, he igual ao gráo de afinidade total.

Eu não me occuparei senão na ultima Secção deste paragrafo da questão sobre saber, se, como pensa Mr. Kirwan, a quantidade de base necessaria á faturação de huma quantidade dada de hum acido, está em ração directa da sua afinidade com esta base; mas qualquer que seja o modo de calcular a potencia das afinidades, o systema que eu venho de expôr, me parece igualmente contrario tanto a observação, como á theoria.

Elle he contrariado pela observação. Se

fosse verdade, que hum acido retivesse ametade da base, que elle póde tomar, com a mesma força, que elle exerceria sobre a quantidade total, seguir-se-hia necessariamente que o excesso de acido não deveria jámais separar-se de hum sal qualquer, soluvel, ou não soluvel; porque não ha meio de conceber, que elle tenha repartida a força de uniaõ quando cessa de ser unido: ora, esta separaçãõ he manifesta em huma infinidade de circumstancias. Lancem-se, por exemplo, algumas gotas de agua de cal em o acido oxalico em licor, ver-se-ha bem depressa ajuntar-se no fundo do vaso huma materia branca solida, que he o oxalto calcario: com tudo o licor, que sobre-nada, que se deixa separar pela simples filtraçãõ, he ainda mui fortemente acido; a totalidade do acido não estava logo unida á porçãõ de base que se lhe appresentou. Objectar-se-hia inutilmente, que este acido contem ainda huma parte do sal, que se formou, isto he evidentemente huma sobre-componçãõ deste sal com o excesso do seu acido, e vê-se a prova em que o alkali, mesmo caustico, precipita, não a cal, mas o sal dissolvido; o que não aconteceria se o acido

do fosse retido pela afinidade superior da cal.

Este systema não se conforma melhor com os principios physicos das affinidades ; porque se se não pôde duvidar , que a sua potencia procede da attracção , e que ella seja consequentemente sempre proporcional á sômma dos contactos , he impossivel imaginar , que huma quantidade de materia , metade mais pequena , possa fornecer outros tantos pontos de contacto , isto he , occupar o mesmo espaço que huma quantidade metade maior da mesma materia. Além disto, sendo em as combinações tudo reciproco , seria necessario suppôr tambem , que 110 gr. de cal poderia unir-se com 50 gr. de acido , e que a porção de acido , que faltava , não seria mais attrahida senão com huma afinidade igual á metade da afinidade total. Resultaria finalmente, que as affinidades seriaõ infinitamente variaveis , que ellas mudariaõ perpetuamente , segundo as quantidades respectivas do dissolvente , e da base ; ao mesmo tempo que as propriedades geraes da materia , as leis physicas as mais certas nos indicaõ , que estas affinidades não são mais que relações , que não podem depender das quantidades , que de-

vem

vem ser tão constantes entre dous mesmos corpos, como a figura e a densidade das suas moléculas; ao mesmo tempo que nós vemos todos os dias, sobre tudo na classe dos saes, compósitos neutros separar-se por simples crystallizaçõ do excesso do seu dissolvente, ou da sua base, e que quando isto não acontece, este novo effeito reconhece huma causa nova, na afinidade de sobre-composiçã.

Assim, esta sobre-composiçã de hum sal, ou de huma dissoluçã, pelo excesso de hum dos seus principios, que Lemery, Rouelle, e alguns outros começáraõ a suspeitar, que Bergman procurou o primeiro reduzir ás leis da afinidade, fornece huma explicaçã satisfaciente dos phenomenos, que tem mais embaraçado os Chemicos, e de que muitos se tem obstinado por muito tempo a duvidar: tanto elles lhe pareciaõ apartar-se da ordem natural das cousas. (*Veja-se a Chim. de Mr. Baumé, tom. 2. pag. 190. e seguintes*).

Poderá causar admiraçã, que fallando das afinidades, que se tem chamado reciprocas, eu não tenha feito mençã da decomposiçã do muriato ammoniacal pela cal, e da decom-

posição do muriato calcario pelo ammoniaco, assim como de outros muitos phenomenos analogos, os quaes até estes ultimos tempos os melhores Chimicos tem reputado como exemplos desta especie de afinidade. (*Mr. Baumé no log. cit. pag. 102.*) Mas Bergman fez ver, que esta correspondencia de effectos não era mais, que apparente; que em hum dos pretendidos casos reciprocos havia huma quarta substancia, que dava lugar a huma afinidade dobrada ou por concurso. Quando se soube distinguir a cal do mephito calcario, e o ammoniaco do mephito de ammoniaco, não houve mais difficuldade em conceber, porque huma destas substancias não obrava absolutamente como a outra.

A correspondencia he hum pouco mais notavel na calcinação, e reducção dos metaes, pela descarga electrica; pois que as circumstancias são as mesmas, á excepção do gráo de calor, e que não ha hum maior numero de substancias em acção em hum caso, do que em outro: ou se attribua a calcinação, como os Stahlianos, á separação do phlogisto, ou se explique, com Mr. Lavoisier, só pela com-

bi-

binação da base do ar vital com o metal ; esta differença com tudo do gráo de calor , assim como observa Mr. Van-Marum , basta para dar razão dos dous effeitos oppóstos. Este factio confirmou pelas suas bellas e numerosas experiencias , o que se suspeitava ja , que nestas calcinações , e reducções alternativas , não se passa outra cousa diversa do que succede , quando se calcina o mercurio ao gráo de calor necessario para o fazer ferver , e que se expõe a cal assim formada , a hum calor muito mais forte , tal como aquelle , que amolece o vidro. (*Continuation des exper. &c. Chim. 4. n. 8.*) Em o primeiro caso , o mercurio exerce toda a sua afinidade com o principio acidificante , base do ar puro ; em o segundo , esta afinidade he vencida pela afinidade da materia do calor com este principio , e a sua uniaõ regenera o ar vital. Nós veremos , que estas alternativas são muito mais frequentes do que se imagina. He assim , por exemplo , que á temperatura da via humida o acido boracico abandona a cal ao acido muriatico ; quando ao calor da distillação , a cal deixa o acido muriatico para se unir ao acido boraci-

co. Aqui, he o acido muriatico que faz as funcões da base do ar vital nas calcinações e reduções metallicas; a affinidade do acido muriatico com a cal vence a do acido boracico, quando a materia do calor não he affaz abundante para lhe dar a fórma, e as propriedades de hum compôsto gasôso. Em o caso contrario, a affinidade do acido muriatico com a cal se enfraquece, a ponto de se tornar inferior á do acido boracico: não ha logo realmente alguma differença nas duas espécies.

Para accomodar esta explicação aos principios exactos de Stahl, seria preciso dizer, que o phlogisto pôde ser tirado ao metal pelo ar, em huma temperatura media, e que elle lhe he restituído pelo calor mesmo, a huma temperatura muito mais elevada; mas seria bem superfluo examinar, sobre que fundamentos se poderiaõ estabelecer todas estas conjecturas; quando he bem demonstrado, que o ar vital se fixa nas caes metallicas. De sôrte que, quando se quizesse admittir nestas operações o concurso do phlogisto, segundo o fyστημα de Mr. Kirwan, não seria sempre mais, que na affinidade mesma da base do ar vital
com

com a materia do calor , que se poderia achar a verdadeira soluçãõ do problema , de que se tracta.

Affim , nós devemos ter daqui em diante por constante , que não ha affinidade reciproca no sentido , em que esta distincçãõ tem sido admittida ; que não se tem sido conduzido a esta opiniaõ , senãõ porque se não tem conhecido as verdadeiras circumstancias das operações : em huma palavra , que não he jamais a affinidade de hum mesmo corpo com hum mesmo corpo , que produz effeitos differentes , ou mesmo contrarios.

Eu terminarei esta Secçãõ por hum breve resumo dos principaes caracteres , que podem fundar huma divisaõ methodica das affinidades , e que o numero , e a extensaõ das discussões poderiaõ fazer perder de vista.

1.º *Dous corpos da mesma natureza , ou simples ou compostos , se unem , e formaõ hum todo taõ homogeneo como hum dos dous antes da uniaõ ; isto he , o que nós chamãmos affinidade d'aggregaçãõ.*

2.º *Dous corpos de natureza differente , ou simples ou compostos , se unem , sem que a sua*

primeira composição , se elles são compósitos , experimente alguma mudança : esta he a *afinidade de composição*.

De tres corpos , que se podem igualmente suppôr ou simples ou compósitos , com tanto que a sua composição actual não mude , e que se encontraõ em condições proprias a favorecer o contacto , dous se preferem , e se combinão , deixando o terceiro em liberdade. Isto não he tambem sennaõ *afinidade de composição* ; ou estes tres corpos tenhaõ sido mettidos separadamente na mistura ; ou dous d'entre elles tivessem sido precedentemente combinados , e esta combinação venha a ser destruida pela *afinidade superior do terceiro* , o que se chama precipitação.

Tres ou mais corpos , apresentados em contacto , se unem de maneira , que não formaõ mais , que huma só massa homogenea : he sempre a *afinidade de composição* , que determina o producto ; mas unindo primeiramente duas partes entre si , depois huma terceira ao compósito das duas primeiras , e assim successivamente.

3.º *Dous corpos* , que não são susceptiveis de

de entrar em a mesma combinaçãõ, o vem a ser quando hum delles tem sido antecipadamente ou decompõsto, ou sobre-compõsto: em os dous casos a afinidade de composiçãõ, que produz a uniaõ, toma o nome distinctivo de *afinidade dispõsta*.

4.º *Sendo dous ou mais compõstos* põstos em circumstancias proprias a pôr em acçãõ as afinidades respectivas das suas partes componentes, ou ha troca, e novos productos, sem que se possa assignar a afinidade mais poderõsa, que os determina; ou as primeiras composições se conservaõ contra a ordem indicada pela afinidade superior de hum principio de hum dos compõstos com hum principio de outro. Nestes dous casos nós dizemos, que nãõ sãõ as relaçoẽs d'afinidade de hum corpo para outro, mas as *afinidades por concurso*, o que se chama *afinidades dobradas*; em huma palavra, as sõmmas de todas as afinidades conspirantes, que se devem considerar para dar razaõ destes phenomenos.

5.º *Sendo dous corpos* apresentados hum ao outro, o compõsto, que resulta, se sobre-compõe com huma porçãõ superabundante de

hum dos seus principios : esta tendencia á sobre-composição he algumas vezes tão forte, que vindo a concorrer com ella a menor affinidade de hum terceiro corpo, as proporções da primeira composição se achão mudadas, e o estado neutro destruido: esta tendencia pôde hir até produzir crystaes com excesso de base, em hum licor acido. Para distinguir esta potencia, nós a chamaremos *affinidade de hum compósto com excesso de hum dos seus principios*, ou para abreviar, *affinidade de excesso*; o que bastará, sem duvida, a fuscitar a sua idêa, quando ella tiver sido huma vez bem comprehendida. Por mais paradoxas, que pareçaõ estas proposições, eu não receio de as ver metter em questaõ á vista das provas, que eu tenho dado; e se ellas são bem fundadas, sem difficuldade se convirá, em que ellas devem formar hum dos elementos dos mais importantes do calculo das affinidades.

Depois de ter determinado o que constitue affinidades de huma ordem differente, relativamente ao seus productos, resta-me considera-las relativamente ao modo de calcular a potencia, de que estes productos não são senão effei-

effeitos ; mas eu devo apresentar antes o que os Chimicos tem chamado as *leis d'affinidade*, e que dependem ainda de mais perto da materia, que eu venho de tractar.

SEGUNDA SECÇÃO.

Das leis d'affinidade.

ALGUNS Chimicos tem apprehendido reduzir a hum systema geral as observações dos phenomenos d'affinidade, para daqui deduzir hum certo numero de principios ou de leis constantes, que sempre presentes ao espirito podessem representar-lhes habitualmente as verdades fundamentaes, proprias a espalhar a luz d'analogia sobre os factos os mais obscuros. Nada seria sem duvida mais vantajôso, mas deve-se ter visto por tudo o que precede, quanto resta ainda de indagações que fazer, antes de chegar a este fim. Eu não tomarei pois destas generalidades senão aquellas, que são mais certas, e cujo numero he assaz limitado, ainda que ellas não mereçam talvez todas,

das , em rigor , o titulo de leis d'affinidade.

I. L E I.

*O*s corpos não tem acção entre si , se elles não são fluidos. He isto a traducção desta maxima: *Corpora non agunt , nisi fluida.* Ella pôde ser verdadeira , quando se limita a sua applicação a hum só corpo considerado como dissolvente : assim he que se diz , que o acido tartarôso não obra sobre a greda , se elle não foi antes dissolvido na agoa. Mas como basta , para pôr em acção as affinidades , que hum dos corpos seja actualmente fluido , ou feito fluido por huma primeira composição , e que , neste caso , he indubitavel que o corpo solido não obra menos sobre o fluido , que este sobre o solido , nós evitaremos este modo de fallar , que pode induzir em erro , e diremos com mais verdade : *Não ha uniaõ cbimica , se hum dos corpos não hé bastantemente fluido , para que as suas moleculas obedeçaõ á affinidade , que as impelle da proximidade para o contacto.*

Mr. Wenzel , em os seus principios sobre as affinidades (§. 13.) , tinha feito menção da

an-

antiga maxima: elle tinha procurado estabelecerla pelo exemplo do tartaro acidulo de potassa, que não dissolve o alkali concreto, se não he elle mesmo primeiro dissolvido na agoa, e pelo do acido boracico, que não se une mais ao alkali concreto, se elle não he tambem feito fluido ou pela agoa, ou pelo fogo. O celebre Scheel em huma nota sobre esta passagem observou, que este principio era muitas vezes defectuoso, e elle dá por prova, que se se faz ferver o azul da Prussia e a greda em pó, se fórma o prussito de cal, ainda que a greda seja insolúvel na agoa. (*Crell, Jornal, &c. Part. 4. pag. 79.*) Por muita confiança que eu tenha na exactidão deste Chimico tão conhecida, eu confessei, que eu tenho sido inclinado a suspeitar, que elle podia ter-se enganado ou pela greda, que contem muitas vezes hum pouco de muriato calcario, ou pelo azul da Prussia mesmo, d'onde eu tenho algumas vezes tirado, por simples lixiviação, hum verdadeiro licor de prova, quando elle não tinha sido edulcorado com cuidado. Eu repeti pois esta experiencia, tendo a precaução de fazer ferver primeiro a agoa destillada sobre a greda,

e sobre o azul da Prussia; o resultado confirmou plenamente o que Scheel tinha observado. Finalmente, não se deve concluir nada deste facto, contra a lei comprehendida nas expressões, que nós lhe temos dado; pois que nesta operação he preciso sempre fazer entrar a agoa, mesmo ajudada do calor da ebullição. Póde-se conjecturar, que estas duas substancias que nós reputámos insolúveis na agoa, porque ellas não deixaõ vestigios bem sensiveis da sua presença, se dissolvem com tudo em muito pequena quantidade; e he facil de conceber, que huma vez começada a dissolução, passando a porção dissolvida bem depressã a outra combinação, pela sua acção sobre o outro corpo concreto, a agoa deve tomar huma porção nova do primeiro, e produzir assim successivamente o mesmo resultado d'affinidades, como se huma das substancias tivesse sido applicada toda inteira no estado fluido. Acrescentemos, que não he impossivel tambem, que duas substancias absolutamente insolúveis na agoa, quando ellas se achão separadas, vindo a encontrarem-se neste fluido, nelle exprimentem hum principio de dissolução, em virtude das
affi-

affinidades mefmas, que tendem a reuni-las em hum compôfto foluvel. Eu efpero bem , que esta possibilidade ferá contetada pelo maior numero dos Chimicos, imbuidos nas antigas maximas, mas elles confellarám ao menos, que hum phenomeno defta importancia , que abri-rá hum ramo novo á industria das combina-ções , mereçe bem que fe advirta de procurar as fuas provas , e ifto he tudo o que eu me proponho. Ter-fe-hia acreditado , que a fraca acção da materia colorante da violêta po-deffe influir na folubilidade de hum fal ? E nós temos visto com tudo na Secção precedente , que o oxalto de cal , infoluvel por fi mefmo na agoa , (mefmo por meio do açucar) fazia verde o xarope de viólas pela fimples dige-ftação fria. Eu verifiquei, que fe occafionava hu-ma fimilhante alteração ao xarope de viólas , desfazendo nelle a greda , o cremor de cal , e mefmo o fpato peſado , que ferá por confe-quencia neceffario pôr no numero dos faes com excesso de bafe , e que formarám prova-velmente huma claſſe muito confideravel. Estas obſeruações nos mettem em caminho de tentar novas applicações uteis deſte reagente.

(veja-fe, REACTIVO.)

Mr.

Mr. Beddoes, em as suas notas sobre a Taboa das affinidades dobradas de Bergman (pag. 37.), refere huma experiencia que parece tambem provar, que a solubilidade póde ser determinada pela mais fraca affinidade. Este Sabio teve em digestão o prussito de potassa em licor sobre o vitriolo de chumbo pulverizado; decantado o licor, elle edulcorou o residuo, e lançou-lhe em cima o acido acetôso; este acido se carregou de huma porção de chumbo, pois que, depois de ter sido filtrado, dêo hum precipitado branco pela addição do acido vitriolico, ou do acido muriatico; logo o vitriolo de chumbo tinha sido decomposto pelo licor prussico. Mr. Beddoes não chegou a decompor do mesmo modo o spato pesado, e isto deve parecer tanto mais admiravel, quanto tem sido bem verificado em ultimo lugar, pelas experiencias de Mr. Stouth, (*Crell, Annal.* 1787. *Part.* 1. *pag.* 104.) que a barota era precipitada das suas dissoluções pelo prussito de potassa. He bom de observar com tudo, que Mr. Beddoes não diz ter empregado a trituração, como eu fiz, para o xarope de violas. Por ul-

timo, quando esta manipulação não produzisse nada em hum caso particular, a razão provavel da differença se appresenta naturalmente ao espirito daquelles, que sabem, que a decomposição dos prussitos exige o concurso de muitas affinidades, e que assim o estado de sobre-faturação do acido em o spato pesado pôde deixar a preponderancia ás affinidades quiescentes.

II. L E I.

A Affinidade não tem lugar senão entre as mais pequenas moleculas integrantes dos corpos. Esta he huma das leis mais geralmente adoptadas, e ella não exige grandes explicações, depois do que nós temos dito em o principio deste artigo, para estabelecer a differença entre a attracção das massas sobre as massas, e a attracção que as moleculas exercem humas sobre as outras, que he propriamente a affinidade.

Deve-se observar, que esta lei convem tambem á affinidade de aggregação como á affinidade de composição; porque dous globulos de hum mesmo fluido não se attrahem sómente no contacto de hum dos seus pontos, forma-se

se huma nova massa de todas as moleculas integrantes respectivamente attrahidas huma pela outra. A força he logo absolutamente a mesma, que na afinidade de composição; ella se exerce sómente sobre hum sujeito de natureza semelhante; quando a afinidade de composição suppõe dous sujeitos diferentes.

Spielman disse, que *os corpos dissolventes não se uniaõ aos menstrosos, senão em tanto que elles eraõ resolvidos em os seus elementos.* A tomar esta proposição á letra, seguir-se-hia, por exemplo, que hum sal neutro não poderia unir-se á agoa, senão depois de ter sido reduzido em as suas partes constituentes, o que não he de algum modo exacto; vê-se pelo contrario muito claramente, que he a afinidade do compôsto, e não a das suas partes componentes, que produz a uniaõ. Para evitar a este respeito toda a confusão, eu tenho especificado nesta lei *as mais pequenas moleculas integrantes*: concebe-se desde entãõ que ellas podem ser ou simples, se os corpos são simples; ou compôstas, se os corpos são compôstos; mas que no ultimo caso, ellas se suppõe não exprimentar alguma decomposição; de

de outra sorte ellas cessariaõ de ser partes integrantes do compõsto.

Esta distincção fica sendo ainda mais importante, depois que eu tenho feito ver, que havia saes, que se formavaõ com excesso de base, mesmo em excesso do seu acido; porque he evidente, que aqui saõ as moleculas do sal ja saturado, e naõ as moleculas dos seus elementos, que exercem a sua afinidade sobre huma porção de base.

Daqui se segue, que em o sentido stricto, e litteral, naõ ha afinidade entre muitos corpos; assim, na alliage de muitos metaes, o ultimo que se ajunta, naõ se une á massa em virtude da afinidade, que elle tem com cada hum dos metaes, que ahi existem, ou com algum delles em particular; mas em virtude da sua afinidade com o compõsto actual de todos; de outra sorte elle se uniria a huns, e deixaria os outros.

III. LEI.

Estes principios nos conduzem a estabelecer por terceira lei que: *Naõ se deve concluir da*

affi-

*affinidade de huma substancia com outra , para a
affinidade do compôsto destas substancias com hum
ou outro por excesso.*

Para fundar esta lei , bastará trazer á lembrança a explicação , que eu tenho dado n'outro lugar , depois do Illustre Bergman , da decomposição parcial do vitriolo de potassa pelo acido nitrôso. Pois que o acido nitrôso não pôde tirar a base, que tem o acido vitriolico no gráo de faturação , e que elle tira esta mesma base , quando em lugar de ser unida ao acido vitriolico , ella não he unida senão ao vitriolo , segue-se que as affinidades não são iguaes em os dous casos.

O que nós vemos tão manifesto neste exemplo , tem provavelmente lugar , ainda que de hum modo menos sensível, todas as vezes, que a decomposição pára , sem que o mesmo agente possa , em as mesmas circumstancias , separar alem de huma porção determinada de hum principio qualquer. A applicação desta III. lei nos advertirá de não dar hum valor semelhante a affinidades , que são muitas vezes muito desiguaes.

IV. LEI.

A Affinidade de composição não he efficaz, senão em tanto que ella excede a affinidade de aggregação.

Concebe-se facilmente, que o ouro não seria dissolvido pelo mercurio, se as moleculas do primeiro destes metaes fossem mais attrahi-das sobre si mesmas, do que pelas moleculas do mercurio, e reciprocamente. He logo verdade, até hum certo ponto, que a affinidade de composição, e a affinidade de aggregação são duas forças contrarias; mas isto não deve entender-se senão em o mesmo sentido, em que as affinidades quiescentes são forças contrarias ás affinidades divellentes, e sem deixar alguma inducção, que estas forças differem essencialmente por sua natureza. Deve-se ter, pelo contrario, por constante, que a aggregação não resiste á composição das moleculas do aggregado, senão como huma composição preexistente faz obstaculo a huma combinação, que se obraria sem ella. Sabe-se que o ferro, e o mercurio não podem unir-se a ponto de haver dissolução; sem que isto succeda porque não haja huma força d'attracção, mes-

mo fenível , como eu tenho feito ver , entre estes dous metaes ; mas porque ella he inferior áquella , que reúne as moleculas de hum dos dous. O mercurio não dissolve mais a cal de ouro , porque de huma parte ella não pode tira-lo á substancia , que o põe em estado de compôsto, e que de outra parte , a aggregação do mercurio se acha superior á sua afinidade com este compôsto : o mesmo he da cal de mercurio , porque , conforme a II. lei , não são as puras moleculas metallicas , que exercem entãõ a sua afinidade com moleculas semelhantes ; mas as moleculas integrantes de hum compôsto , que he para o corpo simples hum ente differente , em tanto que elle não pôde romper a prisaõ , que o une ao outro corpo. Não se acha logo , analysando todos estes effeitos , mais que hum só e mesmo principio ; huma tendencia geral á uniaõ ; o equilibrio , ou o excessõ desta potencia ; em huma palavra , relações d'affinidade.

Isto he huma consequencia directã da lei , que eu venho de estabelecer , que quanto mais forte he a afinidade de aggregaçãõ , mais poderõsa deve ser a afinidade de composaçãõ ,

para

para haver de romper esta aggregação; mas eu não creio, que se possa daqui concluir ulteriormente, que a ultima he tanto mais forte; quanto a primeira he mais fraca; ella he somente mais *efficaz*: o que he bem differente; pois que a expressão da potencia fica a mesma; e que a sua efficacia não depende senão da diminuição do obstaculo.

Sabe-se em geral, que se favorecem as combinações em relaxando a aggregação dos corpos pelo calor, algumas vezes mesmo em os pulverizando, e que estas preparações são muitas vezes necessarias para determinar as affinidades de composição. He bem evidente, por exemplo, que o mercurio sólido tem huma maior affinidade de aggregação, que o mercurio flúido; que as moléculas d'agua adherem muito mais entre si, quando ella está em estado de gelo, do que quando he no estado de liquido; muito mais quando he liquida, que quando he em vapor. Mas vai-se muito mais adiante, e se imagina commumente, que a força d'aggregação de hum flúido he sempre inferior á força d'aggregação de hum sólido qualquer. Ora parece-me, que isto he

mais huma opiniaõ de habito , do que huma verdade estabelecida. Com effeito , eu não vejo sobre que fundamento se poderia affirmar , que a aggregaçã do mercurio he mais fraca , que a aggregaçã de hum sal , de huma cal metallica , ou de huma terra friavel : em segundo lugar , se esta regra fosse exacta , seguir-se-hia , que a afinidade de composiçã deveria ser tanto maior , e a combinaçã tanto mais intima , quanto os corpos fossẽm mais fluidos , e a sua aggregaçã mais diminuida. Ora o contrario succede em huma infinidade de casos. Applique-se o calor a huma mistura de agoa e acido , de agoa e alcohol , (que sãõ verdadeiras combinações por afinidade) não se faz mais , que augmentar-se o seu estado de rarefacçã , e com tudo he este hum meio de os separar : o mesmo he das caes metallicas , ás quaes só a acçã do fogo tira o principio acidificante , e de todos os compósitos solidos , dos quaes huma parte he mais fixa do que outra. Resultaria finalmente , que os fluidos os mais subtíz , as substancias gasosas principalmente , deveriaõ exercer , huma sobre outra , huma acçã mais notavel no estado de condensaçã ou de fluidez ,

dêz , por mais fraca que fosse , alias , a sua affinidade : isto está bem longe de se conformar com a observaçoẽ. O ether mesmo tem menos disposiçaõ a unir-se com a agoa , do que com hum corpo resinoso concreto ; a maior parte dos gás naõ formaõ já mais combinaçoẽs bem intimas , a julgar por este principio , que quanto mais dous corpos se unem intimamente , mais elles deixaõ separar de calor.

Remontando aos verdadeiros principios , percebe-se bem depressa , que naõ he sempre a intensidade d'aggregaçaõ , que faz a affinidade nulla , ou a sua fraqueza , que a faz efficaz ; mas que esta efficacia depende sobre tudo daquelle grão de attracçaõ , que produz a combinaçaõ , e que conserva a equiponderancia. Temos a prova disto em que muitas substancias saõ dissolvidas , senaõ taõ promptamente , ao menos taõ complectamente , em massa de aggregado , como quando ellas tem sido attenuadas por alguma preparaçaõ. Ve-se (tambem) a prova , em que se vêm todos os dias separar dous fluidos , huma violenta agitaçaõ dos quaes tinha rompido , por alguns instantes , ou ao menos consideravelmente enfraquecido a sua

aggregação. Deve-se acrescentar, o que hé ainda mais importante, que a materia do calor tem élla mesma as suas affinidades: élla deve logo ser considerada como outra qualquer substancia actualmente flúida, que não relaxa a aggregação de hum corpo sólido, senão porque élla se combina com elle. Assim; da mesma sorte que a agoa, que em tantas occasiões favorece a acção das affinidades, produz algumas vezes hum effeito opposto, e faz cessar huma dissolução em virtude da sua affinidade propria com o dissolvente (como na precipitação do spato pesado dissolvido em excesso do seu acido), deve acontecer tambem, que a materia do calor produza, segundo as circumstancias, hum e outro destes effeitos. *O primeiro*, apartando as moleculas de hum corpo, ao qual élla não adhere senão fracamente: *O segundo*, porque a sua combinação obra hum maior obstaculo a huma composição nova, do que a força de aggregação que élla fez cessar.

Seria por consequencia huma falsa maxima aquélla, que exprimisse, que em geral a affinidade de composição hé em razão inversa da affinidade

finidade de aggregaçãõ. Quanto mais importa determinar e comparar a intensidade de cada huma destas potencias, como sendo os elementos necessarios do calculo das forças divellentes e quiescentes; tanto mais se deve evitar de as representar por medidas exactas, o que succederiá infallivelmente, se se supposesse que huma augmenta rigorosamente na mesma proporçaõ, em que a outra diminue.

V. L E I

*D*Ous ou mais côrpos, que se unem por affinidade de composiçaõ, formãõ hum ente, que tem propriédades novas e distinctas daquellas, que pertencem a cada hum destes côrpos antes da combinaçaõ.

Mr. de Fourcroy, de quem eu tiro ésta regra, provou muito bem, que os antigos Chímicos se enganaraõ, quando avançaõ, que os compóstos participavaõ sempre das propriedades dos côrpos, que entravaõ em a sua composiçaõ, e que as tinhaõ medias entre as dos seus principios. Esta opiniaõ com tudo lhe parecia taõ indubitavel, que elles annunciavaõ em consequencia as propriedades das partes componentes

nentes dos corpos, antes de as ter separado pela analyse. Hé assim que Stahl ensinava, que os fâes eraõ formados de agoa e de terra, porque elle se persuadia perceber nelles propriedades medias entre as destas duas substancias.

Esta doutrina tinha feito huma tal impressaõ, que ella se encontra até em os escriptos dos melhores Chemicos modernos. O celebre Macquer, depois de ter dito em termos muito energicos, que da adherencia das partes heterogeneas pela afinidade *resulta hum novo composto, que tem propriedades differentes das dos dous principios, de que elle hé formado*; torna em o mesmo artigo a esta pertendida maxima. Elle a adopta como *lei fundamental, muito geral, e de hum grande uso para reconhecer, mesmo sem decomposiçaõ, os principios, de que os corpos são compósitos*; convindo inteiramente, que esta regra he sujeita a hum grande numero de restricções; que acontece muitas vezes, que a uniaõ faz desaparecer absolutamente algumas propriedades, ou faz apparecer novas; elle conclue: „ Que estas mudanças, que não dependem senaõ d'agregação, não são ordinariamente affaz completas para fazer inteiramente desconhecer os
„ prin-

„ principios; e que assim ellas não embaraço,
 „ que a regra fique assaz geral para ser huma
 „ excellente guia em muitas indagações Chi-
 „ micas. „ (*Diction. Art. AFFINITE*).

Eu não devo dissimular, que este Sabio a
 exprímio em termos ainda mais indefinidos,
 do que todos aquelles, que o precederaõ; que
 elle a extendeo a todas as propriedades, taes
 como a fixidêz, a volatilidade, o pêso, a opa-
 cidade, a transparencia, a ductilidade, a du-
 reza, a fluidêz &c. e mesmo ds affinidades. Suppon-
 do, (diz elle) que se conheçaõ perfeitamente as pro-
 priedades dos principios de hum compôsto, se pode-
 rá, examinando as propriedades deste compôsto, re-
 conhecer quaes são os seus principios, quando me smo
 a analyse delle fosse impossivel.

Parece que esta regra foi rejeitada por
 Bergman; ao menos seria difficil de a conciliar
 com o que elle diz (*Dissertat. XXXIII. §.*
46.), que se achão algumas vezes em os com-
 pôstos propriedades, que não pertencem a al-
 gum dos seus principios.

Com effeito, para não fallar aqui sennão
 das propriedades mais geraes, daquellas, que
 se manifestaõ de hum modo mais sensível, co-

phce-se huma alliage de tres metáes, que se funde a hum grão de calor muito inferior ao que exige o mais fusivel dos tres. Os vitriolos, os nitros, os muriatos alkalinos, não participão de nenhuma forte nem da acção dissolvente do acido, nem da causticidáde da base; o arsenico, passando ao estado de acido, adquire huma fixidêz que não convem nem a este metal, nem ao principio que o acidifica; o ferro, e a platina gozão separadamente de huma affaz grande ductilidáde: elles formão pela sua uniaõ a alliage a mais fragil; o acido tartarôso, e a potassa são muito soluveis na agoa; ella dissolve apenas huma quantidade sensivel de tartaro acidulo de potassa; a cor das cáes metallicas nem se assemelha á dos metáes, que as produzirão, nem do principio acidificante, que as tem posto neste estado: o enxofre e a potassa não exhalaõ ao ar alguma particula odorante, e o hepar, que resulta delles, he de hum cheiro insupportavel; pelo contrario, o acido odorante do benjoim forma com a cal hum sal, que não manifesta algum cheiro; ainda que elle não seja, senão como mascarado pela combinaçaõ, e não destruido; poder-se-há dizer com

verosimilhança, que a transparencia do gás acido fluorico permite de suspeitar nelle a presença do sílex? Aquelle que não tivesse conhecido mais que a pyrites, ou a cal de ferro, poderia elle ter a menor idéa do seu magnetismo? Finalmente, a densidade mesma, e a capacidade de calor dos compósitos são muitas vezes muito distantes do termo medio, que indicação as das suas partes componentes.

Seria facil de multiplicar estes exemplos, mesmo sem perder de vista a condição, que tenho julgado dever impôr-me de não os tomar senão em a classe dos factos, que não offerecem senão a uniaõ a mais simples, e sem que haja razãõ de crer, que alguma das partes componentes experimente ao mesmo tempo alguma alteraçãõ; condiçãõ sem a qual elles seriaõ sem duvida pouco concludentes.

Mas o que me parece fornecer hum argumento ainda mais decisivo, he a quelle axioma, que e u tenho estabelecido em outro lugar, como o fundamento de toda a saã doutrina em Chimica, que *naõ há corpos similbantes, senão aquelles, que tem todas as suas propriedades similbantes.* = Ora, se huma só propriedade diferente

rente bem verificada constitue hum corpo differente, fica invencivelmente demonstrado, que as propriedades commuas, ou medias de hum compôsto não pôdem., em qualquer numero que sejaõ, annunciar a verdadeira natureza dos seus elementos; pois que a afinidade, huma das propriedades as mais essenciaes, não pôde já mais ser semelhante, nem mesmo em relação das proporções da composição: resulta da nossa III. lei que esta desigualdade tem lugar até em a afinidade de excesso; isto hé, que a afinidade de hum compôsto para hum dos seus principios por excesso, differe muito sensivelmente da afinidade de faturaçõ destes principios hum pelo outro.

Finalmente, proscrevendo este erro antigo, deve-se ter cautela para não cahir em outro, rejeitando precipitadamente toda a analogia de propriedades entre o simples e o compôsto, quando ella se acha constantemente verificada pela observaçõ. Eu confessarei sem difficuldade com MM. Bucquet, e de Fourcroy, que a maior parte das propriedades medias, dadas em prova da opiniaõ de Stahl, não tem senão huma relação remota com as dos seus componentes

entes, e que he impossivel não notar huma especie de violencia em as explicações, que os seus sectarios tem querido acomodar a este principio. Mas he por ventura menos evidente, que a fluidêz da agoa se manifesta ao primeiro golpe de vista em as dissoluções aquosas; que toda a alliage offerece signaes muito apparentes do esplendor, do pêso, da solidêz das substancias metallicas; que todos os sâes ammoniacâes participaõ, até hum certo ponto, da volatilidade da sua base; pois que elles se sublimaõ, ou se decompõem pelo calor mais facilmente, do que os sâes formados do mesmo acido e de outra base &c. &c. &c.? Tragamos tambem aqui á memoria aquelle pensamento engenhoso de M. Monge, que o dissolvente he aquelle dous dos corpos, que dá a sua forma ao outro: esta forma não he ella pois huma propriedade bem caracteristica, que se manifesta a pesar da composiçãõ, que he tanto mais sensivel, quanto o dissolvente he mais abundante, ou, o que he a mesma cousa em termos mais exactos, quanto a primeira dissoluçãõ he mais sobre-composta do excesso do dissolvente? Há alguns sâes com excesso de acido, outros
com

com excesso de base ; eu tenho feito ver, que alguns se formavaõ constantemente com excesso de base no meio do seu proprio acido : dado isto, há huma verdadeira combinaçaõ por affinidade com saturaçaõ determinada, e naõ huma alteraçãõ accidental ; esta composiçaõ conserva com tudo a propriedade de reagir sobre as cores azúes vegetaes, á maneira de hum só dos seus principios ; recusar-se-há logo de reputar nesta occasiãõ a alteraçãõ para vermelho como hum indicio da presença de hum acido ; e a alteraçãõ para verde como o caracter ordinario de huma substancia alkalina ?

Affim, para nos contermos nos justos limites, he sómente a generalidáde da these de Stahl, que deve ser rejeitada, e naõ a possibilidade de huma analogia de propriedades do simples para o compôsto, demonstrada de facto, em tantas circumstancias, que póde ser muito util para dirigir as nossas indagações ; em huma palavra, que se concilia perfeitamente com a lei, que nós adoptâmos : sendo certo, que a conservaçaõ de huma ou de muitas propriedades de hum corpo simples, seja em o gráo medio, seja acima ou abaixo deste termo, naõ

em-

embaraça de alguma forte para que o composto não seja hum ente differente, e que elle não possua em consequencia outras propriedades distinctas.

VI. L E I

E Xiste pelo que respeita ás affinidades huma condiçãõ de temperatura, que faz a sua acçãõ ou lenta, ou rapida, ou nulla, ou efficáz.

Tem-se notado há muito tempo a ésta parte, que as dissoluções se obraõ muito mais facilmente por meio do calor; mas se elle não disposesse os corpos á combinaçãõ, senão relaxando a aggregaçãõ das suas moleculas respectivas, seguir-se-hia, ou que elle não deveria influir senão sobre a duraçãõ da dissoluçãõ, ou ao menos, que as quantidades da materia dissolvida deveriaõ sempre ser na razaõ da temperatura; e isto não he desorte alguma conforme com a observaçãõ. Finalmente se o calor não affectasse já mais as affinidades senão deste modo, longe de que a sua accumulaçãõ podesse embaraçar huma combinaçãõ de dous corpos, ella deveria torna-la sempre cada vêz mais facil, di-

mi-

minuindo tambem cada vêz mais a força aggregativa das moleculas destes dous corpos.

Naõ he logo deste effeito do calor, que eu quero fallar aqui; tanto mais que elle entra em huma das leis precedentemente estabelecidas; he da differença em os resultados da afinidade dos mesmos corpos, que parece depender mais particularmente da temperatura; ou, para me exprimir mais claramente, da presença, ou da ausencia de huma certa quantidade de calor sensível, no momento que os corpos são presentados em contacto.

Bergman disse, que as verdadeiras afinidades dos corpos eraõ aquellas, que elles exerciaõ quando eraõ abandonados a si mesmos, e que hum violento grão de calor era huma causa externa, que rompia mais ou menos, e algumas vezes mudava totalmente as verdadeiras afinidades. (*Dissertat.* XXXIII. §. 4.) Eu naõ posso ser aqui do parecer deste grande Chimico, que considera como estranha á afinidade huma materia, que naõ pode proceder tambem senaõ por afinidade, que parece annunciar como huma propriedade geral da materia do calor accumulada diminuir a afinidade respectiva
dos

dos corpos , quando he constante que ella favorece, as mais das vezes, a sua acção, assim como elle mesmo reconhece ; e que se acontece algumas vezes, que ella faça obstaculo a huma composição, que teria tido lugar sem esta accumulacão , ou a huma temperatura menos elevada , isto não procede realmente senão , ou da sua afinidade particular e mais poderosa com huma das substancias , que ella se apropria , ou de huma afinidade nova e superior, que ella determina pela sua presença. A explicacão destas duas causas dará huma idea clara do que eu entendo por *condição de temperatura* ; ella servirá ao mesmo tempo a provar a verdade desta VI Lei, e a dirigir as suas applicações.

I. Pondo de parte a regra muito geral de Bergman sobre a influencia do calor, acha-se, que ninguem tem explicado melhor a differença das afinidades *pela via humida, e pela via secca*. Seja a afinidade de hum corpo A com o corpo $B = 6$, com o corpo $C = 5$; supponha-se ao mesmo tempo, que os corpos A e C sejam muito fixos, ou fõmente muito menos voláteis que B : he evidente, que á temperatura ordinaria A se unirá com B com exclusão de C , pela razão da differença

rênça de 6 para 5. Mas se se accumulâ a matéria do calor ao redôr destes três corpos, a tendência de *B* ao estado de vapores crescerá em huma proporção muito differente dos outros, por causa da sua afinidade particular com esta materia do calor; e quando este corpo *B* tiver chegado ao termo de composição, que lhe deve dár a forma deste novo dissolvente; elle deixará o corpo *A*, e este, ficando livre, será obrigado a ceder á attracção de *C*, que fica sendo affaz poderôsa pela falta de *B*.

Tudo isto se pôde illustrar por exemplos familiares. Quando se misturaõ juntamente agoa, alcohol, e sal, á temperatura media; a agoa se une ao alcohol em virtude da sua maior afinidade com elle, e o sal resta por dissolver. Mas se se eleva a temperatura ao gráo, que vaporiza o alcohol, a agoa resta livre, e se une ao sal. Por onde se vé, que as afinidades não mudaõ; que a sua potencia não hé nem destruida, nem diminuida; que ellas se tornaõ taõ sómente nullas ou efficazes pela condição da temperatura; em huma palavra, que não há aqui alguma força estranha á afinidade. He a respeito das duas combinações, que daqui resultaõ,

como

como se se tivesse começado por separar o alcohol da agoa pela destillacão, e depois se presentasse o sal á agoa; e se se não pôde dizer, que isto seja absolutamente a mesma couza, he porque no primeiro caso a affinidade do sal para a agoa, ainda que inferior, fáz com tudo equilibrio com huma porção qualquer da força attractiva da agoa e do alcohol, e torna por este meio a sua separação completa e mais prompta. Ora, esta circumstancia provaria tambem, se fosse necessario, que a materia do calor não obra tambem sennão pelas suas affinidades, pois que ella segue a mesma marcha, que nós temos observado em todas as outras affinidades por concurso.

Pelo que pertence á passagem de huma substancia do estado fixo ao estado de vapores, não se pôde duvidar, que ella não seja sujeita ás mesmas leis, que todas as combinações chemicas. Eu notei já, que o sal era humedecido pela agoa antes de tomar a fluidéz, do mesmo modo que o gelo passa por diferentes grãos de calor, antes de se elevar em vapores: todas estas mudanças se obraõ de hum modo uniforme por successão de sobre-composições;

e o seu termo acontece precisamente naquelle ponto, em que excede o equilibrio das forças contrarias á afinidade do dissolvente.

Depois disto, não deve causar admiração, que as afinidades, ou antes os resultados das afinidades sejaõ differentes a diversas temperaturas, ou, como se diz de hum modo hum pouco mais circunscripto, *pela via humida, e pela via secca*. He assim que o acido vitriolico, que decompõe o arseniato de potassa pela via humida, he reciprocamente obrigado a ceder ésta base ao acido arsenical pela via secca. Mas he essencial de notar, que não he nem a differença do calor, que se póde applicar a hum cadilho ou a hum alambique, nem a presença, ou ausencia da agoa, nem mesmo hum gráo prefixo de calor, que forma neste caso hum limite invariavel. Mr. Darcet fez conhecer huma alliage de estanho, de chumbo, e de bismutho, que se funde na agoa antes, que ésta seja aquecida ao gráo da ebullição; em hum grande numero de operações, que se chamaõ *pela via secca*, a fluidéz aquosa presiste até o fim. Ve-se hum exemplo bem sensivel na decomposição do formiato de soda pelo acido boracico ao gráo da

da ebullição, ao mesmo tempo que o acido formicino toma a base do borax á temperatura ordinaria. (Veja-se *acido Formicino*) Em fim, o amalgama de ouro com o mercurio he bem manifestamente huma operação da mesma natureza, que a alliage de ouro com a prata, ainda que haja huma grande distancia entre ellas, relativamente ao calor, que exigem.

Naõ são logo estas circunstancias, mas he fim a mudança, a qualquer gráo que seja, em os resultados das affinidades que faz a linha de separação; e a condição essencial he a razão composta da afinidade, e da temperatura; isto he, da afinidade dos corpos entre si, e da sua afinidade com a materia do calor. De sorte que na união do ouro com o mercurio, por exemplo, há tres temperaturas para considerar: 1.º aquella, em que os dous metaes são solidos, e na qual a afinidade he nulla segundo a nossa primeira lei: 2.º aquella, que faz o mercurio fluido, e na qual a afinidade he efficaz: 3.º aquella, que vaporiza o mercurio, e na qual a afinidade dos dous metaes he vencida pela afinidade de hum com a materia do calor, na qual a separação se obra pela propriedade, que elle possui a hum

maior gráo de se sobre-compôr com este dissolvente ao ponto de tomar a sua forma. Toda outra qualquer distincção he futil, a da via humida e da via secca não receberia da mesma forte aqui alguma applicação racional.

II. Mas há casos, em que a accumulacão da materia do calor parece formar tambem huma condição effencial para determinar a affinidade de dous corpos entre si, sem se combinar nem com hum, nem com outro, e sem restar fixa em o producto da sua uniaõ; ao menos em proporção correspondente á quantidade accumulada. Este phenomeno se mostra sobre tudo em as combustões: e por occasião da combustão do ar vital com o gás inflamavel he, que Mr. Monge disse, que *parecia contrario ao que se observava em todas as operações da Chimica, que augmentando a dose de hum dissolvente se diminuisse a adberencia, que elle tinha com as suas bases.* (Mem. da Acad. Real das scienc. ann. 1783, pag. 88.)

A combustão não he, como se verá ao diante, senão a combinaçãõ de dous principios, o combustivel de huma parte, e da outra a base do ar vital: combinaçãõ determinada pela

la afinidáde e durante a qual , huma grande quantidáde da materia do calor passa ao estado de calor livre.

Esta afinidáde exige para com a maior parte dos combustiveis , sobre tudo em a combinaçã directa , huma temperatura muito elevada , mesmo hum principio de igniçã , ou a aproximaçã de hum corpo qualquer ja inflamado. Isto he o que se observa para com a combustã do ar vital , e do gás inflamavel; ainda que éstas duas substancias estejã já em estado de huma fraca aggregaçã , ou de huma grande expansã pela materia do calor, que ellas contem ; com tudo este calor fica no estado livre, pela maior parte, no instante da sua uniaõ. He logo verdade dizer , que, augmentando a quantidáde do dissolvente , se faz cessar a sua adherencia com os córpos dissolvidos. Mas hé este phenomeno realmente inconciliavel com o que nós conhecemos da marcha da natureza em as dissoluções? Esta questã merece de ser examinada.

1.º Convem observar , que não se tracta aqui de huma só dissoluçã , que não suppõe mais que dous córpos : eu concebo que entã
de-

deveria parecer-nos muito estranho , que augmentando a dóse do dissolvente , se chegasse a separar do corpo di ffolvido : mas as idéas que nós nos temos formado depois da contemplação habitual deste caso simples , podem ellas servir a fazer-nos julgar, do que he possível em hum caso mais compôsto ? Eu sou tanto mais bem fundado a duvidar disto , quanto he certo , que toda a difficuldade repousa aqui fobre huma contradicção apparente , e que não póde haver contradicção em os resultados, se não há paridade nas circumstancias , que os produzem ; ora na combustão dos dous gás , há manifestamente tres corpos muito distinctos , em lugar de dous , que nós consideramos ordinariamente n'a Ethiologia das dissoluções.

2.º O fluido , que nós consideramos aqui como dissolvente , não póde ser comparado a alguma das substancias, que nós comprehendemos, o mais ordinariamente, debaixo desta denominação ; pois que, no sentido rigorôto, elle ficaria sendo o dissolvente unico, recebendo todos os outros corpos delle a fluidêz , em favor da qual elles manifestão esta propriedade : po-

de,

deria logo succeder, que elle se apartasse alguma cousa da derrota seguida pelos outros, ou ao menos, que elle presentasse alguns phenomenos, que não podesssem ser reduzidos, senão áquelles, que dependem da sua acção immediata, sem tornar menos verosimeis factos, que tocaõ os nossos sentidos, e sem nos obrigar a concebe-los de outro modo diverso daquelle, porque nós os vemos.

3.º Conhece-se em Chimica hum grande numero de dissoluções, em que o dissolvente he essencialmente compôsto d'agua, em que elle tira a sua fluidêz actual d'agua, e em que com tudo a addição de huma maior quantidade d'agua rompe a adherencia do dissolvente com o corpo dissolvido, como acontece ao spato pesado dissolvido em acido vitriolico. Logo não seria impossivel, que a abundancia da materia do calor fizesse cessar da mesma fórte a condição da equiponderancia, e que por só ésta circumstancia, as bases dos dous gás se achassem mais dispostas a obedecer ás suas affinidades respectivas.

4.º A necessidade de huma primeira factica para algumas combustões não nos aparta,

ta , ao que me parece , longe das idéas commuas das diffoluções chemicas , fenaõ porque se tem feito atéqui muito pouca attençaõ á influencia da temperatura sobre as affinidádes. Em comparando algumas das observações as mais importantes sobre este objecto, eu chegarei, talvez, a resolver a difficuldade proposta por Mr. Monge , ao mesmo tempo que ellas me serviraõ a desenvolver as consequencias desta VI. Lei das Affinidádes.

O *enxofre* quasi não começa a dar vapores acidos , fenaõ quando he aquecido a 190 grãos do Thermometro de Reaumur ; não há inflamação completa fenaõ quasi aos 240 grãos. Eu não tenho necessidade de dizer , que em ambos os casos o enxofre se suppõe em contacto com o ar.

O *phosphoro* experimenta huma combustão lenta , visivel com tudo em a obscuridade , a 15 grãos de calor ; elle se inflama subitamente a 40 grãos.

O *gás nítrófo* se une ao principio acidificante, isto he , arde a toda a temperatura conhecida ; ou ao menos muito abaixo do termo da congelação.

O *carvão*, pelo contrario, exige huma temperatura muito elevada; a julgar pelos carvões que se accendem espontaneâmente ao lado das fornalhas, e sem tocar a algum corpo inflamado, eu imagino que ella deve ser além de 150 grãos.

Mas se o combustivel e o principio acidificante, base do ar, são presentados hum ao outro em hum estado differente de composição, as affinidades parecem mudadas, e não ha necessidade de huma temperatura tão elevada para obter os mesmos resultados.

Pelo que pertence ao enxofre; a combustão se obra por meio de hum calor muito inferior em o acido nitrôso muito concentrado; ella se obra á temperatura media em o acido muriatico dephlogisticado, e quando o enxofre he presentado em estado de hepar seja ao ar, seja ao gás nitroso.

Pelo que respeita ao phosphoro, elle se accende muito abaixo do ponto da congelação quando elle he posto em estado de gás phosphorico pela sua uniaõ com o gás inflammavel: e o que prova bem que o calor não faz nada sem affinidade, he, que se pôde fundir o phospho-

phoro em o gás nitrôso por meio da lente uſtoria , ſem que elle ſe inflamme.

Pelo que toca ao carvão, elle ſe une ao principio acidificante ſem o concurſo de hum grande calor , em as deſtillações das materias vegetaes , em as operações para formar os ethers. Ajunte-ſe o carvão á cal negra de manganés , ſobre a qual ſe deſtille o acido muriatico , huma porção deſte carvão ſerá acidificado ; haverá o meſmo resultado , ſe ſe metter o carvão em pó em o acido muriatico dephlogiſtico ; elle ſerá mais completo e mais prompto , ſe ſe faz fundir antes o carvão com a potaſſa cauſtica. Sabe-ſe preſentemente , que por meio de muitas cohobações o carvão decompõe o acido nitrôso á deſtillação. Em fim , ſegundo a experiencia de Mr. Prouſt , que eu tenho muitas vezes repetido em os curſos da Academia de Dijon , o carvão em pó , ſecco em hum cadilho bem fechado , e reſfriado até 12 grãos , e abaixo delles , he inflammado ſubitamente pelo acido nitrôso concentrado , á meſma temperatura.

Pelo que toca ao radical do acido nitrôso , a experiencia de Mr. Cavendiſh nos en-
fi-

finou , que não bastava accende-lo huma vêz pela faísca eléctrica , e que elle não sustentava por si mesmo a sua combustão com o ar vital ; o que vem provavelmente , de que o producto acido retem muito da materia do calor , e que elle se não separa em affáz quantidade para entreter a temperatura necessaria para ésta combinaçãõ directa. Finalmente , a nitrificaçãõ quotidiana não nos permite duvidar , que a natureza a não óbre por outros meios , que nós não conhecemos ainda , em que o estado differente de composiçãõ dos córpos , e o concurso das affinidades dispensem de huma temperatura tão elevada.

Em fim , o *gás inflammavel* mesmo se une instantâneamente ao ar vital , sem accumulacãõ de calor , quando se mistura o acido muriatico dephlogisticado com agoa carregada de gás hepatico ; pois que o enxofre se precipita : o que não tem lugar , como muito bem fez ver Mr. Bertholét , senão em tanto que o gás inflammavel do hepar passa a outra combinaçãõ.

Eu não fallo aqui senão dos combustiveis propriamente ditos , e não daquelles , que
são

faõ mais compostos, que occasionaõ as inflamações espontâneas, nem da polvora, que se acende pela simples percussão do martelo sobre a bigórna ; nem do pyrophoro, que arde mesmo em o gás nitrôso ; nem mesmo das substancias metallicas , que são verdadeiros combustiveis , e que daõ lugar a taõ diversas combinações da base do ar á mais fraca temperatura, como a cal de ferro, que se separa do vitriolo de marte só pela impressão do ar ; o ferro, que passa ao estado de ethiope na agoa fria ; o zinco, que arde desde que entra em fusão ; o antimonio, que decompõe o acido nitrôso ao calor da digestão ; a cal de arsenico, que toma a frio o ar vital ao gás acido muriatico dephlogisticado &c. &c.

Póde-se accrescentar, que a dissoluçãõ pela agoa, a mais simples das operações da Chimica, presenta tambem algumas vezes phenomenos, que seguem manifestamente a razão compósta da afinidáde, e da temperatura. A agoa perde o sal aos dous termos oppostos da congelaçãõ da ebulliçãõ : ella toma commummente mais sal, quando he quente, do que quando he fria : a huma mais fraca tem-

peratura, ella se carrega de mais gás acido mephitico; e Mr. Bertholet observou, que a uniaõ do gás acido muriatico dephlogistificado com a agoa, seguia huma lei toda differente; pois que elle se separava igualmente abaixo, como acima de 10 gr. Em fim, nós temos visto precedentemente, que ainda que o azul da Prussia e a grêda não sejaõ soluveis separadamente na agoa em quantidâdes sensiveis, mesmo ao grão da ebulliaõ, esta condiçaõ basta com tudo para pôr em acçaõ as suas affinidâdes respectivas.

Eu não devo omittir nesta comparaçaõ duas observaões, que nós devemos a Mr. Monge, e que me parecem aqui de hum grande pêso; huma he, que em abaixando a temperatura ao redor de huma vela acceza, se chega a apagar; a outra, que quanto mais a combinaçaõ dos dous cõrpos he intima, mais elles devem abandonar da materia do calor, que lhe era unida.

Isto he affaz, ao que me parece, para nos pôr em via de comprehender, como a affinidâde pôde tornar-se ou mais poderõsa, ou mais fraca, ou nulla, segundo as diversas
tem-

temperaturas; e reciprocamente, como o effeito da temperatura pôde elle mesmo variar em razão das afinidades dobradas, ou por concurso.

Com tudo, se restassem ainda algumas duvidas, de que a elevação de temperatura não fosse a causa immediata, ou ao menos a causa unica da inflammação dos dous gás, e da separação de calor, que a acompanha, eu me persuado que ellas seriaõ dissipadas pela comparação do que se passa na experiencia seguinte.

Tomem-se 4 oitavas de agoa, e 4 de acido vitriolico, (que tenha quasi 1850 de pêso especifico) huma e outra destas substancias a 5 ou 6 grãos abaixo da congelação: éstas duas substancias pôstas em contacto não teraõ realmente alguma acção huma sobre outra. Sente-se, que eu não quero fallar aqui, senão do acido congelado, e não do acido concreto, que se chama glacial fumante.

Eleve-se agora separadamente a temperatura de cada huma destas substancias sómente 10 grãos, e presentem-se huma á outra neste novo estado, ellas exerceraõ as suas afinidades no instante do contacto, e haverá

pro-

produção de calor sensível de quasi 40 gr. durante a sua combinação.

Se se admite, que a agoa e o acido conservavaõ ainda, mesmo no estado de gelo, huma porção de materia do calor, segundo o principio *que nenhum corpo he absolutamente privado delle, e que o frio não he mais que hum termo relativo*; se se considera de outra parte, que a agoa e o acido se unem aqui como corpos simples, sem experimentar alguma decomposição, sem que da sua uniaõ resulte outra cousa mais do que a separação de huma quantidade de materia do calor, precisamente, como na combustão dos dous gás, se reputará este phenomeno como huma prova affaz directa, de que, quando se ajunta a duas substancias de natureza differente huma porção de materia, com a qual ellas eraõ já combinadas, póde seguir-se, pelo jogo das suas proprias affinidades, huma separação desta materia, e mesmo em quantidade muito mais consideravel, que aquella que se tinha ajuntado.

Depois de ter assim demonstrado, quanto a temperatura influe sobre os resultados das affinidades, eu não tenho necessidade de insistir

sobre a precisão , de fazer conta daqui por diante , na comparação destas forças , do grão de calor , que póde faze-las efficazes. Ninguem ignora , que luzes tem já espalhado na sciencia das combinações , a distincção dos modernos entre as affinidades pela via humida , e as affinidades pela via secca. Seria mais commo- do sem duvida parar aqui , e em lugar de seguir huma escalla de variações , não ter já mais para considerar , senão estes dous termos extremos ; mas nós temos visto , que a condição essencial se achava muitas vezes acima ou abaixo destes limites : e como a natureza não os reconhéce ; como élla não conforma as suas operações aos nossos principios abstractos ; não nos resta outro meio de remontar ás verdadeiras causas , ou de prevêr os effeitos com alguma certeza , senão fazer entrar no calculo das potencias todas as relações , que as modificação. Isto he o que me moveo a dar a esta lei da temperatura , expressões menos circumscriptas , e que podessem applicar-se a todos os casos possiveis.

Estas são todas as leis d'affinidade , que eu tenho julgado poder admittir : eu não ignoro
que

que se tem propoſto outras , e meſmo algumas que não ſe conformaõ com eſtas ; mas a peſar do que eu tenho dito no decurſo d'eſta Secção , reſtaõ-me poucas couſas que ajuntar para acabar de fazer conhecer as razões , que me tem decidido a ſupprimi-las , ou a muda-las.

A eſchola de Stahl deo muito tempo por axioma , que a afinidade era mais forte entre os córpos que continhaõ principios da meſma natureza ; de outra parte , alguns Modernos tem avançado , que ja mais a afinidade era mais forte do que quando os córpos , entre os quaes ella tinha lugar , differiaõ mais huns dos outros pela ſua natureza. Eu não tenho neceſſidade de fazer notar a contradicção , que ſe acha neſtas duas propoſições : ellas ſaõ alem diſto ambas deſtituidas de fundamento. *A primeira* , como diz Bergman , he as mais das vezes , falſa , e contraria á obſervaçãõ (*Differ-tat. XXXIII. §. 17.*) ; não he neceſſario outra prova mais , que a afinidade de hum compoſto com hum dos ſeus principios , que ſe acha communmente aſſaz fraca , e que deveria ſempre ſer fortiffima neſte ſyſtema. *A ſegunda* não me parece merecer mais conſiança

como lei geral : he bem verdade que as combinações , que nós reputamos pelas mais perfectas, são , como diz Mr. de Fourcroy , aquellas , que resultaõ da uniaõ dos acidos com os alkales ; dos acidos com as terras , com os metaes ; dos alkales com os oleos, do alcohol com a agoa ; mas eu não penso, que estejamos assaz adiantados para affirmar ao mesmo tempo , tanto , que estas substancias sejaõ precisamente aquellas , cuja natureza he a mais oppõsta ; como , que os córpos , que se approximaõ por hum maior numero de propriedades commuas, não possaõ produzir composições taõ intimas. Seria preciso para isto ter determinado e comparado d'antes os grãos d'adherencia dos principios destes compõstos , e os dos metaes entre si, nas ligas metallicas ; os da agoa com os fáes neutros; os dos acidos com a agoa : seria preciso poder explicar nesta hypothese , porque os acidos se expellem reciprocamente , sem que haja a menor apparencia de que a sua natureza seja mais oppõsta á da base ; porque razaõ , entre as bases , a superioridade pertence , humas vezes aos alkales , outras vezes ás terras ; porque os metaes se não unem aos acidos , senão de
pois

pois que elles mesmos se tem approximado do estado de acido por huma primeira composiçãõ ; como pôde ser , em fim , que algumas substancias metallicas sejaõ , ja de natureza oppõsta aos acidos , para lhe servir de base ; ja de natureza oppõsta aos alkales , para os neutralizar. Dizemos ainda mais , esta generalidade he inconciliavel com algumas das mais importantes descobertas do nosso tempo ; segundo as quaes , nós veremos que o acido nitroso , e o alkali volatil , os acidos e as caes metallicas , a agoa , e o alcohol tem hum dos seus principios communs.

He provado por hum grande numero de observações , que quando dous ou mais corpos se unem por affinidade , a sua temperatura muda em o instante da sua uniaõ ; mas se este effeito naõ he constante , e necessario , a multiplicidade dos exemplos naõ basta para estabelecer huma lei. Sabe-se que durante a dissoluçãõ do mephito de soda pelo acido nitroso , ha calor ou frio produzidos , segundo a concentraçãõ do acido ; pôde logo aqui haver hum ponto , no qual a quantidade de calor separado corresponda exactamente á quantidade de ca-

lor abforvido ; e a lei, que annunciaſſe abſolutamente a mudança de temperatura , ſe acharia falſa neſte caſo , aſſim como em outros muitos , cuja poſſibilidade não he menos evidente.

Todos os córpos não ſe attraem com a meſma força , nem todos tem huma igual affinidade ; ſe foſſe de outra forte , não haveria nem decompoſição , nem combinação nova ; a natureza ſeria morta , ou ao menos em hum deſcanço abſoluto. Eſta verdade he logo tão eſſencialmente connexa com a ordem phyſica , como he eſſencial , que a denſidade de huma ſubſtancia ſeja proporcional á quantidade da materia contida em hum dado eſpaço : mas não baſta, que huma propoſição ſeja verdadeira, para formar huma regra de methodo ; iſte não ſerviria mais que a fazer crer, que he impoſſivel que dous córpos tenhaõ precifamente a meſma tendencia a unir-ſe a hum terceiro , ou que dous córpos tenhaõ entre ſi o meſmo gráo de affinidade, que outros dous córpos tem tambem entre ſi. Ora , eſtas generalidades, aſſim convertidas em propoſições affirmativas , poderiaõ achar-ſe tão falſas, como aquella que
affir-

affirmaſſe , que dous corpos não podiaõ ter a meſma denſidade , ou outra qualquer proprie-
dade commua no meſmo grão.

Quanto ao modo de medir eſta força de
affinidade , que manifeſtaõ os diferentes cór-
pos , iſto he verdadeiramente o que ſe deve
eſperar do methodo ; e eu julgaria ter feito a
couſa mais importante aos progressos da Chi-
mica , ſe eu tiveſſe chegado a dar ſobre eſta
materia huma regra ſegura ; mas eu me tenho
formado a reſoluçãõ de não avançar couſa al-
guma temerariamente , tanto , quanto me for
poſſivel , e ſe verá em a Secçãõ ſeguinte , que
eſte objecto offerece antes materia para dif-
cuſões , do que principios para aſſentar huma
lei geral.

TERCEIRA SECÇÃO

*Do modo de considerar as affinidades , para de-
terminar a ſua potencia.*

EU tenho ja obſervado , que a Taboa das af-
finidades de Geoffroy , aſſim como todas aquel-
las , que tem ſido conſtruidas depois della , ſo-
bre o meſmo plano , indicava fomento o lugar em
que

que as substancias deviaõ ser póstas , em razaõ da sua maior ou menor afinidade com outro corpo, e naõ relações determinadas, que se possessem fazer entrar em todos os calculos , em que se tem necessidade de avaliar , ao menos comparativamente, estas forças. He neste sentido que o Celebre Kirwan disse , com grande razaõ, que as nossas *Taboas d' Afinidades* mereceriaõ antes ser chamadas *Taboas das precipitações* ; porque he evidente , que ellas naõ exprimem com effeito nenhuma outra cousa, fenaõ , que a substancia pósta em o primeiro lugar , em cada columna , precipita a substancia que he pósta em segunda ordem , e assim successivamente.

Devemos acautelar-nos com tudo , de concluir daqui , que se deve abandonar este methodo; isto seria hum grande erro. Os primeiros Chemicos naõ podéraõ ter outra bussola para descobrir as afinidades ; em indagações taõ obscuras , he muito verificar as desigualdades em mais e em menos ; ainda sem determinar exactamente as suas differenças : a observação de hum corpo lançado fóra do seu lugar por outro , he a proya de huma afinidade victorió-

sa ;

fa ; de dous côrpos presentados livres a hum terceiro , hum he adoptado , outro he excluido ; eis-aqui a prova indubitavel de huma affinidade de eleiçãõ. Eu duvido que nós cheguemos a achar nos mesmos hum methodo mais seguro , ou ao menos, que nos dispense de verificar a sua exactidaõ por estes dous resultados decisivos. Mas em fim, todos os Chimicos parecem concordar em pensar , que he tempo de considerar as affinidades em hum ponto de vista mais extenso ; Bergman mesmo sentio , que era necessario procurar ir mais adiante (a) , que as affinidades dobradas , ou por concurso , exigiaõ expressões mais comparaveis. Examinemos o que tem sido propõsto para chegar a este fim.

Dirigindo os seus esforços para o mesmo
fim ,

(a) *Cujuslibet accuratior mensura numeris exprimenda ad huc desideratur , quæ tamen huic doctrina magnam adfunderet lucem.* Estes são os seus termos (Differtat. XXXIII. §. 1.) e elle cita em a nota as minhas experiencias sobre as adhesões , as de Mr. Achard , e as vistas engenhosas de Mr. Kirwan. Em 1734 M.M. Gadolin, e Maconio sustentáraõ em a Universidade d'Abo huma these , aonde se acha esta proposiçãõ : *Tum demùm pleno cùm successu in attractionibus electivis corporum stabiliendis desudatur , cùm inventa fuerit methodus generalis eodem mathematicè , hoc est , in ratione numeri ad numerum definiendi.*

fim, os mais celebres Chimicos tem tomado caminhos bem oppostos. Huns, como Mr. Wenzel, tem considerado o tempo, ou a duração das dissoluções, para medir a potencia dissolvente; outros pensaõ com Mr. de Fourcroy, que he menos a facilidade da uniaõ, do que a resistencia á separação, que annuncia a intensidade desta potencia; segundo Macquer, a afinidade dos corpos em geral he em razão compõsta da facilidade, com a qual elles se unem, e da força de adherencia, com a qual elles restaõ unidos; em fim Mr. Kirwan calculou a afinidade dos acidos com as bases pelas diferentes quantidades, que elles exigiaõ para a sua saturação. Esta diversidade de opiniões annuncia toda a difficuldade da materia. Eu não farei menção aqui da correspondencia, que eu tenho observado entre as forças da adheção das superficies e as afinidades de composição; pode-se ter visto em o artigo ADHESAO, que eu era concorde com Mr. Kirwan; que este methodo não podia ser applicado a todos os casos, mas que isto não impedia, que entre mãos industriõsas elle não fosse, em muitas circumstancias, hum meio de
mais,

mais , e hum meio util para obter approximações , para confirmar , algumas vezes mesmo para corrigir resultados fundados sobre outros principios.

I. Não basta , diz Mr. Wenzel , saber se a uniaõ de hum dissolvente commum he mais pequena , ou maior , com huma substancia , do que com outra ; importa tambem saber o quanto. Para achar estas differenças , elle comêça por estabelecer , que a disposiçaõ dos corpos á uniaõ não póde variar senão em razaõ da figura das partes constituentes ; elle reputa esta figura como hum simples instrumento ; elle lhe applica o principio da Statica , que a acçaõ de hum pêso dado he tanto mais lenta , quanto a força he mais pequena , em comparaçaõ da massa ; e considerando os corpos para dissolver como massas , e o seu dissolvente commum como huma força , que obra mais ou menos promptamente sobre huns que sobre os outros , elle conclue , que quanto mais promptamente hum dissolvente se une com hum corpo , maior deve ser o gráo de affinidade ; isto he , que a *affinidade dos corpos com hum dissolvente commum está na razaõ inversa do tempo necessario á sua*
dis-

dissoluçãõ. (Lehre von der Werschandschaft &c. §. 26).

Este principio (continua este Auctor) se acha concorde com a experiencia. Formem-se pequenos cylindros todos semelhantes , de cobre , de prata , de chumbo , e de outros metaes muito puros ; depois de os ter exactamente pesado , e notado os seus pêsos , se cubraõ de succino, ou de qualquer outro verniz solido, de modo que naõ reste descoberta sennaõ humma das extremidades, sobre a qual possa obrar o dissolvente (o mercurio pode ser posto em a mesma condiçãõ , em o lançando em hum cylindro ôco de enxofre fundido) ; metaõ-se todos estes cylindros em vasos semelhantes , com partes iguaes do dissolvente commum , sendo os vasos pôstos em hum vaso maior cheio de agoa para os conservar á mesma temperatura ; examinem-se huma hora depois os resultados , achar-se-há , pesando o que resta de cada cylindro , privado do seu verniz , que as quantidades dissolvidas correspondem aos grãos d'affinidade destes metaes com o dissolvente commum. Assim , em procedendo com toda a attençãõ necessaria para que o dissolven-

vente da mesma força obre a hum grão igual de calor, e por hum tempo igual, sobre superficies iguaes, será facil de calcular quanto duraria, em as mesmas circumstancias, a dissolução completa de cada cylindro, se se empregasse a quantidade de dissolvente necessaria; e as differenças de duração das dissoluções exprimirão em numeros determinados as differenças dos grãos d'affinidades.

Os Chimicos hum pouco exercitados julgarão facilmente todas as difficuldades, que offereceria huma série de experiencias ordenadas sobre este plano; isto não he com tudo o que tem embaraçado de asprehender, por quanto sabe-se, que o fructo será ainda superior ao trabalho, e que senão pode racionalmente esperar de levantar nesta parte o véo da natureza, sem encontrar grandes obstaculos; mas o systema de Mr. Wenzel, ainda que presentado com muita sagacidade, não tem parecido ser estabelecido sobre huma base bastantemente solida: algumas reflexões bastarão para justificar esta opiniaõ.

Eu fiz ver precedentemente, (§. II.) que a affinidade não era realmente mais que hum effei-

effeito da attracção modificada por diversas circumstancias, e em particular pela figura das partes constituentes dos corpos; mas eu não tenho tido intenção de concluir com Mr. Wenzel, que só da variedade de figura dos elementos do corpo, que se quer dissolver, se podesse deduzir a explicação das dissoluções por huma simples applicação das leis da Statica; ou comparando as massas e as velocidades destes elementos: eu creio ter provado, pelo contrario, que limitando-nos a considerar a influencia da figura em as affinidades, isto he, suppondo as densidades iguaes, não era nem a figura das partes do corpo dissolvente, nem a figura das partes do corpo dissolvendo, que determinava, a huma distancia dada, a intensidade de potencia attractiva; mas sim a relação da figura das partes de hum com as partes de outro destes corpos, ou o gráo da sua disposição ao contacto. Esta verdade evidente resiste á hypothese de Mr. Wenzel, na qual o dissolvente commum he considerado como huma força dada, que não muda, e que não obra mais ou menos promptamente sobre as bases, senão porque o movimento segue a razão das massas.

Eu

Eu observarei em segundo lugar, que a sua experiencia não he de alguma forte decisi-
va; mesmo quanto ao acido nitrôso, que elle
toma por exemplo de hum dissolvente com-
mum dos metaes; pois que he certo, que este
acido, a hum grão determinado de concentra-
ção, não obra igualmente sobre todas as sub-
stancias metallicas; porisso elle recomenda o
empregar este acido diluido em certos casos,
e não diluido em outros, salvo se se tiver con-
ta destas differenças no calculo. De outra par-
te, este Chimico não sujeitou nem as terras,
nem os alkales á mesma experiencia compara-
da. Os seus resultados a respeito dos metaes
não são absolutamente mais concordes com as
observações as mais familiares; porque sabe-se,
que o acido nitrôso attaca com muita mais ra-
pidêz o estanho, e o antimonio, do que o
chumbo; ainda que a sua afinidade com este
ultimo seja demonstrada mais forte pela via
directa da precipitação. Em fim, he manifesto
que o acido vitriolico, que obra tão lenta,
e tão difficilmente sobre a prata, mercurio, e
chumbo, tem com tudo mais afinidade com
estes metaes, do que o acido nitrôso; pois que
elle

elle-lhos tira ; logo não ha alguma conclusãõ ; que se possa tirar de hum acido para outro, pelo que pertence ao grão de afinidade com as diversas substancias metallicas.

A estas objecções ja propórtas pelo celebre Kirwan (*Transact. Philosoph. 1783. part. 1. pag. 37.*) se póde ajuntar , que as dissoluções metallicas , que o Auçtor escolheo , são pouco susceptiveis de servir á comparaçãõ da duraçãõ da acçãõ de hum dissolvente simples sobre diversas bases ; pois que Bergman provou , que os metaes não se uniaõ aos acidos , senãõ depois que elles tinhaõ sido pórtos em estado de cal ; ou este estado dependa da perda do phlogisto , ou elle seja devido a huma primeira composiçãõ com a base do ár vital , a Ethiologia na qual senãõ faz alguma mençãõ (ou conta) deste primeiro effeito não he menos incompleta. Este argumento fica sendo muito mais forte á medida que se compara com as ultimas descobertas , segundo as quaes a agoa junta a hum dissolvente acido , longe de ser huma condiçãõ taõ indifferente á afinidade, como Mr. Wenzel a suppõe , dá lugar a nòvos productos pelas afinidades das suas partes

partes constituentes. *Veja-se o Artigo AGOA.*

Seria alguma cousa , sem duvida , ter determinadas em numeros as relações d'affinidade de muitas bases com hum mesmo dissolvente ; mas fica-nos menos sentimento de que o principio, do qual Mr. Wenzel as deduz, não seja bem fundado , quando vemos , que estes numeros não poderiaõ ser transportados aos symbolos (ou figuras) das affinidades por concurso , que he o caso , em que estas expressões são mais uteis , quando ellas representarem valores que se possaõ suppôr absolutos , ou , o que he a mesma cousa , que sejaõ estabelecidos sobre proporções , que tenhaõ huma base correspondente para todos os dissolventes. Esta reflexão forneceria , se fosse necessario , huma nova prova contra o methodo de que se tracta ; porque não se póde chamar medida de huma potencia aquella , que não póde comparar-se senão consigo mesma. Eu não posso deixar de testemunhar a minha admiração , de que hum Auctor , que explica , aliás tão claramente, as affinidades dobradas, e como as combinações resultaõ neste caso do excessõ de duas das quatro forças , que concorrem , possesse

deffe concluir (§. 40.) da decomposição do cinabre pelo muriato de prata, que o acido muriatico se unia mais voluntariamente com o mercurio, que com a prata, e suppôr que entãõ *a sômma das duas maiores tendencias á uniaõ excede a sômma das duas mais pequenas*; esta proposição não concorda com o que nós temos visto precedentemente, em que eu tenho tido o cuidado de fazer notar pelo contrario, que nestas sortes de combinações, a maior força d'affinidade era sempre vencida, quando, reunida a outra força d'affinidade conspirante com ella, não produzia senãõ huma sômma inferior á sômma das duas forças oppôstas.

II A maior, ou menor resistencia á separação dos dous côrpos, parece ter com a força, que os une, huma correspondencia muito mais intima, muito mais necessaria, e merecer assim a preferencia sobre todo outro qualquer meio, para determinar a sua medida. Mas temos nós meios de avaliar esta resistencia? Eis-aqui huma questaõ, que deve ser resolvida em primeiro lugar; e a hum exame serio se reconhece bem depressa, que huns destes meios são pouco dignos de confiança, e que outros en-

traõ

traõ absolutamente no systema das observaçoẽs, segundo as quaes tem sido construidas as Taboas de precipitaçoẽs ou attracçoẽs electivas, e que por consequencia este principio naõ he mais feliz para fundar hum methodo geral da avaliaçaõ das affinidades.

Quando se falla dos meios de romper huma combinaçaõ chimica, concebe-se bem, que naõ póde ser questaõ senaõ dos meios chimicos; todos os outros seriaõ insufficientes, pois que a condiçaõ de todas as dissoluçoẽs, he que as suas mais pequenas partes integrantes se achem ainda em o mesmo estado de composiçaõ. Algumas circumstancias com tudo parecem favorecer huma distincçaõ entre os diversos meios chimicos, em que huns deixaõ signaes bem manifestos de huma uniaõ nova, determinada pela affinidade de outro corpo, como quando hum acido cede a sua base a outro acido mais poderoso, ao mesmo tempo que a acçaõ dos outros parece reduzir-se a separar os corpos, que eraõ combinados: põem-se ordinariamente nesta ultima classe a separaçã da agoa e do acido, da agoa e do alcohol, da agoa e dos saes, occasionada pela congelaçaõ,

Q

da

da mesma forte que todas as decomposições, que se obraõ só pela applicação do calor. Nestas decomposições, cujos exemplos faõ muito communs, he que Mr. de Foucroy escolheo aquelle, que elle fez servir a estabelecer esta proposição, que *a affinidade se mede mais pela difficuldade, que se experimenta a separar hum compôsto em os seus principios, do que pela vivacidade da sua uniaõ.* „ O acido nitrôso (diz elle) se une com violencia ao mercurio, do „ qual elle se separa facilmente pela acção do „ fogo; quando pelo contrario o acido marino, „ que parece naõ ser susceptivel de se combi- „ nar com esta substancia metallica, forma „ com ella hum sal, que se volatiliza inteira- „ mente pela acção do fogo, e cujos principios „ o calor naõ pode separar,, (Lições de Chim. &c. Edit. de 1782, Tom. 1. pag. 29.)

Quando mesmo estes meios fossem seguros, elles teriaõ sempre o inconveniente de naõ poder ser applicados a todas as combinações; porque elles suppõem que hum dos dous corpos combinados tem, em hum gráo muito mais elevado que o outro, a propriedade de tomar a fórma concreta pelo frio, e de se volatilizar pelo

pelo calor : ora, nós sabemos pela experiencia, que ha huma infinidade de substancias, que não differem affaz sensivelmente a este respeito, para que se possa esperar de obter por estes unicos meios huma separação completa.

Mas em os casos, aos quaes este methodo he o mais applicavel, será elle ao menos util e seguro? Eu não proporei o julgar-se assim unicamente pelo exemplo, que dêo Mr. de Fourcroy, porque a facilidade com que o acido nitrôso se decompõe ao fogo, e cede huma parte do seu ar vital aos metaes, com os quaes elle está unido, estabelece entre elle e o acido muriatico huma differença essencial, e que poderia bastar á explicação dos dous resultados contrarios. Eu não duvido que este sabio Chimico não tenha feito elle mesmo esta reflexão, e que não seja isto, o que o moveo a omittir este exemplo em a segunda edição da sua obra.

Eu convirei pois, que ha numero do casos, em que o calor e o frio podem obrar a separação de dous corpos de hum modo mais directo e sem que algum dos dous experimente decomposição; são estes sem duvida aquelles, que

MM. Lavoisier, e de la Place, tiveraõ em vista na Memoria, "que elles deraõ em 1783 sobre o calor; e como elles nesta Memoria annunciaraõ ao mesmo tempo a possibilidade de generalizar este methodo, eu naõ posso fazer melhor, do que referir aqui, em as suas proprias expressões, a opiniaõ destes dous Illustres Academicos sobre a questãõ, que nos occupa.

„ O equilibrio entre o calor, que tende a
 „ apartar as moleculas dos corpos, e as suas
 „ affinidades reciprocas, que tendem a reuni-
 „ las, podem fornecer hum meio muito preci-
 „ so de comparar entre si estas affinidades: se
 „ se mistura, por exemplo, a huma tempera-
 „ tura qualquer abaixo de zero, hum acido
 „ com o gelo, elle o fundirá até ser affaz en-
 „ fraquecido, para que a sua força attractiva
 „ sobre as moleculas do gelo seja igual á força,
 „ que faz adherentes estas moleculas humas ás
 „ outras, e que he tanto maior, quanto o frio
 „ he mais consideravel; assim, o grão de con-
 „ centraçãõ, ao qual o acido cessará de dissolver
 „ o gelo, será tanto mais forte, quanto a tempe-
 „ ratura da mistura for mais abaixo de zero, e
 „ se poderãõ referir aos grãos do Thermometro

„ as affinidades do acido com a agoa , segundo
 „ os seus diversos grãos de concentraçãõ. Se-
 „ gue-se daqui reciprocamente, que se se expõe
 „ hum acido enfraquecido a hum grão de frio
 „ superior , áquelle no qual elle cessa de dissol-
 „ ver o gelo, tendo entãõ as moleculas da agoa
 „ mais affinidade entre si , do que com elle
 „ ellas devem separar-se , e formar o gelo , até
 „ que elle tenha adquirido o grão de concen-
 „ traçãõ correspondente a esta temperatura.
 „ Comparando assim os diferentes acidos , se
 „ terãõ , por huma serie de experiencias feitas
 „ a diversas temperaturas , as suas affinidades
 „ respectivas com a agoa ; e se se consideraõ
 „ do mesmo modo todas as outras dissoluções,
 „ se poderãõ medir com precisaõ as forças da
 „ affinidade dos corpos huns com os outros :
 „ mas esta theoría não póde ser desenvolvida
 „ em taõ poucas palavras , e nós faremos del-
 „ la o objecto de huma Memoria particular.„

O interesse da sciencia me faz desejar , que
 nós possamos bem depressã gozar deste novo
 fructo dos trabalhos reunidos destes dous gran-
 des Physicos ; até que isto se verifique , nin-
 guem tem direito de pronunciar sobre hum

systema , cujas provas elles se tem reservado dar; mas eu não posso dispensar-me de propôr, ao menos em forma de duvidas , e segundo os nossos conhecimentos actuaes , o meu sentimento sobre as vantagens , que se podem tirar destas operações.

Quando se expõe á acção do fogo hum compôsto de duas substancias , ou , o que he a mesma cousa , quando se accumula ao redôr d'elle huma certa quantidade da materia do calor , podem offerecer-se differentes casos.

Primeiro caso. Os dous principios do compôsto podem ter hum e outro tão pouca affinidade com esta materia , que elles conservem a sua fixidêz ao gráo de fogo o mais violento dos nossos fórnos ; isto he o que acontece á liga do ouro e da prata. Este compôsto he certissimamente em hum estado de maior rarefacção , e por consequencia de menor affinidade (eu digo de menor affinidade , e não de menor aggregação , porque a aggregação das moleculas de cada huma das partes componentes sobre si mesmas foi destruida pelo acto da dissoluçãõ , e não deve mais ser questaõ desta força , em tanto que a combinaçãõ subsistir) ; com tudo , esta
affini-

affinidade , ainda que enfraquecida pela separação , que o calor occasiona entre as moleculas integrantes do compôsto , se acha ainda exceder o excesso de affinidade , que hum dos principios pôde ter , mais que o outro , com a materia do calor , e estes dous corpos persistem em o mesmo estado de fixidêz , e de combinação.

Segundo caso. Os principios do compôsto podem ter ambos , e a hum grão semelhante , ou muito pouco differente , huma tendencia mais notavel a unir-se com a materia do calor ; elles se elevão neste caso , mas sempre no estado de combinação ; isto he huma verdadeira dissolução do compôsto mesmo pela materia do calor ; e por muito fraca que se supponha a affinidade destes principios entre si , e qualquer rarefacção que se lhe-faça padecer , não ha razão para que elles se separem : decrescendo a força aggregativa das moleculas de hum , tanto como a das moleculas do outro. O ar commum pôde aqui servir de exemplo : não se tem suspeitado até o presente huma grande affinidade entre o ar vital , e o gas não respiravel , que o compõe ; com tudo não se conhece alguma temperatura , que possa obrar a sua separação.

Ter-

Terceiro caso. Os dous principios do composto podem achar-se em huma condição muito differente , relativamente á sua disposição a unir-se com a materia do calor : este caso , que parece ser o mais frequente , dá lugar a phenomenos muito variaveis , que eu tentarei com tudo de reduzir ás tres subdivisões seguintes.

1.º Ou hum dos principios tem huma forte afinidade com a materia do calor , quando o outro não tem senão huma muito fraca ; neste caso a separação se obra facilmente , ainda que os dous principios tenhaõ entre si huma affaz grande afinidade. Isto he o que acontece quando se expõe ao fogo a dissolução de ouro pelo mercurio. He certissimo , que no instante da separação, o mercurio he bem diversamente rarefeito do que he o ouro , e por consequencia a força aggregativa das suas moleculas entre si diminuida em huma proporção muito mais consideravel ; mas não he esta mesma rarefacção desigual o producto da desigualdade d'attracção da mesma materia para os dous corpos ? Desigualdade tal , que , a huma mesma temperatura, hum conserva a sua fórma, e a dá ao dissolvente commum ; quando o outro recebe

he a fórma deste dissolvente , provavelmente sobre-compondo-se com elle por excesso. Sabe-se alem disto, que a relaxação da aggregação favorece em geral as combinações; he esta huma consequencia do principio, que a affinidade de aggregação he huma força contraria á affinidade de composiçãõ ; á vista disto, seria difficil de conceber, que esta diminuição de aggregação podesse ser aqui a causa immediata e directã da separação , ou mesmo concorrer para ella de outro modo , senão favorecendo outra combinação com o corpo fluido , como em toda a attracção electiva entre tres côrpos, ou de precipitação.

2.º Ou bem o excesso de affinidade de hum dos principios com a materia do calor , sobre a a affinidade do outro com a mesma materia , he menos consideravel ; mas ao mesmo tempo a affinidade de composiçãõ , muito poderósa. Neste caso he evidente , que a combinação deve presistir, e os dous principios devem restar unidos: seja no estado de fixidêz, se o calor não tem sido puxado ao grão, que pôde volatilizar aquelle , que he o mais fixo; seja em estado de vapores, se a temperatura he assaz elevada pa-

ra reduzir a vapores o compôsto. Daqui vem sem duvida, que a base do ar vital resta em algumas caes metallicas a huma alta temperatura; que o acido mephitico soffre a via secca na decomposiçã do spato fluor, e do spato pesado; que o muriato ammoniacal se sublima todo inteiro; que o acido acetôso não pode concentrarse pela desfillaçã; que a agoa sobe com o alcohol a hum certo grão de calor; que o acido boracico se eleva em favor da sua adherencia com a agoa &c. &c. Não se deve, de mais disto perder de vista o que fica estabelecido em a Secçã precedente, que os compôstos não participã necessariamente, e em huma justa proporçã das propriedades das partes componentes, e que assim o compôsto pôde ter, como tal, a sua afinidade propria com o fluido colorifico; desorte que, entretanto que resta nos limites desta afinidade, elle não pôde obrar effizamente para determinar a separaçã. De outra forte seria isto suppôr, que a mesma força pode actualmente cooperar á sobre-composiçã, e á decomposiçã do mesmo corpo.

3.º Pôde acontecer em fim, que tendo os dous principios entre si huma grande affini-

da-

dade de composiçaõ, o excesso da tendencia de hum a unir-se com a materia do calor, seja tal, que elle possa romper absolutamente a combinaçaõ. Deve-se referir a esta especie a de composiçaõ de muitos saes pelo fogo, taes como o alumen, o vitriolo de ferro, o vitriolo de zinco, o phospháto ammoniacal, o aceto de potassa, &c. &c.

Esta explicaçaõ, que se acha perfeitamente concorde com tudo o que nós temos observado precedentemente sobre o termo preciso de saturaçaõ, sobre a afinidade de excesso, e sobre a condiçaõ de temperatura nas attracções chimicas, não permite, ao que me parece, duvidar que a materia do calor se não combine tambem com todos os corpos por afinidade; que as suas afinidades com os diferentes corpos não são menos desiguaes; e que he em razãõ destas mesmas afinidades, que estes corpos se mostraõ mais ou menos dispostos a elevar-se em vapôres. Ora, huma vez admittidos estes principios, eu não vejo mais a possibilidade de deduzir huma avaliaçaõ da afinidade de composiçaõ entre duas substancias, de que ellas se separem a hum grão de

calor determinado ; por quanto este grão não tem por si mesmo algum valôr comparavel com a afinidade de composição ; elle não pôde entrar no calculo destas forças , senão como coeſſiciente da afinidade do principio do calor com os dous côrpos combinados ; e ſendo esta ao mesmo tempo variavel e desconhecida , falta-nos hum termo fixo para lhe adoptar huma escala de relações. Assim , não ſe poderia concluir destas experiencias , ſenão aquillo, que estamos em uſo de concluir de toda a operação, em que ha tres ſubſtancias em acção ; isto he , a ordem que lhe convem reſpectivamente , ſegundo que huma he eleita , e a outra precipitada , a tal , ou tal temperatura.

O que eu venho de dizer das decompoſições produzidas pelo augmento de calor , ſe applica naturaliffimamente áquellas , que ſe obraõ pela diminuição do calor , ou pela refrigeração. He de toda a ſimplicidade, que os effeitos ſejaõ aqui em huma ordem inverſa ; mas a progressão decrescente não tem huma differente marcha , e não reconhece outra lei ; na verdade , a força aggregativa das moleculas da agoa , em estado de gêlo , he maior do que quan-

quando ella he em estado de fluido ; em geral ella he tanto maior, quanto o frio he mais consideravel : com tudo, nem o combate, nem o equilibrio das forças oppóſtas, ſe achão precifamente entre eſta força aggregativa, e a temperatura que a enfraquece á proporção da ſua intensidade ; mas entre a affinidade de combinaçãõ dos dous córpos hum com o outro, e a affinidade da materia do calor com aquelle, que he mais diſpôſto a eſta uniaõ ; deſorte, que a condençaçãõ ao ponto de ſolidêz não póde ter lugar para huma das partes componentes ſeparadamente, ſenaõ depois que a affinidade de compoſiçãõ he vencida, e por iſſo meſmo que ella he vencida. Iſto he, em contemplaçãõ das affinidades, o meſmo phenomeno, que quando ſe ſepara hum ſal da agoa pelo alcohol; ſeguramente, as moleculas do ſal aſſim precipitado em fórmã concreta, (ainda que em cryſtaes muito pequenos e irregulares), ſaõ em hum maior estado de aggregaçãõ, que as moleculas do ſal diſſolvido : ninguem com tudo hesitará para reconhecer, que a verdadeira cauſa deſta precipitaçãõ he a affinidade maior do alcohol com a agoa, do que da agoa com

o sal , e que se as moleculas salinas , abandonadas pelo seu dissolvente , se aggregaõ , tanto , quanto lhe permite a rapidêz da sua separaçãõ , isto naõ he mais que hum effeito subsequente á decomposiçãõ. A pequenêz e a irregularidade dos crystaes parecem mesmo anunciar , que a aggregaçãõ das partes salinas naõ teve senãõ bem pouca parte neste phenomeno.

Ha logo toda a razãõ de crer , que em todos os phenomenos , de que se questiona , a materia calorifica tem exactamente a mesma influencia , que o alcohol , em a experiencia familiarissima , que eu venho de referir ; isto he , que ella se appropriia huma das substancias combinadas pela sua maior affinidade com ella ; e que a outra resta livre em o estado de solidêz e de aggregaçãõ , que decide a sua temperatura actual.

Eu creio , que terá superfluo multiplicar os exemplos , que estabelecem esta analogia ; mas em o numero daquelles , que nos offerece a pratica quotidiana da Chimica , ha alguns , que merecem ser referidos por esta occasiãõ , em razãõ de que elles daõ a facilidade de seguir

guir os effeitos correspondentes aos grãos extremos, ou ao menos, muito remotos, da escala do Thermometro; e que por isso elles fazem mais sensível a identidade da causa da decomposição pelo frio e pelo calor. Taes são, sobre tudo, a separação da agoa e dos saes, e a concentração dos acidos pela congelação, da mesma forte que pela vaporização da agoa.

Quando se accumula o calor ao redor destes compósitos, a agoa, em razão da sua maior afinidade com este fluido, se eleva com elle; o sal ou o acido são assim separados: hum em crystaes, porque elle he reduzido a hum estado de composição, que não he susceptivel de fluidêz á temperatura actual; o outro mais concentrado, mas sempre fluido, porque elle conserva ainda huma porção d'agoa sufficiente para lhe conservar esta propriedade, e que a força aggregativa das suas moleculas não póde nada, senão em tanto que a agoa lhe he primeiramente tirada por huma afinidade superior.

Quando se diminue o calor ao redôr destes compósitos, o que se faz em os cercando de córpos, que o attrahem mais fortemente

que

que elles , porque tem sido privados deste mesmo calor a hum ponto que dá a vantagem á sua afinidade de composiçaõ com elle; a decomposiçaõ se obra , não pela vaporizaçaõ de hum dos elementos , pois o dissolvente volatil não he affaz abundante para dar a sua fórma a algum delles ; elles não se distinguem senão pela differença da liquedêz á solidêz , e he a agoa a que se torna solida. Mas eu não penso, que se possa por isto desconhecer a verdadeira causa da separaçãõ , que he, que a quantidade, que resta da materia calorifica, não tem ja affaz afinidade com o compôsto , como compôsto , para lhe restar unida ; que a este grão de frio , a porçaõ , que pertencia ao producto da combinaçaõ da agoa e do acido , obedece á attracçaõ electiva mais poderôsa do acido ; e que as moleculas da agoa , assim abandonadas a si mesmas , cedem da sua parte á força aggregativa , unica afinidade que ellas experimentaõ neste instante.

Para conceber de outro modo a cousa seria preciso suppôr , que durante o resfriamento progressivo , e subsistindo ainda a composiçaõ , não he o compôsto mesmo , mas as
suas

fuas partes constituentes que soffrem esta perca a grãos desiguaes : ora esta supposição me parece repugnar igualmente , seja aos principios da communicação do calor , seja ás idéas, as mais familiares , sobre as propriedades das combinações , e que no-las representaõ como cõrpos tornados de tal fórte homogneos , que nem hum dos seus elementos pôde exercer as suas proprias affinidades , em tanto que a uniaõ subsiste.

Reparemos tambem , que não se tracta somente de explicar , porque razão hum acido enfraquecido a hum certo ponto cessa de obrar sobre o gelo : poder-nos-hia-mos talvez então contentar de responder, que a esta temperatura a afinidade de aggregação das moleculas da agoa se acha superior á sua afinidade de composição com o acido ; mas era preciso que esta explicação podesse convir ao caso absolutamente correspondente , em que a uniaõ formada do acido e da agoa he destruida pelas mesmas circunstancias do enfraquecimento de hum , e do resfriamento da outra , e em que , por consequencia , a força aggregativa da ultima não pôde vir a ser efficaç, senão pela cessa-

ção da uniaõ. Em huma palavra, eu não vejo com que fundamento se possa subtrahir a materia do calor ás leis da afinidade, nem como se possa conceber huma mudança em o estado de aggregaçã das moleculas de huma substancia qualquer, de outra sorte, que não seja pela sua composiçã com hum dissolvente, que se fixa pela afinidade, e que não pôde ser expulso senão pela afinidade.

Eu não imagino que se achem grandes difficuldades em admittir, que sendo a temperatura abaixada a hum certo ponto, o acido se apodére da maior parte do calor restante, com exclusã da agoa: os Physicos tem notado de muito tempo a esta parte, que augmentos iguaes de calor não affectavaõ igualmente todos os córpos, que huma mesma materia não seguia sempre em as suas rarefacções, e condensações huma correspondencia regular com os grãos do Thermometro; e qual pôde ser a causa destas variações, senão huma differente disposiçã a unir-se ao principio expansivel, segundo as diversas temperaturas? Não ha necessidade de procurar as provas desta possibilidade fóra dos phenomenos

nos, que dão lugar á questaõ ; basta considerar o que se passa nas diferentes combinações da agoa e do acido vitriolico a diferentes temperaturas. Expõe-se a hum calor superior ao da agoa fervendo o acido vitriolico enfraquecido ; a agoa, que entrava nesta composição, se separa em estado de dissolução vaporósa. A temperatura media, este acido concentrado se combina á agoa, e precipita em grande parte o calor, que lhe era unido. A alguns grãos abaixo do termo do gelo, este acido se congela inteiramente com a agoa, que lhe he ainda combinada ; diluido com duas partes d'agoa, elle soffre hum frio de 15 grãos sem dar algum signal de congelação ; ainda mais diluido, elle começa a gelar-se a 10 gr. (*Veja-se ACIDO VITRIOLICO, §. VI.*)

Esta alternativa de propriedades, que tem evidentemente o seu principio em as diversas proporções de composição, me faz nascer a idéa de huma ultima objecção, que não será provavelmente a menos consideravel. O acido, que deixa a agoa, que sôbe em vapores, assim como aquelle, que ella abandona em se congelando, não he o acido absolutamente puro :

elle conserva sempre huma porção de agoa ; mesmo alem daquella, que se poderia julgar essencial ao seu estado salino ; por quanto , para não fallar ainda mais que do acido vitriolico , está bem longe de que elle se possa nestas operações levar ao gráo de concentraçãõ daquelle, que nós chamamos acido vitriolico glacial, que nós obtemos em fôrma crySTALLINA solida, que a conserva á temperatura dos nossos estios, e que neste estado se une com tanto impeto á humidade do ar atmospherico , logo que se lhe permite o contacto com elle. (Veja-se ACIDO VITRIOLICO FUMANTE.) Donde resulta , que isto não he propriamente huma separaçãõ da agoa e do acido , mas sómente a separaçãõ de huma porção de agoa , que sobre-compunha huma certa combinaçãõ do acido e da agoa : ora eu fiz ver em a Secçãõ precedente, que se não devia julgar da afinidade de composiçãõ de dous cõrpos pela afinidade do compõsto com hum dos seus principios por excesso. Concebe-se bem, que com effeito o gráo de temperatura , ao qual a agoa depõe huma parte do sal, que ella tinha dissolvido a huma temperatura mais elevada , não pôde ser dádo pela

la medida absoluta da affinidade da agoa com o sal.

Concordaõ todos em que, durante o progresso da refrigeraçaõ, a força aggregativa das moleculas da agoa não pôde restar a mesma; he igualmente evidente, que a affinidade do acido com huma nova porçaõ d'agoa muda de instante a instante, á medida que elle se concentra, ou que elle se dilúe; sabe-se em fim, que os augmentos e diminuições destas potencias não são nem correspondentes entre si, nem ainda sempre proporcionaes á quantidade de calor acrescentado, ou subtrahido, a ponto de que estas potencias tomem alternativamente vantagem huma sobre a outra a differentes grãos: não teriamos logo senaõ quantidades variaveis sem algum termo fixo para servir de base a huma Taboa de affinidades.

Estas reflexões me parecem sufficiente-mente estabelecer, que nós não temos, ao menos até o presente, algum meio de determinar, com alguma precisão, a resistencia, que duas substancias combinadas oppõem á sua separação; que as decomposições, que se obraõ
por

por addiçaõ ou subtracçaõ da materia do calor , faõ phenomenos totalmente analogos ás precipitações pela affinidade de hum terceiro corpó , e que ellas não podem da mesma fórte fervir , senão a regular a ordem respectiva dos principios , que são póstos em acçaõ em as circumstancias dadas.

III. As affinidades dos córpos, que se unem (diz Macquer) produzem em as operações chemicas effeitos proporcionados á facilidade, com que elles se unem , e á força d'adherencia, com que elles restaõ unidos; *póde-se reputar a affinidade dos córpos em geral, como estando na razaõ compósta destas duas propriedades.*

Este celebre Chimico parece não ter abraçado esta opiniaõ media , senão porque elle estava bem convencido , que nem a facilidade da uniaõ (que elle avaliava tambem pela *promptidaõ* da dissoluçaõ) , nem a resistencia á separaçãõ podiaõ por si só servir de regra ; e eu não tenho nada que ajuntar ás provas, que tenho dado desta verdade. Eu me limitarei pois a observar; 1.º Que sendo estes dous methodos, não sómente reconhecidos insufficientes , mas fundados sobre relações, que não correspondem

necessariamente com a potencia, que se deve determinar, que dependem muitas vezes de causas estranhas, não ha alguma probabilidade de que a sua reuniaõ possa dar resultados exactos; 2.º Que quando isto se pudesse esperar, nós não estaríamos mais adiantados, por falta de meios para achar valores comparaveis desta *facilidade*, e desta *adberencia*. Seria pois hum principio puramente abstracto, que acharia sem duvida applicações uteis em outras occasiões, se elle fosse demonstrado, mas que seria aqui de pouco soccorro, pela difficuldade de verificar a sua conformidade com as Taboas de precipitações: por isso o sabio Author, que o propôs, não se explicou sobre o modo, porque elle pensava, que se pudesse obrar e calcular, para daqui tirar valores exactos.

IV. O systema de Mr. Kirwan exige hum exame hum pouco mais profundado; eu tenho annuciado, que elle avaliava a afinidade dos acidos com as bases pelas diversas quantidades, que elles exigiaõ para a sua saturaçaõ; he preciso ver presentemente como elle estabelece este principio.

Mr. Kirwan se applicou primeiramente a

determinar a quantidade do *acido real*, que se acha em cada hum dos tres acidos mineraes, a hum dado gráo de pêsso especifico, isto he, a quantidade de acido, menos a quantidade de agoa, da qual he impossivel o priva-lo. Achar-se-haõ n'outro lugar as experiencias, e os calculos que lhe serviraõ de bases, as Taboas que elle delineou para indicar conseguintemente as quantidades de acido real e de agoa, que contem os tres acidos a differentes grãos do Areometro, e algumas reflexões sobre a construcção destas Taboas. (Veja-se ACIDO VITRIOLICO, §. IV; ACIDO NITROSO §. V, e ACIDO MURIATICO.) Basta aqui saber, que este celebre Chymico, considerando o gaz acido muriatico como o acido real, ou em estado de seccura, del-le carregou quantidades dadas de agoa; observou os pêsos que ellas tinhaõ adquirido absorvendo este gaz, e determinou a sua relação com o augmento de pêsso especifico; de maneira que não havia mais necessidade, que de conhecer a densidade de hum similhante licor, para avaliar as proporções d'agoa e de acido real, de que elle era compôsto. Não sendo o mesmo processo applicavel aos acidos nitrôso e

vitriolico, que se não obtem em estado de gaz, M. Kirwan procurou determinar o pêso especifico do acido real, contido nestes licores, calculando-o, na supposição de que a huma dada quantidade igual de acido real os tres acidos mineraes eraõ saturados por huma igual quantidade de potassa; e tendo-se achado os resultados destes calculos conformes com as observações dos pêsos especificos destes acidos diluidos com diversas quantidades d'agoa conhecidas, elle concluiu a verdade do principio, que elle tinha supposto.

Por meio deste primeiro dado, do *acido real* existente em os tres acidos mineraes, Mr. Kirwan emprehendeo determinar as doses das partes constituentes da maior parte dos saes, que delles são formados, e que tem por bases os alkales, as terras, e as substancias metallicas. Elle empregou os meios os mais engenhosos, e precauções exquisitas para obter o ponto preciso de saturação, para evitar todos os accidentes, que acompanhaõ ordinariamente estas experiencias, e que as fazem taõ incertas. Eu terei occasião de fazer conhecer bem depressa os seus resultados; eu não devo occu-
par-

par-me neste momento mais que do systema, ao qual ellas o conduziraõ. Eis-aqui como elle mesmo o expõe.

Quando se tem huma vêz determinado a quantidade de cada hum dos acidos mineraes necessaria para faturar as differentes bases, (exceptuando as bases metallicas, que exigem hum excessõ de acido) he facil de achar a quantidade de acido de huma base qualquer, que huma dada quantidade de cada hum dos acidos mineraes pôde tomar: porquanto, se 100 grãos de huma base qualquer, pedem para a sua dissoluçãõ ao ponto da faturaçãõ huma quantidade a de acido, a quantidade desta base, que poderaõ dissolver 100 grãos do mesmo acido será $\frac{10000}{a}$.

Depois de ter feito sentir todas as vantagens, que pôde produzir este conhecimento, o Auctor ajunta. „ Mas o objecto principal, „ que eu me tenho propõsto ha pouco n'estas „ experiencias, tem sido determinar o grão „ de affinidade, ou de attracçãõ, que existe „ entre os acidos mineraes e as differentes bases, com as quaes elles podem combinar-se; „ ob-

„ objecto da maior importancia , pois que
 „ elle deve servir de fundamento á Chimica ,
 „ considerada como sciencia A desco-
 „ berta da quantidade de acido real existente
 „ em cada hum dos acidos mineraes em li-
 „ cor , da proporção d' acido real , que huma
 „ dada quantidade de base exige para a sua sa-
 „ turação , me conduzio, sem o pensar, a hum
 „ methodo que me parece ser o verdadeiro ,
 „ para determinar o gráo da attracção de cada
 „ hum dos acidos com as diversas bases , ás
 „ quaes elles podem unir-se ; por quanto era-
 „ me impossivel não notar. „

1º. *Que a quantidade de acido real , necessaria para saturar hum pêsso dado de cada huma das bases , está na razão inversa da affinidade das bases com o acido.*

2º. *Que a quantidade de cada huma das bases, necessaria para saturar huma quantidade dada de cada acido , he na razão directa da affinidade do mesmo acido com a base.*

He assim que 100 grãos de cada hum dos acidos pedem huma maior quantidade d' alkali fixo para a sua saturação , do que de terra calcaria ; mais desta , que de alkali volatil , do
 que

que de magnesia; em fim, mais de magnesia, que de alumina, como indica a Taboa seguinte.

Quantidades de bases, que 100 grãos de cada hum dos acidos mineraes pedem para a sua saturação.

	de potassa	-	soda	-	cal	-	ammon.	mag.	alum.
Acido vitriolico	- - 215	- - - -	165	- -	110	-	90	-	80 - 75.
Acido nitrôso	- - 215	- - - -	165	- -	96	-	87	-	75 - 65.
Acido muriatico	- - 215	- - - -	158	- -	89	-	79	-	71 - 55.

„ Como as relações destes numeros se
 „ achão conformes com tudo o que as experi-
 „ encias ordinarias nos ensinaõ, tocante á affi-
 „ nidade dos acidos com as suas bases, poder-
 „ se-haõ reputar como a expressãõ conveni-
 „ ente do grão desta afinidade. . . . Assim a
 „ afinidade do acido vitriolico com a potassa,
 „ isto he, a força, com a qual elles se unem
 „ ou tendem a unir-se entre si, he para a affi-
 „ nidade do mesmo acido com a cal :: 215
 „ grãos : 110, e para aquella com que o acido
 „ nitrôso attrahe a cal :: 215 grãos : 96 &c. „
 „ Em fim, Mr. Kirwan applica estes resul-

tados ás affinidades, que eu tenho chamado por concurso. Elle considera pois ao mesmo tempo; 1º. as forças que se oppõem á decomposição, ou que tendem a conservar os corpos em o seu estado actual; 2º. as forças que tendem a obrar a decomposição, e a formar huma nova uniaõ; elle chama as primeiras *affinidades quiescentes*, e as segundas *affinidades divellentes*. Já se tem podido notar, pelo uso que eu tenho feito, depois d'elle, desta distincção, quanto ella he vantajósa, e mesmo necessaria, para dar huma justa idéa do que se passa nas operações, em que se encontraõ ao mesmo tempo muitas substancias.

Isto he bastante para fazer conhecer o principio sobre que Mr. Kirwan funda o seu methodo. As experiencias, que elle exige para se tirarem consequencias exactas, offerecem sem duvida difficuldades, muitas vezes invençiveis, ou ao menos, que tem feito até o presente o escolho da arte da analyse entre as mãos mesmo dos mais habéis Chemicos; mas seria tanto mais defarrazado rejeitar este methodo, pela consideração destes obstaculos, quanto, seja pelo que pertence a este objecto,

seja

seja por outras applicações não menos uteis , e mais frequentes ainda , a determinação das proporções dos ingredientes , ou das partes constituentes dos saes, e de todos os compósitos em geral, he reputada hoje, de commum accordo , como o ponto o mais importante para adiantar a theoria, e para aperfeiçoar a pratica de todas as operações. Limitemos-nos pois a examinar se o caminho , que seguiu Mr. Kirwan, he ao abrigo de toda a objecção ; e se he verdade , como elle o pensa , que obtido huma vez este fim, ao menos por aproximações que satisfacção , se possaõ daqui tirar expressões numericas das relações das affinidades.

Naõ pôde senão applaudir-se a idéa felicissima do celebre Academico de Londres , de ter obtido o acido muriatico em o seu estado gasoso para formar depois hum acido liquido, do qual elle conhecia antecipadamente a quantia de agoa que o punha em licor. Eu não fei com tudo , se se pôde affirmar, que o gas acido mutiatico he absolutamente privado de agoa ; eu concebo que se pode reputar como secco, o que he muito differente: huma materia he secca quando ella não molha , quando ella não
deixa

deixa sobre os corpos , aos quaes a agoa he susceptivel de apegar-se, alguma das suas partes com a forma , ou ao menos com a apparencia de hum fluido aquôso. Mas pôde concluir-se daqui , que huma tal materia não admittê alguma porção d'agoa em a sua composição ? Não sem duvida ; porquanto, a agoa da crystallizaçã dos saes não molha, e o gelo, que não he fenaõ a agoa , se torna secco a huma certa temperatura. O gas acido muriatico, da mesma forte que o gas acido sulphurôso, he absorvido , como se sabe , facilmente na agoa , sem dar algum indício de decomposição , sem pôr em liberdade huma quantidade sensivel de calor : estas circumstancias parecem indicar , que isto he antes huma sobrecomposição com a agoa, do que huma primeira composição; emfim nós não estamos ainda affaz adiantados para pronunciar, que não haja huma porção de agoa effencial ao estado salino acido ; e neste caso , o acido muriatico gasôso não seria mais exempto della , que o gás acido mephitico , que o gas acido sulphurôso , e que o acido vitriolico fumante , cujos crystaes se conservaõ seccos , em quanto não tocaõ nada, que possa fornecer-lhe agoa. Na

Na verdade, poderia talvez ser indifferente á hypothese de Mr. Kirwan, que a agoa fosse huma das partes essenciaes constituentes do gaz acido muriatico, pois que elle não seria menos, porisso, o acido privado de toda a agoa superabundante, o acido reduzido á sua substancia propria, em huma palavra, *o acido real*; com tudo haveria muito mais razaõ de recear, que este estado gazoso do acido muriatico não fosse rigorosamente constante, que elle não fosse hum indicio mais seguro da sua concentraçãõ ao ultimo grão, do que o estado de vapores, que tomaõ os outros dous acidos mineraes; e como estes não gozãõ da mesma propriedade, pois que elles se não podem chegar ao mesmo ponto de concentraçãõ, he ainda permittido duvidar, se fica sómente sendo necessario, que o seu *maximum* de potencia se ache nos limites indicados por effeitos, de que elles não são susceptiveis.

Faltando esta primeira base, o Auctor procurou suppri-la estabelecendo por experiencias, que os tres acidos mineraes tem huma igual afinidade com os tres alkales fixos, e que as quantidades, que elles exigem destes al-

alkales

kales para a sua faturação , são proporcionaes á quantidade de acido real, que nellas se acha. Mas eu não posso reputar como decisivas aquellas destas experiencias , que não provaõ a primeira proposição senão suppondo a segunda, e a segunda , senão tendo a primeira por demonstrada: ora , deve convir-se , que o maior numero dellas , he affectado desta correlação hypothetica. Mr. Kirwan esperava bem , que os Chemicos mostrariaõ tanto mais difficuldade em acreditar as provas directas do primeiro facto , quanto elles sabiaõ melhor , que o acido vitriolico decompunha o nitro e o muriato de potassa , e que assim elle devia começar por conciliar este phenomeno com a igualdade d'affinidade da potassa com os tres acidos. Para isso elle observa , que os acidos nitroso e muriatico decompõem tambem o vitriolo de potassa; que á vista disto estas decomposições reciprocas não podem depender senão de huma affinidade dobrada ; que a materia do calor he o quarto corpo, que produz este concurso; que o sal neutro não he decomposto por simples dissolução em hum acido differente ; que a decomposição do nitro não começa senão quan-

do o acido nitrôso se converte em gas ; que os tres acidos tem huma diferente capacidade para conter a materia do calor ; emfim, que contendo o acido vitriolico mais , ou ao menos abandonando huma maior quantidade que os outros dous , quando se une aos alkales , deve acontecer, quando se mete em contacto com o nitro , ou muriato , que o seu calor passe ao outro acido , o qual , adquirindo por isso hum grão de rarefacção consideravel , he expulso da base alkalina , aindaque elle com effeito attrahe taõ poderosamente. Para apoiar esta explicação , Mr. Kirwan refere alguns ensaios comparados sobre esta diferente capacidade de calor dos tres acidos , donde resulta , que quando se lança , por huma só vez , sobre huma igual quantidade da mesma potassa , pêso iguaes de cada hum dos acidos vitriolico , nitrôso , e muriatico , contendo exactamente a mesma quantidade de acido real , as quantidades de calor produzido , medidas pelo Thermometro de Farenheit , são :: 138 : 120 : 60.

Esta explicação não pôde ser admittida senão em a supposição, de que ha exactamente decomposição reciproca do nitro pelo acido

vitriolico , e do vitriolo de potassa pelo acido nitrôso ; ora , esta correspondencia não existe , pois que o acido vitriolico decompõe completamente o nitro , e que , segundo a observação de Bergman , o acido nitrôso não toma fenaõ huma porção da base ao vitriolo de potassa , e não faz assim outra cousa mais do que pô-lo em estado de sal com excesso de acido . Eu não accrescentarei nada ao que tenho dito a este respeito em a primeira Secção deste §. aonde se pôde ver (pag. 562. *) o symbolo desta operação reduzida ás suas verdadeiras circumstancias , e levada aos seus verdadeiros principios.

Eu não devo deixar ignorar , que Mr. Kirwan não , pertende elle mesmo , que a decomposição do vitriolo de potassa pelo acido nitrôso seja ja mais completa. Elle confessa , pelo contrario , que as suas experiencias se conformaõ sobre este ponto com as de Bergman , pois que tendo metido 60 grãos de vitriolo de potassa em huma mistura de 100 gr. d' agoa com 60 gr. de acido nitrôso , a 1,355 de pêsõ especifico (que tinha consequentemente outro tanto

S 2

de

(*) 141 desta traducção.

de acido real, como os 60 gr. de vitriolo); achou no fim de 8 dias o sal inteiramente dissolvido, sem algum signal de decomposiçãõ, e que elle não obteve nitro pela evaporaçãõ do licor.

Para dar a soluçãõ desta nova difficuldade, Mr. Kirwan indica outras proporções, por meio das quaes elle obteve huma decomposiçãõ, mesmo sem ajuda do fogo, porque o acido nitrôso, que elle tinha posto na mistura em muito maior dose, podia, ainda que tendo realmente menos calor especifico que o acido vitriolico, abandonar-lhe, neste caso, huma sufficiente quantidade para o separar. Eu opporei a esta distincçãõ duas reflexões: a primeira, (he) que senão vê como o calor da porçãõ do acido nitrôso, que não deve entrar em a nova combinaçãõ, pôde tornar-se livre e contribuir para a decomposiçãõ: a segunda funda-se sobre os processos mesmos das duas experiencias; em huma Mr. Kirwan julga a não-decomposiçãõ pela evaporaçãõ do licor; em a outra, só pela acçãõ da mistura sobre o antimonio: he evidente, que os dous meios deviaõ ser igualmente applicados a huma, e a outra, e que sem esta precauçãõ, de que o Auctor não

naõ falla , os dous resultados naõ podem ser comparados , para tirar consequencias das suas differenças.

Mr. Berthollet , que seguiu , e confirmou a opiniaõ de Bergman por huma serie de experiencias feitas com cuidado , propôs , em a Memoria, que leo á Academia das Sciencias a 19 de abril de 1785 , outras observações naõ menos importantes sobre as provas de Mr. Kirwan ; eu naõ posso fazer melhor do que resumilas aqui.

1.º Concorda-se geralmente, em que a dilatabilidade de hum acido pelo calor pôde entrar por muito na decomposição de hum sal por outro acido : a Chimica fornece grande numero de exemplos ; mas isto he sempre nas operações, nas quaes se emprega o fogo das fornalhas , para accumular a materia do calor , e naõ quando naõ ha mais que hum fraco calor produzido pela mistura mesma , á temperatura ordinaria ; isto he entaõ huma taõ pequena parte das forças , que pôde ser desprezada.

2.º Mr. Kirwan (diz Mr. Berthollet) avalia o calor especifico dos tres acidos mineraes pelo calor , que se sepára quando se mistura ,

em igual quantidade de acido real , com igual quantidade de dissoluçãõ alkalina; ora esta observaçãõ não determina o calor especifico, ella provaria antes, que o alkali tem mais affinidade com o acido vitriolico , do que com o acido nitrôso , segundo o pensamento de Mr. Monge , que quanto mais os côrpos se combinãõ intimamente , mais elles lançaõ fóra do principio do calor.

3.º Mr. Kirwan não faz mençãõ da força com que o alkali tende a unir-se com hum excessõ do acido vitriolico , a qual he com tudo real , e bem provada. O que Mr. Berthollet chama aqui affinidade do alkali com o excessõ de acido , he o que eu julguei dever chamar affinidade do sal neutro com hum excessõ do seu acido , ou do compôsto com o excessõ de hum dos seus principios , do que se tem visto mais acima hum grande numero de provas , que se apoiaõ mutuamente , e põem este ponto de theoria fóra de duvida.

4.º Mr. Kirwan não faz da mesma sorte conta com a mudança, que experimenta o acido muriatico , quando se sobre-carrega de ar vital, mudança feita sensivel pela producçãõ do
acido

acido muriatico dephlogisticado, e que explica muito mais naturalmente a decomposição dos faes nitrófos pelo acido muriatico.

5.º O modo de Mr. Kirwan de julgar as decomposições pelos reactivos, o obrigava a fazer entrar no calculo das forças a affinidade das substancias, que elle empregava para este fim; pois que ella concorria necessariamente com o acido livre a romper a uniaõ do acido vitriolico com a base alkalina; elle com tudo a desprezou totalmente.

Se deste primeiro exame dos principios do systema se passa ao que diz respeito mais particularmente ás proporções do acido real, á composição dos saes, e ás applicações destes dados ás affinidades por concurso, se descobrem outros muitos motivos de duvida, e de incerteza.

Relativamente á quantidade de acido real, Mr. Kirwan a calculou na supposição, de que o augmento de densidade nas misturas de agoa e de acido vem unicamente da perda do calor, que experimenta o acido, e ver-se-ha no artigo *Acido vitriolico §.IV*, que he a agoa mesma, que
soffre

soffre a maior parte desta perda (a), que ella deve diminuir de volume em proporção, e por consequencia, que he necessario tirar á densidade do acido toda aquella, que a agoa adquire neste uniaõ.

Huma observaçoõ, na qual eu não fei que se tenha pensado atégora, me parece feita para confirmar esta consequencia, e para verificar ao mesmo tempo o que eu tenho dito mais acima, que podia haver huma porção d'agoa essencial ao estado salino acido: esta observaçoõ tem por objecto a relação do pêso especifico do acido vitriolico concreto fumante.

Não permittindo a propriedade deste acido de attrahir muito poderosamente a agoa do ar atmosferico, de se elevar immediatamente em fumo com ella, pelo calor que se separa, (*Veja-se ACIDO VITRIOLICO FUMANTE*), de o submeter aos processos hydrostaticos ordina-

rios ;

(a) Depois da publicação do volume, que contem este artigo, Mr. Kirwan me escreveu com aquella franqueza, que não pertence senão a homens de huma ordem superior, que elle aprovava a minha conclusãõ sobre o pêso especifico dos acidos, *que elle estava seguro agora, que a agoa mesma era condensada, e que o calor, que se separava das misturas, vinha principalmente, senão totalmente, da agoa.*

rios ; eis-aqui como eu suppri para fazer esta experiencia taõ exacta como era possivel.

Este acido tinha sido vafado do recipiente para hum frasco , no tempo que elle era ainda fluido , com todas as precauções necessarias para que naõ estivesse muito tempo exposto ao ar, e o frasco tapado immediatamente com cuidado. Elle se tinha formado pelo frio em bellos crystaes transparentes , absolutamente seccos , sómente molhados em alguns lugares da superficie por aquella substancia negra , que cõra sempre este acido, quando elle naõ he defendido do contacto do ar, e que Mr. Berthollet provou naõ ser mais que o enxofre , que perdeo o principio acidificante necessario á sua saturação. (*Mem. da Acad. R. das Scienc. ann. 1782 pag. 598.*) Este acido se tinha conservado havia mais de hum anno sem alteração , sem que se tivesse separado a menor porção de licor , ainda que eu tivesse destapado duas ou tres vezes o frasco para fazer ver a algumas pessoas o fumo que sahia , e que tomava a sua direcção para baixo como hum fluido muito mais pesado que o ar.

Eu principiei por tomar exactamente o
pêso

pêlo do frasco estando ainda tapado; feito isto eu o destapei, e immediatamente acabei de o encher com mercurio revificado do cinabre, que eu tinha tido o cuidado de fazer ferver, para o privar de toda a humidade. Como os crystaes quando se formáraõ se tinhaõ hum pouco despegado do fundo, eu tinha tido tambem a precauçaõ de abrir a crufta superior com hum instrumento de vidro, para que o mercurio podesse passar ao travéz, e encher todos os intersticios. O frasco foi entaõ pesado de novo com a sua rolha; elle foi pesado da mesma sôrte depois de ter sido completamente vazio, e limpo; em fim, elle foi pesado cheio de mercurio.

Eu notarei, que apenas se acabou de pesar segunda vez, isto he, quando o frasco continha o acido e mercurio, a rolha se elevou por huma especie de entumescencia, occasionada porque o acido se levantava em fôrma de hum licor muito escuro acima do mercurio; eu não sei a que se possa attribuir a liquefacçaõ do acido, pois que o mercurio era perfeitamente secco, e frio á temperatura da casa, que era naquelle dia a 10 grãos e $\frac{1}{4}$ acima de zero;

pó-

póde-se conjecturar, que a compressão teve alguma parte neste phenomeno, e determinou mesmo hum principio de reacção. Mas, tendo o pêso sido tomado antes, esta circumstancia, longe de induzir incerteza em o resultado da experiencia, serve pelo contrario a provar que toda a capacidade do vaso foi exactamente cheia pelas duas materias. Finalmente, a maior parte do acido se achou ainda em crystaes, que fizeraõ, cahindo na agoa, o mesmo ruido, que o ferro em braza, quando eu quiz despejar o frasco.

Por meio dos dados acima, foi-me facil reconhecer, que o acido concreto pesava elle só 596, 4 gr., que elle tinha occupado no frasco hum volume igual ao de 4139, 9 gr. de mercurio; o que dá, segundo as Taboas de Mr. Briffon, a relação do pêso especifico deste acido para a agoa :: 19546 : 10000.

Como neste estado de seccura, o acido vitriolico não póde estar muito longe do ultimo grão de concentraçãõ, supposto mesmo que haja hum termo, alem deste ponto, e que elle possa existir sem a porçãõ de agoa, que tem ainda estes crystaes, o que me parece difficil

facil de conceber ; ha fundamento para concluir, que a densidade, que Mr. Kirwan assigna ao acido real de 42260, he inteiramente excessiva, e que assim devem esperar-se outras provas do systema, que elle estabeleceo sobre esta base.

Sobre a composiçãõ dos saes Mr. Kirvan não se acha concorde nem com Bergman, nem com Mr. Wenzel, nem com algum dos Chemicos que tem tido occasiãõ de determinar as proporções dos ingredientes de alguns destes compóstos. Eu não fallo sómente dos saes metallicos, que presentaõ muitas mais difficuldades, em razaõ de que elles não se achaõ ja mais senãõ com excessõ de acido, e a respeito dos quaes lhe era impossivel obter o seu fim ; pois que elle não considerava os metaes nestas diffoluções senãõ como reduzidos em cal pela perda do seu phlogisto, sem fazer conta do principio acidificante, que elles tomaõ humas vezes á agoa, outras vezes ao acido, que elles decompõem, que muda em consequencia os pêsos respectivos, e produz hum concurso de affinidades : as differenças de resultados não são menos consideraveis para com os saes al-

kali-

kalinos e terreos , cuja analyse e composiçaõ directa são muito menos susceptiveis de erro , e de incerteza. Põde-se julgar pela Taboa seguinte , na qual eu julguei dever comparar as doses indicadas por estes tres Chimicos.

Para intelligencia desta Taboa , e para recolher o fructo da comparaçaõ , que ella offerece , sem levar muito longe as suas consequencias , he preciso ser advertido :

1.º Que Bergman tomou os saes crystalizaveis no estado de crystaes bem enxutos , e os saes deliquescentes bem seccos , mas naõ calcinados a hum fogo capaz de volatilizar huma parte do seu acido.

2.º Que sendo o objecto de Mr. Wenzel principalmente determinar a relaçaõ de quantidade do acido á base no ponto de saturaçaõ , elle os considera hum e outro como puros , sem fazer caso de alguma porçaõ de agoa , ou elle julgasse pode-la deduzir pelo calculo , ou elle a supponha completamente separada pela calcinaçaõ , ou liquefacçaõ dos saes ao fogo.

3.º Que o ponto de desiccaçaõ , em que Mr. Kirwan toma os saes , he ordinariamente a 100 grãos da escalla de Farenheit , ou 30,22 da de Reaumur.

4.º Que ,

4.^o Que , quando se não acha expressãõ (na Taboa) da quantidade d'agoa , as outras duas quantidades indicaõ as proporções respectivas d'acido e de base necessarias á saturaçãõ , e que existem em o quintal do compõsto.

Tendo dado Mr. Kirwan a respeito de alguns faes a determinaçãõ das partes componentes em dous estados diferentes, isto he , simplesmente seccos , e depois da calcinaçãõ , eu referi huma e outra nesta Taboa , para não ommittir alguma das condições , que podem estabelecer o paralelo.

T A B O A

Das Proporções das partes constituentes em alguns fâes, segundo
M.M. Bergman, Wenzel, e Kirwan.

Nomes dos fâes

Segundo Bergman

Segundo Mr. Wenzel

Segundo Mr. Kirwan.

Contém por 100.

	Segundo Bergman			Segundo Mr. Wenzel			Segundo Mr. Kirwan.		
	Acido	Bafe	Agoa	Acido	Bafe	Agoa	Acido	Bafe	Agoa
Mephi- to. { de barota	7	65	28						
de cal	34	55	11	43,2	55,7	1,1	32,42	55,92	11,66
de magnesia	25	45	30	32,5	41,7	25,8			
de alumina	76,92	23,08					26	74	
de potassa	20	48	32	30			22,457	77,543	
de foda	16	20	64	40			20	35	45
ammoniacal	45	43	12	53,7			53	44	3
de barota	13	84	3						
de cal	46	32	22	59,8	40,2		29,44 39	32, 42	38,56 19,secco
de magnesia	33	19	48	30,63	16,87	52,5	23,75 45,67	19 36,54	57,25 17,83 secco
de alumina	38	18	44	9,06	11,66	79,28	23,94 42,74	18, 32,14	58,06 25,02 secco
de potassa	40,5	51,5	8	45,25	54,75		28,51	66,32	5,2
de foda	28	16	58	55,73	44,27		13,19 29,12	21,57 48,60	64,94 22,28 secco
ammoniacal				58,75	41,25		51,42	48,58	
de zinco	40	20	40	53,81	46,19		23,92	76,08	
de ferro	39	23	38	57,83	42,17		27,03	72,97	
Vitrio- lo. { de cobalto				61,08	38,92		21,74	78,26	
de nickel							23,82	76,18	
de chumbo	30,08	69,92		30,24	69,76		19,53	80,47	

d'estanho

Nomes dos fâes

Contém por 100.

Segundo Bergman

Segundo Mr. Wenzel

Segundo Mr. Kirwan.

	Acido	Bafe	Agoa	Acido	Bafe	Agoa	Acido	Bafe	Agoa
d'estanho				43, 57	56, 43		42, 02	57, 98	
de cobre	46	26	28	55, 6	44, 4		27, 03	72, 97	
de bismutho				79, 12	20, 88		28, 57	71, 43	
d'antimonio							33, 33	66, 67	
d'arsenico							27, 03	72, 97	
de mercurio	15, 97	84, 03		65, 54	34, 45		18, 79	81, 21	
de prata	25, 37	74, 63		68, 57	31, 43		20, 41	79, 59	
de cal	43	32	25	66, 18	33, 82		33, 28	32	34, 74
de magnesia	43	27	30	72	28		35, 64	27	37, 36
d'alumina				40, 75	59, 25		60, 48	39, 52	
de potassa	33	49	18	51, 87	48, 13		29, 89	63, 97	6, 14
de sôda	43	32	25	62, 5	37, 5		30	52, 18	17, 82
ammoniacal				64, 96	32, 29	2, 75	53, 96	46, 04	
de zinco				65, 22	34, 78		24, 74	75, 26	
de ferro				51, 72	48, 28		28, 17	71, 83	
Nitro. de cobalto				61, 8	38, 2		22, 22	77, 78	
de nickel							20	80	
de chumbo				23, 03	76, 97		21, 51	78, 49	
de estanho				33, 9	66, 1		45, 45	54, 55	
de cobre				65, 22	34, 78		28, 17	71, 83	
de bismutho				49, 41	50, 59		25, 9	74, 1	
d'antimonio							37, 41	62, 59	

Nomes dos fâes

Segundo BergmanSegundo Mr. WenzelSegundo Mr. Kirwan.

Contém por 100.

Muria-
to.

	<u>Segundo Bergman</u>			<u>Segundo Mr. Wenzel</u>			<u>Segundo Mr. Kirwan.</u>		
	Acido	Bafe	Agoa	Acido	Bafe	Agoa	Acido	Bafe	Agoa
d'arsenico							31,25	68,75	
de mercurio				22,45	77,55		19,38	80,62	
de prata				35,71	64,29		21,05	78,95	
de barota	23,57	76,43							
de cal	31	44	25	50,88	49,12		42,56	38	19,44
de magnesia	34	41	25	55,03	44,97				
d'alumina	68,77	31,23		27,85	72,15		63,43	36,57	
de potassa	31	61	8	35,25	64,75		28	65,45	6,55
de foda	52	42	6	45,6	54,4		33,3	50	16,17
ammoniacal				49,02	50,98		56,53	43,47	
de zinco				42,44	57,56		24,27	75,73	
de ferro				48,65	51,35		27,4	72,6	
de cobalto				45,45	54,55		21,28	78,72	
de nickel							26,66	77,34	
de chumbo				27,31	72,69		20	80	
d'estanho				35,06	64,94		43,48	56,52	
de cobre				47,78	52,22		27,4	72,6	
de bismutho				36,4	63,6		28,57	71,43	
d'antimonio				50,14	49,86		33,56	66,44	
d'arsenico				57	43		25,64	74,36	
de mercurio				24,31	72,5	3,19	18,59	81,41	
de prata	24,81	75,19		24,76	75,24		19,23	80,77	

MONTAGNE DE LA
 CANTON DE LA
 CANTON DE LA

70.00	21.27	
40	21.27	
4	21	
21.00	21.27	
40	21	

Eu tenho fufficientemente annuciado que a minha intençãõ, dando esta Taboa, era mais o fazer perceber ao primeiro golpe de vista as differenças das proporções indicadas por estes tres grandes Chimicos, do que tirar della resultados, que se podessem fazer servir seguramente de regra em as analyfes; com tudo, eu espero que ella poderá ser ainda de alguma utilidade, seja para guiar-nos em a escolha dos meios de chegar a determinações mais rigorosas, seja offerecendo approximações, que bafstem algumas vezes, e com as quaes nos devemos contentar até que tenhamos alguma coufa mais perfeita. Isto he o que me tem movido a reuni-las, e reduzi-las todas a exprefões taõ comparaveis como era poffivel. Eu passo agora ao exame das confequencias, que se pode m tirar destas proporções de composição *pró* ou *contra* o systema do fabio Inglez, e em geral para a folução deste grande problema da determinação das affinidades.

1.º Mr. Kirwan foi o primeiro, que percebeo a pouca conformidade dos feus resultados com os de Bergman, e elle confessa que esta comparaçãõ o inquietou por muito tempo,

po, tendo aliaz a maior confiança em a sua destreza e na sua intelligencia; mas elle crê poder assegurar, que a *differença* be mais *apparente do que real*, porque Bergman não destinguio fenaõ a agoa da crySTALLIZAÇÃO, e não aquella que ficava unida ao acido, em o feu mais alto gráo de concentraçãõ; de fórte que o que elle chamou *acido* segundo o uso, não era ja fenaõ huma mistura de *acido real* e de huma porçãõ d'agoa (1). Concebe-se facilmente que esta circumstancia, junta á incerteza da igualdade

(1) Mr. Kirwan se faz aqui hum argumento de que Bergman, depois de ter dado no I. volume dos seus Opúsculos a composiçãõ do vitriolo de ferro, como eu a tenho referido na Taboa precedente, diz (§. 12. da sua *Dissertat. sobre os productos dos volcanos*) que este sal tem 24 d'acido, 24 de ferro, e 52 d'agoa. Isto supporia que esta determinaçãõ corrige a outra; e he precisamente o contrario, como se pôde julgar, seja pela comparaçãõ das datas desta obra, seja pela ediçãõ da *Dissertaçãõ sobre os productos volcanicos*, que faz parte do III. volume dos Opúsculos, impresso em 1783 á vista do Auctor, e do qual elle me enviou hum exemplar assignado por elle mesmo, onde elle indicou a respeito do vitriolo de ferro as mesmas proporções de composiçãõ, que na *Dissertaçãõ sobre a analyse das agoas*, e nestes termos notaveis: *acidi vitriolici fecit 39*. O erro de Mr. Kirwan vem sem duvida de elle não ter talvez attendido ao que se diz em a advertencia, que vem no principio do III. volume das *Actas d'Upsal*, que as seis primeiras Memorias tinhaõ sido impressas desde 1777; ora, a *Dissertaçãõ sobre a analyse das agoas* não appareceo, pela primeira vez, senão em

dade de defecação dos productos, póde servir a diminuir as differenças de alguns resultados; mas isto não toca ao artigo o mais importante, quero dizer, á quantia de alkali que os tres acidos mineraes tomão para a sua faturação. Segundo Bergman, 100 de acido vitriolico tomão 127,5 de potassa, 56,5 de soda. De outra parte, 100 de potassa pura exigem, para a sua faturação, 75,5 de acido vitriolico, 64 de acido nítrôso, e 51,5 de acido muriatico: como não se póde duvidar que este Chímico não tenha sempre empregado nestas experiencias o mesmo acido, tendo por consequencia, a pêso igual, a mesma quantia qualquer de acido real; que elle não tenha sempre posto as bases alkalinas na mesma condição, ou ao menos com pouca differença; fica sendo constante que a este respeito os seus resultados se apartaõ consideravelmente dos de Mr. Kirwan. O testemunho do Professor de Upsal fica sendo ainda mais capaz de impôr,

T quan-

Junho de 1778, e o §. XI, que tracta da composição dos sues, não se lhe ajuntou senão na occasião a sua reimpressão, em o l. volume das Opusculos em 1779.

quando se faz attençaõ a que as quantidades de diversos acidos, tomados por huma mesma base, se achão precisamente em a ordem inversa da sua potencia; de fôrte que o seu estado habitual de concentraçaõ, longe de lhe fazer illusãõ, não podia deixar de o conduzir a huma conclusãõ totalmente oppõsta. Ninguem duvida com effeito, que o acido muriatico o mais forte não contenha muito menos acido real, que o acido nitrõso, e este menos que o acido vitriolico; segundo Mr. Kirwan, as proporções seriaõ, para com estes tres acidos, no maior grãõ de densidade, a que elles tenhaõ podido ser levados, :: 48,7 : 393 : 612,05.

2.º Mr. Kirwan reconhece que as experiencias de Bergman sãõ oppõstas às suas, em que ellas annunciaõ, *que os alkales tomãõ para a sua saturaçaõ mais de acido vitriolico, que d'acido nitrõso, e mais deste, que d'acido muriatico*; mas elle conta Mr. Wenzel em o numero daquelles, que tem attestado o facto contrario, e eu não vejo com que fundamento, pois que as suas experiencias indicaõ estas relações de quantidade do modo seguinte. =

100 (partes) de potassa pura tomãõ para a

dua

sua faturaçõ (segundo Mr. Wenzel)

D'acido vitriolico 82, 63

D'acido nitrõso 107, 8

D'acido muriatico 54, 46

100 de *soda pura* tomaõ para a sua fatura-
çãõ =

D'acido vitriolico 125, 87

D'acido nitrõso 166, 6

D'acido muriatico 83, 91

Eu não tenho feito aqui mençãõ fenaõ dos
dous alkales fixos , porque he muito mais fa-
cil de os levar ao mesmo ponto de pureza , ao
grão preciso de faturaçãõ , e porque he prin-
cipalmente relativamente a estas substancias
que se tracta de verificar se ellas faturaõ , cada
humã respectivamente , humã igual quantida-
de dos tres acidos mineraes. Vê-se que se as
experiencias do Chimico Alemãõ não são in-
teiramente conformes ao principio de Ber-
gman , segundo o qual os alkales devem to-
mar menos d'acido nitrõso que d'acido vitrio-
lico , ellas não correspondem melhor aos re-
sultados de Mr. Kirwan ; pois que , neste ca-
so , humã mesma quantidade de potassa ou de
soda deveria tomar outro tanto d'acido vi-

tríolico como d'acido muriatico, tanto deste, como d'acido nítrôso, e que as diferenças, que aqui se encontraõ, vão da quarta parte até ametade: o que he impossivel attribuir unicamente a alguns accidentes na manipulaçaõ.

A' vista do modo de obrar de Mr. Wenzel, haveria alguma razãõ de pensar que, o erro está antes em os resultados, que se apartaõ do principio de Bergman. Elle julgou o acido o mais forte pelo pêso, que elle conservava depois da mais forte calcinaçaõ do sal neutro; elle empregou alkales obtidos pela detonaçaõ dos nitros de potassa e de soda, e teve cuidadofamente conta, assim da terra insolúvel, que elles continhaõ, como do gas acido, que elles deixavaõ escapar no tempo da saturaçaõ; de fôrte que o pêso do sal neutro calcinado, menos o pêso do alkali, representava a quantia do acido puro ou privado d'agoa. Não será de admirar que elle se approximasse mais á verdade a respeito dos vitriolos e dos muriatos alkalinos, que são pouco susceptiveis de serem decompôstos pelo fogo, do que a respeito dos nitros, que elle se contentava de puxar até a fusãõ, e que por consequencia elle ajuntasse á sômma do acido real, a porçaõ d'agoa ainda
affáz

affáz consideravel , que elles conservaõ neste estado.

Ver-se-ha bem depressã , que as observa-
ções de *Homborgio* e de *Plumer* quasi não são
mais favoraveis ao systema de Mr. Kirwan.

3.º Mr. Berthollet procurou verificar , pe-
la experiencia , o principio de Mr. Kirwan so-
bre a faturação dos alkales por huma igual
quantidade dos tres acidos mineraes, e não lhe
foi possivel o concilia-lo com as suas obser-
vações. (*Observações sobre a agua regia , na Col-
lecção da Acad. Real das Scienc. ann. 1785.*)

Eu tenho muito bem experimentado o que
diz por occasiã disto este celebre Chimico ,
que he difficil ter sobre este objecto resultados
constantes , e que huma leve differença de de-
fecação basta para fazer variar muito as pro-
porções. Eu supprimirei pois , á sua imita-
ção , a relação circumstanciada de hum gran-
de numero de experiencias , que emprehendi
em as mesmas vistas ; mas ha algumas del-
las, nas quaes eu creio ter chegado a contrahir
os limites destas variações; ellas abração, alem
disto , todos os pontos fundamentaes da theo-
ria das affinidades de Mr. Kirwan ; ellas po-
dem

dem servir a fixar as idéas sobre as grandes questões agitadas por este Phycico : são estes bastantes motivos para me obrigarem a referi-las neste lugar.

Primeira Experiencia.

Eu fiz dissolver 10 gr. de enxofre na potassa pura em licor ; sendo a dissolução acabada e completa , eu a introduzi , ainda quente , debaixo de hum frasco posto de boca para baixo sobre a taboa da cuba de mercurio , e para o qual eu tinha feito passar antes 52,6 poleg. cub. de ar vital tirado da cal negra de manganés.

Quando cessou totalmente a absorvição , o que não se verificou senão ao oitavo dia , notei exactamente o nível da elevação do licor sobre as paredes do frasco ; o licor foi trasvado com precaução ; elle tinha perdido quasi toda a sua cor ; não exhalava o mais pequeno cheiro sulphureo , ainda mesmo quando se lhe lançava a dissolução de aceto barotico. Ajuntou-se desta dissolução até não occasionar mais algum precipitado , e se regenerou nesta operação

ração o spato pesado, que bem lavado, e secco, pesava 95,7 gr.

Tinha havido 9,3 polegadas cubicas de ar vital absorvido, que a 0,5 gr. por cada poleg. cub. formão hum pêso de 4,65 gr.

Donde resulta a composiçaõ seguinte do acido vitriolico secco, supposto, como eu tenho dito, que não haja alguma porçaõ d'agoa effencial ao seu estado salino. =

	gr.
Enxofre ou base acidificavel - - - - -	10
Principio acidificante fornecido pelo ar - -	4,65
Total - - - - -	14,65

Vê-se ao mesmo tempo que 95,7 gr. de spato pesado são formados de huma quantidade de acido vitriolico, que tem por base acidificavel 10 gr. d' enxofre.

Segunda Experiencia.

Como a conversão do enxofre em acido pelo contacto do ar vital he muito longa, e por isso mesmo não ha ja mais toda a segurança de que ella seja inteira; eu recorri a hum processo mais expedito para ter huma
confir-

confirmação da experiencia precedente.

Eu fiz dissolver da mesma sorte 20 gr. de enxofre na potassa em licor; lancei esta dissolução, ainda quente, em hum frasco aparelhado segundo o methodo de Mr. Wolphio, para receber o gas acido muriatico dephlogisticado. Havia hum frasco intermediario vazio para receber o acido se elle passasse; e o frasco, que continha o hepar, communicava por hum Siphão com hum recipiente na cuba pneumatica.

Alguns minutos depois, que o gas começou a passar, o hepar se achou completamente descórado. A destillação foi supprimida antes que subisse huma só gota de acido muriatico. O primeiro frasco estava de tal sorte cheio de gas, que tendo sido de repente mergulhado na agoa, ella occupou no espaço de alguns dias mais de tres quartas partes da sua capacidade. A agoa do recipiente tinha apenas o cheiro de acido muriatico dephlogisticado, o que provava bem sensivelmente, que a maior parte do gas tinha sido absorvida attraessando a dissolução do enxofre.

Lancei então neste frasco a dissolução de
aceto

aceto barotico , em quantidade sufficiente para se combinar com todo o acido vitriolico , que se tivesse formado ; obtive o spato pesado, que , bem edulcorado e secco , pesava exactamente 187,6 gr.

He bem que se note , que durante toda esta operaçãõ não se separou o menor atomo de cheiro hepatico , o que junto á decoloraçãõ do hepar annuncia a converfãõ total dos 20 gr. de enxofre em acido. Mas huma circumftancia fingular , que eu não julgo dever ommitir, ainda que eſtranha ao objecto da experiencia, he que o licor que paſſava pelo filtro, ſobre o qual eu tinha lançado a miſtura , para recolher e edulcorar o ſpato pesado, tinha hum cheiro muito forte , que ſubſiſtio muitos dias, e que , ſegundo o juizo de todos aquelles , que eſtavaõ presentes , não podia ſer comparado ſenaõ ao das flores de caſtanheiro.

O resultado deſta experiencia ſe aparta bem pouco da precedente , pois que a relacaõ exacta ſeria de 191,4, em lugar de 187. He meſmo de notar que eſte producto he antes abaixo do que acima , (do que devia ſer) o que póde vir de que a diſſoluçãõ dos 20 gr. de enxofre

xofre em a potassa exigio mais tempo, e que huma maior parte foi destruida pelo gas inflammavel, o qual carregado de enxofre constitue o cheiro, que exhalaõ estas dissoluções.

Terceira Experiencia.

Tomei 58 gr. de acido vitriolico purissimo, cujo pêsso especifico se achava de 1841, estando o Thermometro em $8 \frac{1}{2}$ grãos acima de zero; lançei-lhe a dissolução de aceto barotico, até não occasionar mais precipitado; eu fui admirado de ver que se não separava senão hum calor muito fraco, no tempo da mistura; a pesar da concentração do acido; o que vinha sem duvida de que o acido obrando todo successivamente sobre a base terrea, não obrava sobre a agoa, ainda que muito abundante, da dissolução acetosa. Este phenomeno provaria tambem, se fosse necessario, que na mistura do acido e da agoa he esta ultima, que perde mais calor. A pequena quantidade, que passou ao estado livre na minha operação, poderia logo ter sido abandonada pelo acido sómente; e nesta supposição seria este hum
meio

meio de avaliar a parte, que este acido fornece em as suas misturas com a agoa; porque he evidente que elle deve perder outra tanta, e mesmo mais, quando se une a huma base terrea em estado concreto.

O spato pesado, formado nesta experiencia, bem aduorado e secco, pesava 110, 3 gr.

Quarta Experiencia.

Pareceo-me interessante saber o que daria de spato pesado o licor provindo do acido vi-
triolico secco, ou em crystaes, de que eu fallei precedentemente (pag. 585 (*)): para isto eu comecei por filtrar todo este licor para lhe separar huma materia cinzenta puxando para o negro, que era em parte o mercurio vivo, em parte o mercurio calcinado, e mesmo em estado de vitriolo; tomei depois huma porção que se achou do pêso de 214 gr., e tendo-a sobre-faturado de aceto barotico, obtive 101, 54 gr. de spato pesado, edulcorado e secco. D'onde era facil de julgar que se todo o licor tivesse sido tractado do mesmo modo, elle teria fornecido 979, 3 gr. de spato pesado.

Ve-

(*) 268 desta traducção.

Vejamos presentemente as consequencias , que se podem tirar destas quatro primeiras experiencias.

A regeneração do spato pesado he hum dos processos os mais commodos, e dos mais felizmente imaginados , não sómente para reconhecer o acido vitriolico, mas tambem para determinar as suas quantidades ; porque sendo absolutamente insolúvel , mesmo na agoa fervendo, póde ser completamente edulcorado ; quando tractando os outros precipitados salinos ha sempre que reccar, ou de lhe deixar algumas materias estranhas , ou de lhe tirar huma porção sensível pelas lavages multiplicadas.

Este sal offerece aqui outra vantagem bem preciosa, a de poder ser levado a hum gráo mais constante de dessecação , em razão da adherencia dos seus principios, da sua infusibilidade, e sobre tudo da pouca agoa de crySTALLIZAÇÃO , que elle contem. Eu tinha primeiro pensado que poderia bastar deixa-lo seccar ao ar livre ; mas ao depois exprimentei , que seria preciso hum tempo muito consideravel , para que elle se privasse completamente de toda a humidade ;

de ; o spato pesado artificial , que eu tinha exposto mais de hum mes antes a hum calor de 25 grãos , perdeu ainda ao cadilho hum pouco mais de 0,12 do seu péso , quando o spato pesado natural não perde ao mesmo fogo senão 0,073. Tomei pois o partido de ter estas fortes de precipitados em hum cadilho em braza por tempo de meia hora , e depois disto , se acha raras vezes huma centessima de differença , quando elles tem sido antes edulcorados com cuidado.

Pois que nós podemos conhecer affáz seguramente deste modo as quantidades de spato pesado regenerado , nós podemos julgar por estes productos as quantidades de acido real , pois he evidente que ellas são proporcionaes ; restava logo determinar por huma vez o que huma dada quantidade de acido podia produzir de spato pesado ; isto he o que eu procurei em as duas primeiras experiencias : partindo deste principio igualmente certo , que as quantidades de acido real são como as quantidades de enxofre que tem passado ao estado de acido , ellas nos põem em estado de concluir as doses das partes componentes pela sômma do composto.

Está

Está bem longe, de que os resultados destas experiencias sejaõ favoraveis ao systema, segundo o qual Mr. Kirwan avaliou a quantidade de acido real contida em o acido vitriolico ordinario, a differentes grãos de concentraçãõ. Tem-se visto que o acido, de que eu me tenho servido na 3.^a experiencia, era quasi a 1840 de pêso especifico; segundo a Taboa de Mr. Kirwan hum tal acido devia ter ao *menos* 612 de acido real em 1200 de licor, e por consequencia 29,5 em 58; eu digo ao *menos*, porque esta proporçãõ he aquella, que o Auctor indica para hum acido, cujo pêso especifico naõ fosse senaõ de 1742; e com tudo, suppondo que o meu acido naõ tenha sido senaõ a este grão, esta avaliaçãõ seria ja excessiva, e fóra de toda a proporçãõ com as minhas experiencias: Porque se 14,65 de acido secco formaõ 95,7 de spato pesado, 29,5 deveriaõ ter produzido 192,7 do mesmo sal: ora estes 58 gr. de acido naõ tem dado realmente senaõ 110,3; logo em lugar de 29,5 elles naõ continhaõ senaõ quasi 17 de acido real, e a avaliaçãõ de Mr. Kirwan he muito forte (e excessiva) mais de huma terça parte.

O acido empregado na quarta experiencia, e que provinha do acido concreto, produzio mais que o da terceira, como se devia esperar em razão da sua extrema concentraçãõ; com tudo, a differença não he proporcional (á mesma concentraçãõ): o que vem de que huma parte se dissipou em vapores, antes que fosse possível de o fixar na agoa: e tambem de que huma partê obrou sobre o mercurio, com o qual elle esteve por hum momento em contacto, para se tomar o seu pêso especifico. Eu não tenho alguma base para avaliar estas perdas, mas eu não posso persuadir-me que ellas cheguem a fazer a $\frac{1}{3}$ parte do total; ora, nesta supposiçãõ, o resultado provaria tambem que a quantidade de acido real he muito abaixo da indicada pela Taboa de Mr. Kirwan; pois que diminuindo hum terço sobre o total do acido, o producto teria sido quasi duplo.

Esta experiencia parece igualmente confirmar, o que eu disse precedentemente, que não se deve considerar como acido real a pura combinaçãõ do enxofre com a base do ar vital, e que entra necessariamente nelle huma porçãõ d'agoa, que existe mesmo nos crystães do
acido

acido fumante, e com mais forte razaõ no acido, que Mr. Kirwan reputou como puro, e que o acompanha em todas as suas sobre-composições.

Bergman achou em o spato pesado 84 de base, 13 de acido puro e 3 d'agoa; como as minhas duas experiencias não quadravaõ totalmente com estas proporções, eu procurei descobrir a causa disto. Mr. Kirwan suppõe na verdade em a sua Mineralogia, que o spato pesado regenerado ou artificial não tem mais que 67 partes de barota; mas eu me tenho assegurado que esta differença entre o nativo e o artificial não subsistia mais, ou ao menos que ella ficava sendo insensivel, quando hum e outro tinhaõ sido tidos por espaço de meia hora em hum cadilho em braza. Alem disto, a avaliaçãõ de Mr. Kirwan não corresponderia melhor com os meus resultados; por quanto, se a primeira indica huma quantidade hum pouco mais forte de base, esta a daria muito abaixo do que ella he necessariamente.

Se houvesse realmente 84 partes de terra pura em 100 de spato pesado, seguir-se-hia da minha primeira experiencia, que não haveria

senão

senaõ 0,07 de agoa, tanto daquella que seria essencial ao estado salino acido, como da agoa de crystallizaçaõ, o que quasi naõ he crível; ainda que elle deva com effeito conter muito pouca da ultima, a julgar-mos pela sua pouca dissolubilidade; e sobre tudo quando elle tem sido calcinado até a candescencia. Para aclarar as duvidas, que me fez nascer esta reflexaõ, eu tomei o mephito de barota, que estava preparado havia perto de hum anno, e muito sêcco; meti-o em huma retorta, da qual eu fiz pôr o fundo em braza, e vi que se perdiaõ ainda 0,032 do seu pêso. Este mesmo sal dissolvido lentamente no acido nitrôso enfraquecido experimentou ainda huma diminuiçaõ de 0,094 pela dissipaçãõ do acido gosôso, em lugar de 0,070 como achou Bergman: d'onde parece que este Sabio estabeleceo o seu calculo sobre o pêso de hum mephito barotico, que naõ estava perfeitamente sêcco. Eu obtive d'isto huma ultima prova, decompondo, pelo acido vitriolico, 100 gr. de barota mephitizada, sêcca da mesma sorte ao fogo, os quaes naõ produziraõ senaõ 72,59 gr. de spato pesado, em lugar de 77, que elles teriaõ devido

formar , segundo o calculo de Bergman:

Estas circumstancias bastão para dar razaõ da differença dos meus resultados aos de Bergman , differença que seria aliás muito pouco consideravel para infringir as consequencias , que eu tenho tirado.

Quinta Experiencia.

Para julgar o Systema de Mr. Kirwan sobre a afinidade igual dos tres acidos mineaes com os alkales , eu pensei que bastaria confrontar com os seus proprios dados algumas tentativas feitas com exactidaõ.

Eu saturei logo quantidades conhecidas de cada hum destes tres acidos , cujo pêlo especifico tinha sido d'antes bem determinado ; para esta saturaçaõ empreguei huma dissoluçaõ alkalina formada de huma quantidade conhecida de crystães de mephito de potassa muito puro ; tomei todas as precauções convenientes , ja para prevenir a perda de huma parte do acido , ja para chegar ao ponto de saturaçaõ , e o verificar pelos reactivos os mais sensiveis. Eis-aqui os resultados destes ensaios.

Huma

Huma quantidade *d'acido vitriolico*, que continha, com muito pouca differença, 100 gr. *d'acido real*, segundo a Taboa de Mr. Kirwan, exigio para a sua faturação 201 gr. de mephito de potassa.

Huma quantidade *d'acido vitrôso*, que continha da mesma forte 100 gr. *d'acido real*, segundo a Taboa de Mr. Kirwan, exigio para a sua faturação 302 do mesmo mephito de potassa.

Huma quantidade *d'acido muriatico*, contendo tambem, segundo este Chimico, 100 gr. *d'acido real*, tomou para a sua faturação completa 905 gr. do mesmo mephito de potassa.

Eu creio poder tanto mais contar sobre estes resultados, quanto eu tinha aqui menos que temer alguma incerteza sobre o ponto da dessecação sempre tão variavel; não experimentando os crystaes de mephito de potassa alguma alteração ao ar, he evidente que elles tem constantemente a pêso igual huma mesma quantidade de potassa pura; e como todo o erro de manipulação, em não chegar, ou em exceder o ponto preciso de faturação, não po-

de ja mais ser senão de 2 ou 3 gr., procedendo ainda com a maior negligencia, esta fraca quantidade seria bem pouca cousa para taõ grandes differenças.

Parece-me depois disto sufficientemente provado, que partindo das avaliações de Mr. Kirwan, pelo que respeita ás quantidades de acido real contidas em os tres acidos mine-
raes, a differentes grãos de concentraçã, as quantidades de base alkalina, que os saturaõ, em lugar de serem iguaes, como elle o sup-
põe, são muito differentes, e :: 201 : 302 ;
905.

Poderá causar admiraçã ver nestas experiencias, que os acidos mais fracos são os que tomaõ mais base, e tanto mais que, sem admittir as determinações de Mr. Kirwan como exactas, ninguem será tentado a duvidar, que, mesmo a igual pêso especifico, o acido vitriolico não tenha mais acido real, que os acidos nitrôso e muriatico. Mas isto depende da observaçã de Bergman, que *quanto mais poderosas são as substancias salinas, menos ellas exigem para a sua saturaçã*; observaçã importante, sobre a qual eu voltarei (a fallar) bre-

vemente, que eu não refiro aqui fenaõ porque ella me dá a vantagem de apoiar os meus resultados com o testemunho deste excellente Chimico. Com effeito, se se toma o trabalho de reduzir estas experiencias a expressões, que as fação comparaveis com aquellas, que eu venho de referir, se verá que as quantidades de foda ou alkali mineral, que tomaõ 100 partes de cada hum dos tres acidos vitriolico, nítrôfo, e muriatico são :: 56 : 73, 8 : 80. (*Opusculos Dissertat. I. §. 8.*) A ordem de progressão he sem duvida a mesma, e se as relações não correspondem exactamente, he evidente que isto não pôde ser attribuido fenaõ á differença dos processos : Bergman avaliou o acido real pelo pêso, que tinha adquirido huma quantidade conhecida de alkali puro, passando ao estado de sal neutro, e depois de o ter calcinado para lhe tirar a agoa da crystallizaçãõ.

Mr. Kirwan se apoia aqui com as experiencias de *Homborgio*, de *Plumer*, e de Mr. *Wenzel*, contra as de *Scheffer*, e de *Bergman* : não será inutil de apreciar em poucas palavras as duvidas, que esta contrariedade de testemunhos pôde fazer nascer.

He verdade que os resultados de *Homborgio* se chegaõ para os de Mr. Kirwan sobre a circumstancia da faturaçãõ de huma dada quantidade d'alkali por iguaes quantidades dos tres acidos mineraes, e do vinagre. Este Chimico formou faes neutros, faturando cada hum destes acidos com huma onça d'alkali do tartaro bem sêcco, e tendo depois *desflegmado* estes faes pela calcinaçãõ, elle julgou que o pêsõ excedente á onça d'alkali, representava a *verdadeira quantidade* de acido necessario á faturaçãõ (*Mem. da Acad. R. das Scienc. an. 1699. pag. 49.*) Eis-aqui as proporções, que elle mesmo concluiu, exprimidas por numeros de mais faeil comparaçãõ,

100 partes d'alkali do tartaro sêcco to- mãrãõ para a sua sa- turaçãõ.	}	38, 27	d'acido vitriolico
		39, 23	d'acido nitrôso
		39, 93	d'acido muriatico
		43, 75	d'acido acetôso

Ha nestes numeros huma progressãõ inversa daquella de Bergman, e que corresponderia antes á de Mr. Kirwan, pelo que respeita ás bases, que elle não suppõe unirem-se aos acidos em quantidades iguaes. Esta progressãõ he com
tudo

tudo tão pouco consideravel , que eu não teria referido esta circumstancia se o Auctor mesmo não tivesse testemunhado a sua admiração., Eu ,, notei (diz elle) nestas observações hum facto , que me pareceo merecer alguma attenção , e he , que o sal de tartaro , em a sua saturaçãõ , reteve do vinagre destillado $\frac{1}{8}$ parte de mais de sal acido , do que reteve dos espiritos acidos mineraes. ,, Esta reflexão poderia fazer pensar , que Hombergio teria posto huma grande exactidaõ em verificar hum phenomeno , que lhe parecia apartar-se da ordem natural ; mas não se ve que elle tenha procurado confirma-lo de outro modo , nem mesmo que elle tenha repetido a operação para lhe descobrir a causa. Alem disto , a Chimica não estava assaz adiantada no seu tempo para que elle podesse dar huma analyse exacta dos saes : Mr. Kirwan mesmo observou , que o seu acido muriatico era tão impuro , que elle dissolvia o ouro ; que elle não fazia conta da agoa da crySTALLIZAÇÃõ , e que as suas proporções de composiçãõ eraõ algumas vezes tão longe dos seus proprios resultados , que elle seria tentado a crer , que elle tinha entendido

didado por pêsso primitivo do sal de tartaro, o da parte alkalina pura, privada do seu ar fixo, e que elle tinba feito esta distincção. Para se convencer do contrario não he necessario mais do que considerar as differenças enormes, que se achão entre as suas quantidades de acido, e as que forão dadas por Bergman, e por Mr. Wenzel, para huma mesma dose de base; o que não pôde proceder senão de que estes ultimos deduziraõ realmente o acido gasôso contido em o alkali do tartaro sêcco.

A respeito de *Plumer*, o qual, sem conhecer as experiencias de *Homborgio*, emprehendeo quasi o mesmo trabalho 30 annos depois, eu não penso que *Mr. Kirwan* possa daqui tirar mais vantagem. *Plumer*, tendo saturado 960 gr. d'alkali extemporaneo com os acidos vitriolico, nitrôso, e muriatico, achou depois da dessecação dos productos 982 gr. de vitriolo de potassa, 1200 de nitro, e 1080 de muriato de potassa, e reputou da mesma forte como verdadeiro acido a materia, que formava estes augmentos de pêsso (*Ensaio de Phisica da Soc. d'Edimburg Tom. 1. pag. 323. de edic. fr.*); o que, por 100 partes de
ste

ste alkali, dá as quantidades destes tres acidos :: 2, 29 : 25 : 12, 25. Eu não tenho necessidade de fazer notar, que estes numeros desmentem absolutamente a igualdade supposta por Mr. Kirwan. Elles se approximaõ na verdade da progressão admittida por este ultimo pelo que toca ás quantidades de acido, que tomão a soda, o ammoniaco &c. em que os acidos nitrôso, e muriatico saõ em maior quantidade, que o acido vitriolico ; mas ao mesmo tempo a dose do acido nitrôlo excede mais do dobro a do acido vitriolico, o que he totalmente em favor das observações de Bergman contra as de Mr. Kirwan. Póde pois dizer-se , que elle não prova nada , nem pelo que toca á igualdade , nem para com huma, ou outra das progressões, pois que os seus numeros não seguem verdadeiramente alguma dellas. Acrecentemos , que o seu objecto nestes ensaios era muito menos descobrir as proporções de composição dos saes , que demonstrar q̄ os acidos podiaõ passar de huma base a outra sem experimentar alteraçãõ , e q̄ assim elles não podem inspirar a mesma confiança , q̄ se tivessem tido hum fim mais directo.

Em fim , Mr. *Wenzel* achou que em 240

gr.

gr. de vitriolo de potassa calcinado, havia 131, 4 de alkali, e 108, 6 de acido; que em 240 de nitro fundido havia 115, 5 d'alkali, e 124 de acido; que em 240 de muriato de potassa decrepitado, havia 155, 37 d'alkali, e 84, 63 d'acido, isto he, que as quantidades destes tres acidos saturados por 100 de potassa eraõ, como eu as tenho precedentemente indicado, = 82, 63 : 107, 8 : 54, 46. As relações tiradas das experiencias do mesmo Author sobre a faturaçãõ de 100 partes de soda saõ :: 125, 87 : 166, 6 : 83, 91.

Eu ja fiz ver, que se estes resultados naõ seguiaõ exactamente a progressãõ decrescente indicada por Bergman, do acido mais forte para o acido mais fraco, em que a quantidade do acido nitrõso era quasi a quarta parte maior do que deveria ser neste principio, elles se apartavaõ muito mais dos dados de Mr. Kirwan, e mesmo que era provavel, que Mr. Wenzel se tivesse antes enganado nas doses dos nitros, do que nas dos vitriolos, e dos muriatos, por causa da difficuldade de reduzir os primeiros ao mesmo ponto de dessecaçãõ sem destruir huma porçãõ do acido.

He verdade que Mr. Wenzel avalia tambem a quantidade de acido acetôso, *privado de toda a agoa* necessaria á saturaçãõ dos dous alkalés fixos, em huma proporçãõ superior á quella, que elle assigna para o acido muriatico: o que se acha conforme com a observaçãõ ja referida de Hombergio, e por isso mesmo mais capaz de fazer impressãõ; mas até novo exame eu não vejo outra consequencia, que se possa tirar, senão que ha aqui alguma circumstancia particular, que pôde ter illudido a estes dous Chimicos. O aceto de potassã não he huma combinaçãõ salina affaz perfeita para servir a fundar huma regra geral; sabe-se que elle he deliquescente, e que torna verde o xarope das violas. Se estas propriedades annunciaõ antes hum excessõ de base, do que hum excessõ d'acido, não he isto tambem huma nova razãõ para suspender o seu juizo sobre hum facto, que não seria senão mais extraordinario?

Em huma palavra, as experiencias de Mr. Wenzel não provaõ de forte alguma, que os tres acidos mineraes se saturaõ por huma quantidade igual de potassã: assim, ellas não servem
mais

mais a confirmar as de Mr. Kirwan sobre a composição dos faes, do que sobre as proporções de acido real.

Sexta Experiencia.

A mistura dos faes neutros me offereceo hum ultimo meio tão directo, talvez mesmo ainda mais seguro, para decidir a questão excitada pelo celebre Academico de Londres; por quanto se he verdade, que os tres acidos mine-
raes tem huma igual afinidade com a potassa, que a afinidade dos dous primeiros seja igual com a soda, os resultados destas misturas, ou os phenomenos que elles presentaõ, devem corresponder exactamente ao calculo de todas as forças conspirantes, depois desta igualdade supposta; e se isto não acontece constantemente, a supposição he inadmissivel. A materia do calor, que forneceo como nós temos visto, a Mr. Kirwan huma explicação especiõsa da decomposição do vitriolo de potassa pelo acido nitrõso, a pesar da igualdade d'attracção, não pôde ser empregada aqui com a mesma vantagem; este Physico reconhece, que os acidos
naõ

naõ abandonaõ a materia do calor fenaõ quando se unem aos alkales , e por causa desta uniãõ : em o caso particular , de que se tracta , os acidos saõ introduzidos na mistura ja combinados , passando o calor logo ao estado de livre naõ pôde pôr em acçaõ novas affinidades ; assim acontece naõ se observar nestas misturas alguma mudança sensivel de temperatura. Postos estes principios , consultemos a experiencia.

Eu dissolvi separadamente na agoa destilada 100 gr. de vitriolo de soda , e 48 gr. de nitro de potassa. Eu me certifiquei pelos reactivos os mais sensiveis, que estes dous saes eraõ perfeitamente neutros. Fiz a mistura dos dous licores ; fiz evaporar a hum calor de 25 grãos , até huma ligeira pellicula , e deixei depois a crystallizaçaõ á evaporaçaõ espontanea ao ar livre.

Estas proporções eraõ combinadas segundo as avaliações de Mr. Kirwan , para que se achasse em a mistura a quantidade de potassa necessaria á faturaçaõ de todo o acido vitriolico real dos 100 gr. de vitriolo de soda. Com effeito , 48 gr. de nitro de potassa contem , segundo elle ,

elle, 30, 71 de potassa, e são precisos 30, 68 para saturar completamente os 13, 19 d'acido real, que existem em 100 de vitriolo de sôda crystallifado. Deste modo, devia restar, no caso de haver mudança de base entre os dous saes 1, 77 de acido nitrôso livre; porque os 21, 87 de sôda, dados pelo vitriolo, não teriaõ podido tomar sôdaõ 12, 57 dos 14, 34 gr. de acido real contido em os 48 gr. de nitro. Este phenomeno de huma porção de acido, posto livre pela simples mistura de dous saes neutros, era bem proprio a excitar a minha curiosidade, não semente pelas suas consequencias a respeito do systema, que examino, mas tambem porque elle não podia deixar de espalhar algumas luzes sobre a theoria das affinidades por concurso.

D'outra parte, eu preparei com as mesmas vistas duas dissoluções, huma de 100 gr. de nitro de sôda, outra de 96 gr. de vitriolo de potassa. Estas proporções eraõ igualmente combinadas para que os 30 gr. de acido nitroso real podessem ser saturados pelos 64 de potassa fornecidos pelo vitriolo; e neste caso, devia restar, em lugar de acido livre, 6, 8 gr. de sôda

dã livre : porque os 27 , 37 de acido vitriolico real naõ podiaõ tomar sennaõ 45 , 38 dos 52 , 18 de soda dados pelo nitro de soda. Estes saes tinhaõ sido experimentados , como os primeiros , pelos reactivos , e naõ tinhaõ alterado as cores. Estas duas dissoluções foraõ misturadas a frio como as precedentes , e o licor tractado do mesmo modo , pelo que pertence á evaporação.

Nenhuma destas misturas manifestou pelos papeis empregados como reagentes a presença de hum acido ou alkali livres.

Os Thermometros introduzidos nestes licores naõ experimentaraõ alguma variação sensivel.

A primeira mistura produzio hum ajuntamento de crystaes , parte dos quaes era o nitro de potassa , em prysmas de huma grossura mediocre , mas muito longos ; parte em crystaes mais curtos , muito brilhantes , que qualquer teria querido tomar por hum vitriolo de potassa , mas que intumeciaõ sobre os carvões em lugar de decrepitar , e que a efflorescencia naõ tardou a decidir por verdadeiros crystaes de vitriolo de soda. Naõ tinha logo havido alli decomposição.

A Segunda mistura deo huma quantidade affaz consideravel de crystaes de nitro de potassa em agulhas finas, e huma crufta falina formada, pela maior parte, de vitriolo de soda, que fervia sobre os carvões em braza, e que, passados tempos, se cobrio de efflorescencia. Assim, tinha havido mudança de bases.

Appliquem-se agora a estas duas experiencias os numeros de Mr. Kirwan, ou quaesquer outros, que exprimissem igualdade de affinidade dos dous acidos com os dous alkales; ver-se-ha que elles não podem conciliar-se com os resultados: a figura seguinte fará esta consequencia mais sensivel.

*Applicação dos numeros de Mr. Kirwan aos
phenomenos , que offerece a mistura do vi-
triolo de potassa e do nitro de soda.*



Sendo a sômma das forças divellentes igual
á das forças quiescentes , não ha razão para
que alguma das partes componentes seja ex-
pulsã do seu lugar , e estes fães devem restar
como eraõ antes da mistura. Esta verdade, que
Mr. Kirwan mesmo pôs como principio , se
demoftra pela applicação dos mesmos nume-
ros á experiencia inverfa , quero dizer , á mi-
stura do vitriolo de soda e do nitro de potassa;
porque o symbolo deste outro caso não he mais
que a transposição dos nomes das substancias ,

e dos algarifmos: elle offerece tambem o equilibrio das forças conspirantes , e seria de toda a impossibilidade , que os dous effeitos contrarios fossem produzidos em circumstancias absolutamente semelhantes pela natureza , e intensidade das potencias.

Assim , os numeros de Mr. Kirwan não se conformaõ aqui com a observaçãõ , e o que he necessario notar bem , he , que a applicaçãõ , que eu venho de fazer delles , não indica somente a necessidade de mudar algumas relações , de elevar , ou abaixar alguma potencia entre dous extremos dados , para que elles convenhaõ a hum maior numero de phenomenos , como eu tenho aconselhado para aperfeiçoar a minha Taboa das expressões numericas das affinidades ; esta applicaçãõ faz defeituoso mesmo o principio de Mr. Kirwan , pois que , quando elle substituisse expressões indeterminadas ou algebricas aos valores arithmeticos , elle cahiria sempre necessariamente em o ponto de equilibrio , huma vêz que elle puzesse a condiçãõ de igualdade d'attracçãõ dos dous acidos com cada huma das duas bases.

Os Chimicos teriaõ tido difficuldade em
crer ,

crer, há alguns annos a esta parte, que o vitriolo de potassa podesse ser decomposto pelo nitro de soda; mas este jôgo das affinidades dobradas não deve admirar depois das experiencias, que eu tenho dado em a primeira Secção deste §°. Desde que eu formei o plano das duas experiencias, que acabo de descrever, eu construi os seus symbolos segundo a Taboada das expressões numericas, que eu propuz (pag. 558 (*)) ; elles me annunciaraõ não-decomposição em hum dos casos, em que eu podia menos espera-lo, e consequentemente decomposição em o caso opposto. Bastará referir aqui o segundo.

X 2

Troca

(*) 120 desta Traducção.

Troca das bases entre o vitriolo de potassa e o nitro de soda pela via humida.

		Nitro de Potassa.				
		Potassa	58	Acido nitroso		
Vitriolo de Potassa	}	62	+	50	}	Nitro de Soda
				112		
		Acido vi- triolico	$\frac{58}{110}$	Soda		
		Nitro de Potassa.				
		Vitriolo de Soda.				

Este excesso de forças divellentes foi demonstrado pelo successo das duas experiencias, e eu tive a satisfacão de ver confirmar tambem nesta circumstancia o que eu disse precedentemente, que estas relações huma vez estabelecidas, depois de hum certo numero de dados, se applicariaõ a outros muitos casos, que não teriaõ sido observados, e poderiaõ servir a preve-los.

Resta com tudo hum ponto para aclarar. Lembra-me, que ordenando esta experiencia

segundo as proporções de composição dos faes indicadas por Mr. Kirwan, devia achar-se, depois da troca (das bases), huma porção de sôda livre; esta porção teria sido hum pouco menos consideravel, mas ainda affaz sensivel, avaliando-a depois das proporções determinadas por Bergman: por quanto os 49 gr. de potassa, fornecidos pelos 96 de vitriolo de potassa, não terião podido tomar senão 33 dos 43 gr. d'acido nítrôso contido em os 100 de nitro de sôda; os 38, 88 d'acido vitriolico terião sido saturados por 22, 21 dos 32 de sôda existentes na mistura; e como os 10 gr. d'acido nítrôso restantes não terião tido necessidade para a sua saturação, senão de 7, 4 gr. de sôda, teria havido 2, 39 gr. não combinados. Póde-se logo perguntar, porque razão o licor não deo o menor signal da presença deste alkali livre?

Eu convenho em que isto seria hum fortissimo argumento em favor da opiniaõ de Mr. Kirwan, sobre a saturação da potassa e da sôda por doses semelhantes dos dous acidos, se os factos não resistissem aliás a esta opiniaõ, e se não houvesse outra soluçaõ desta difficuldade; porque, fóra desta hypothese, seria impossivel que

que não houvesse excesso de hum dos quatro principios, entre os quaes se fáz a troca (de bases): mas nós temos visto, que este systema era inconciliavel com a decomposição reciproca, e não me parece difficil dar a razão da preferença da mistura no estado neutro, a pesar desta decomposição; basta para isso considerar, que não he aqui fomite huma afinidade superior, que tira a hum sal o seu acido ou a sua base; que a potencia divellente não he mais que o resultado de muitas forças, que concorrem; que cessando este concurso, as affinidades simples ficam sendo efficazes, e que elle cessa realmente logo que a base abandonada por hum dos acidos, ou o acido separado de huma das bases, não acha mais com que formar outra uniaõ. Tambem se tem observado que estas decomposições ja mais eraõ completas; que restava sempre huma porção de cada hum dos dous primeiros faes, em quaesquer proporções, que se tivesse feito a mistura.

Nós podemos concluir agora, que o methodo de Mr. Kirwan não he fundado sobre principios mais certos que os outros tres, que eu tenho examinado; que se não conhece ain-
da

da algum, que se possa seguir com confiança, e applicar a todos os casos d' affinidade, para d'elle deduzir valores exactos desta potencia; e que atégora nós não temos tido guias mais seguras nestas indagações, do que a observação das affinidades simples, ou das precipitações das substancias huma pela outra, e a rectificação das relações, que ellas indicão pela sua applicação a phenomenos mais compóstos; como eu tenho ditto na 1.^a Secção deste paragrapho, propondo huma Taboa d'expressões numericas das affinidades, formada sobre este plano.

Este não será com tudo o unico fructo, que nós recolheremos desta longa discussão; eu tenho ja feito menção daquelle principio, que o illustre Bergman nos deo debaixo do nome de *Paradoxo Chimico*: que tal era em geral a natureza dos saes simples, que *quanto mais elles eraõ fortes, tanto menos exigiaõ para a sua saturaçãõ*. Se este principio he verdadeiro, elle me parece merecer a maior attençãõ, como podendo offerecer huma nova base aos calculos das affinidades, não fomente pela connectão intima e necessãria das causas da saturaçãõ

ção com as da combinaçãõ , mas tambem pelas relações naturaes , que indica em as differenças das quantidades. Haveria difficuldade em conceber, que estes dous phenomenos possessem ser independentes hum do outro , e seguir huma marcha irregular.

Ora , nós temos ja hum affaz grande numero de observações, que confirmaõ este principio , ou , para o dizer melhor , depois de Hombergio e Plumer , que primeiros publicaraõ ensaios sobre este objecto , at é Mr. Kirwan , que chegou ao mesmo fim por hum caminho differente , a maior parte das tentativas , que tem sido feitas pelos Chemicos para determinar as proporções das partes constituintes dos faes , tendem a estabelecer esta generalidade ; e as experiencias mesmas, que parecem taõ fortemente oppostas sobre outros pontos , se reúnem , ou ao menos se approximãõ sensivelmente sobre este.

Ainda que Bergman tenha dado a este principio o nome de *Paradoxo*, elle naõ o julgou por isso menos susceptivel de demonstraçaõ : eis-aqui o processo , que elle indicou. (*Opusculos Differt.* 1^a. §. 8.)

„ Sejaõ dous frascos , dos quaes hum
 „ maior , contendo hum pêso determinado de
 „ alkali dissolvido em agoa , pêsê , compre-
 „ hendendo a dissoluçãõ e a rolha , como A ;
 „ o outro mais pequeno , cheio de hum acido
 „ qualquer , tenha hum pêso B : lance-se em
 „ o frasco grande huma porçãõ do acido do
 „ pequeno , e tapem-se immediatamente hum
 „ e outro ligeiramente; logo que a effervescen-
 „ cia tiver cessado , lance-se novamente o aci-
 „ do , tendo sempre cuidado de fechar logo
 „ o frasco , e continue-se assim até a saturaçãõ.
 „ Supponhamos que depois disto o pêso do
 „ primeiro seja a , e o do segundo b , he cer-
 „ to , que tendo sido $B - b$ lançado em o fra-
 „ sco grande , a perda do pequeno deveria cor-
 „ responder ao que o outro ganhou , $B - b = a$
 „ $- A$; ora isto he , o que não acontece , me-
 „ nos que senãõ empregue hum alkali perfei-
 „ tamente caustico ; de outra sorte acha-se
 „ sempre $B - b$ maior do que $a - A$, e a dif-
 „ ferença $B - b - a + A$, indica o pêso do ar
 „ fixo , que se separou. He necessario que a
 „ effervescencia se faça lentamente sem au-
 „ gmento de calor , e que o frasco seja de huma
 „ gran-

„ grandeza conveniente , a fim de evitar que
 „ faia hum pouco de vapor humido com o ar
 „ fixo , o que induziria em erro.

„ Se se evapóra agora até a secco a dis-
 „ soluçáo contida em o frasco grande , e se
 „ calcina docemente o residuo para tirar a agoa
 „ da crystallizaçáo , e o acido superabundan-
 „ te , que póde ter ; se reconhecerá , pelo au-
 „ gmento de pêso conhecido do alkali e do ar
 „ fixo , que foi separáo , qual he a quantidade
 „ de acido necessario á saturaçáo do alkali
 „ privado da agoa e do gas acido. Acha-se
 „ por este processo :

„ Que 100 partes de alkali vegetal puro
exigem 78,5 d'acido vitriolico ,
 64 d'acido nitrôso ,
 51,5 d'acido muriatico ,
 42 d'acido mephitico.

„ Que 100 partes d'alkali mineral puro
exigem 177 d'acido vitriolico ,
 135,5 d'acido nitrôso ,
 125 d'acido muriatico ,
 80 d'acido mephitico.

„ O que nós vimos de dizer dos alkales ,
 „ tem igualmente lugar para os acidos priva-
 „ dos

„ dos da sua agoa superabundante ; assim, por
 „ exemplo :

„ 100 partes d'acido vitriolico

exigem 127,5 d'alkali vegetal puro,
 66,5 d'alkali mineral puro ,
 42 d'alkali volatil puro.

Comparando o que o mesmo Auctor referio no decurso da mesma Dissertaçãõ, e n'outro lugar, sobre a mesma materia, acha-se tambem, que 100 partes de acido muriatico

exigem 194 de potassa,
 78 de soda,
 40 d'alumina.

Temos agora tres cousas, que considerar nestas proporções.

A PRIMEIRA, que *humã base mais fraca toma mais do mesmo acido, que humã base mais forte.*

Homborgio, e Plumer não puxaraõ até este ponto as suas experiencias, e as de MMr. Wenzel e Kirwan se reuñem com as de Bergman para estabelecer este principio. Com effeito, segundo Mr. Wenzel, 100 *de potassa* não tomaõ para a sua saturaçãõ, senãõ 82 de acido vitriolico, 107 d'acido nitrõso, 54 d'acido muriatico ; ao mesmo tempo que 100 *de*

soda

soda exigem 125 do primeiro, 166 do segundo, e 83 do terceiro.

Resulta igualmente das observações de Mr. Kirwan, que 100 partes de *potassa* não tomam senão 46,5 de cada hum dos tres acidos mineraes; quando 100 de *soda* tomam 60 dos dous primeiros, e 63 do acido muriatico; quando 100 de *ammoniac*o não são saturadas senão por 111 d'acido vitriolico, 115 d'acido nitrôso, e 126 d'acido muriatico. A conformidade destes tres grandes Chimicos sobre este ponto parece dever daqui para diante pôr esta proposição fóra de duvida.

A SEGUNDA consequencia, que se pôde tirar destes factos, he que *as quantidades de base necessarias á saturação de hum acido são em razão directa das suas affinidades com este acido; ou, o que he a mesma cousa, que hum acido toma tanto mais de huma base, para a sua saturação, quanto elle tem mais affinidade com ella.* Eu não vejo da mesma forte razão de duvidar deste segundo principio: Hombergio, e Plumer não disserão nada em contrario. Depois das observações de Mr. Wenzel, a *potassa*, a *soda*, o *ammoniac*o, e a *magnesia*, são exactamente pôstos na serie

serie que elle indica , pois que as quantidades destas quatro bases para 100 de acido vitriolico são :: 120, 8 : 79 , 16 : 70 : 55. A proporção , que elle conclue para a alumina , se aparta na verdade desta progressão , e excede mesmo a quantidade de potassa ; pois ella a leva a 128,7 ; mas examinando os seus processos , e as difficuldades , que elle experimentou nesta analyse , descobre-se facilmente numero de circunstancias , que podem servir a dar razão desta excepção.

Mr. Wenzel diz ter saturado 240 gr. de acido vitriolico com 280 gr. d'alumina precipitada do alumen pelo alkali.e simplesmente sêcca ao ar : o que não daria ja sennaõ huma relação de 100 para 116. He evidente , que esta relação deve ser ainda consideravelmente diminuida , ou seja deduzindo della a porção d'agoa , que tinha necessariamente a alumina neste estado , tal , que este Chimico convem n'outro lugar , que 140 gr. desta terra sêcca foraõ reduzidos a 56 por huma forte calcinação de duas horas , ou seja tendo em conta o acido mephitico , que o Auçtor não lhe admite , que eu lhe tenho reconhecido , assim
co-

como MMr. Bergman , e Kirwan , e que este ultimo affegura fer ainda de 26 por 100 , depois que a alumina foi tida vermelha ao fogo por espaço de meia hora. Mr. Wenzel convem finalmente , que o alumina não pôde fer crystallizado senão em favor de huma addição de potassa , e que este sal , puxado a huma forte calcinação , não conserva senão muito pouco do seu acido. Eis-aqui sem duvida muitos obstaculos reunidos para não deixarem de espalhar muita incerteza sobre os resultados.

A avaliação de Bergman , a respeito da porção *d'alumina* he de 47,8 , e por consequencia ja bem inferior á de Mr. Wenzel ; com tudo ella excede ainda quasi $\frac{1}{8}$ a do ammoniaco , e isto seria bastante para inverter a ordem , senão houvesse ainda affaz de motivos para não reputar esta relação como indubitavelmente determinada.

Pelo que respeita ás outras bases terreas , se se exceptua a *barota* , pela qual Bergman indica 646 por 100 d'acido vitriolico , e 324,15 por 100 d'acido muriatico , o que excede com effeito muito as proporções das outras bases , e annuncia a affinidade superior desta ;

as observações de Bergman, e de Mr. Wenzel não são mais também concordes, nem entre si, nem com o principio. O primeiro fixa a 57,5 a proporção de *magnesia* para o acido vitriolico, o que a poria antes do ammoniaco, que a precede provavelmente na ordem das affinidades; elle leva a 89,17 a proporção desta base por 100 d'acido muriatico, o que lhe daria vantagem mesmo sobre a sôda: pelo contrario, as quantidades determinadas por Mr. Wenzel guardão a ordem análoga ao nosso principio, para hum e outro acido.

A proporção de *cal* em o vitriolo calcario he, segundo Bergman, de 69,8 por 100 de acido, isto he, o que ella deve ser, para indicar huma affinidade superior á do ammoniaco; a avaliação de Mr. Wenzel não he senão de 67,5, a differença he bem pouco consideravel; ella bastaria com tudo para inverter a ordem natural do ammoniaco, seguindo todas as suas relações. Eu não creio dever-me demorar nas observações destes dous Chemicos sobre a proporção de cal relativamente ao acido muriatico; o primeiro a determina a 141,9, e por consequencia muito acima da quanti-

quantidade de sôda ; e Mr. Wenzel a 96,5, isto he , ainda abaixo da quantidade d'ammoniacco : resultados taõ differentes não podem servir mais que a fazer conhecer, quanto he difficil tomar o muriato calcario a hum ponto, em que elle não tenha ja agoa alguma sem ter perdido do seu acido , e em que elle conserve todo o seu acido sem reter ao mesmo tempo huma porção d'agoa.

De todas as experiencias , que me são conhecidas nesta materia , não ha algumas , que concordem melhor com este principio , que a elle conduzaõ mais directament e , e de hum modo mais uniforme , que as de Mr. Kirwan: basta lançar huma vista d'olhos sobre a sua Taboa das quantidades de bases , que exigem 100 gr. da cada hum dos acidos minerâes (*veja-se acima pag. 583 (*)*) para reconhecer , que estas quantidades decrescem com effeito como as suas affinidades com estes acidos. As doses de potassa , de sôda , de cal , de ammoniacco , de magnesia , e d'alumina , relativamente ao acido vitriolico , correspondem aos numeros seguintes : 215 : 165 : 110 : 90 : 80
: 75 ;

(*) Pag. 256. desta Traducção.

75 ; o mesmo he com os outros dous acidos.

O TERCEIRO principio , que temos para recolher destas observações, he, que *as quantidades de acido, que tomão as mesmas bases, são como as potencias destes dous acidos na ordem das affinidades, ou, que huma base toma tanto mais de hum acido, quanto elle he mais forte.*

As experiencias de Hombergio estaõ muito longe de apoiar esta conclusãõ, ellas indicaõ huma progressãõ inverfa para os tres acidos mineraes, e mesmo para o acido acetoso ; pois que, segundo elle, 100 partes deste ultimo acido puro ou real, naõ tomariaõ senãõ 232 de potassa, e seriaõ necessarias 266, 22 desta base para faturar completamente 100 de acido vitriolico : mas eu tenho sufficientemente exposto as razões, que naõ permitem dar muita confiança a estes resultados.

Se considerarmos as proporções determinadas por Plumer para os acidos nitrôso e muriatico, ellas concordãõ com a regra de Bergman ; se tomarmos as suas avaliações pelas relações de quantidades do acido vitriolico aos outros dous acidos mineraes ; ellas mostrãõ defectuosa esta regra : assim, as suas

observações se dividem sobre a questão, e não a podem decidir.

Aqui as experiencias de Mr. Kirwan resistem absolutamente ao principio estabelecido: ellas são affaz numerosas, e de tal sorte univocas, que eu sou (bastantemente) constringido a confessar, que não ha esperança de poder aproxima-las ás de Bergman; quaesquer accidentes, que se queiraõ suppôr em as manipulações; quaesquer causas d'anomalia, que se possaõ imaginar. Julgar-se-ha pela lista seguinte das quantidades de acidos, que dá o calculo, depois das suas Taboas, para a cal, para o ammoniaco, para a magnesia, e para a alumina. Eu não fallo dos dous alkales fixos: temos visto, que elle os suppunha saturados por quantidades iguaes dos tres acidos mineraes, o que exclue tanto a progressão crescente, como a progressão decrescente.

100 partes de cal pura tomaõ para a sua saturaçaõ segundo	$\left\{ \begin{array}{l} 90,9 \text{ d'acido vitriolico,} \\ 104,16 \text{ d'acido nitrõso,} \\ 112,35 \text{ d'acido muriatico.} \end{array} \right.$
<i>Mr. Kirwan.</i>	

100 d'*ammoniac* pu-
ro , ou caustico to-
maõ , segundo elle ,

{ 111 d'acido vitriolico,
114,9 d'acido nitrõso,
126,58 d'acido muriatico.

100 de *magnesia* to-
maõ , segundo elle ,

{ 125 d'acido vitriolico,
133,3 d'acido nitrõso,
140,8 d'acido muriatico.

100 de *alumina* to-
maõ , segundo elle ,

{ 133,3 d'acido vitriolico,
153,8 d'acido nitrõso,
181,8 d'acido muriatico.

Seria difficil imaginar como hum Chi-
mico taõ exacto, como Mr.Kirwan, pôde apar-
tar-se tanto , e em hum taõ grande numero
de factos, do que foi visto e descripto por Mr.
Wenzel , e Bergman , se elle naõ tivesse ditto
elle mesmo , que estas proporções eraõ deter-
minadas em consequencia das suas avaliações
das quantidades de acido real : daqui vem sem
duvida esta uniformidade de resultados , esta
regularidade de progressão , que senaõ encon-
tra taõ constantemente nas observações dos
dous Chemicos , que eu venho de nomear , e
que se limitáraõ a julgar estas proporções pelos

pêfos, sem admittir em os seus calculos valores deduzidos de principios hypotheticos. Depois do exame, que eu tenho feito destes principios, que servem de fundamento ao methodo do Sabio Academico Inglez, não creio que se possa hesitar de reputar como huma guia mais segura a consequencia, que presentaõ os phenomenos, sobre os quaes o Chimico de Upsal se tem encontrado com o de Freyberg, cujo trabalho elle não conhecia ainda.

Eu disse, que as proporções determinadas por Bergman, e por Mr. Wenzel não se conformavaõ sempre com a regra, que o primeiro tirou por conclusãõ: por exemplo, a alumina pareceria fazer excepção; por quanto partindo das relações de Bergman, se acharia que 100 partes desta terra não tomariaõ mais que 211 d'acido vitriolico, e 333 d'acido mephítico. Parece que elle leva tambem muito alto a quantidade d'acido mephítico, que toma o ammoniaco; ainda que elle nos não tenha pôsto no caso de fazer comparaçãõ com as quantidades dos outros acidos, que esta base pôde saturar. Nota-se o mesmo excessõ nas proporções de que Mr. Wenzel compõe o mephítico

phito ammoniacal ; mas quando se considera a extrema volatilidade da base deste sal , a circumstancia , que tem occasionado a irregularidade destas determinações , não he difficil de indicar-se ; aparte, que se dissipou antes da saturação pelo acido mais forte , ao mesmo tempo diminuiu a sômma da base , e augmentou a do acido gasôso, que não se avalia senão pela perda do pêso,

D'outra parte , Mr. Wenzel admite ás mais das vezes em os saes nitrôfos huma quantidade de acido hum pouco mais consideravel do que ella debería ser para indicar a potencia media deste acido entre o acido vitriolico e muriatico; mas eu me tenho ja explicado sobre as causas provaveis destas anomalias , que são em pequeno numero ; he inutil por tanto torna-las a referir.

Temos visto a serie das proporções dos quatro acidos vitriolico , nitrôso , muriatico , e mephitico , necessarias á saturação da *potassa* , e da *soda* , tal como Bergman mesmo no-la deo. Eu tinha precedentemente feito conhecer (pag. 590 (*)) aquellas que Mr. Wenzel determinou

(*) 282. desta Tradução.

minou para estes dous alkales : bastará pois demonstrar aqui a concordancia do mesmo principio, com as proporções calculadas sobre as observações destes Auctores para outras tres bases. Estas Taboas acabaraõ de pôr o leitor em estado de perceber mais facilmente o objecto destas confrontações, e a força das provas, que daqui resultaõ.

Relações das quantidades d'acidos saturados pela CAL, pelo AMMONIACO, pela MAGNESIA, deduzidas das observações de Bergman.

100 partes de cal pura tomaõ - - - - -	{ 143, 75 d'acido vitriolico, 134, 4 d'acido nitrôso, 70, 45 d'acido muriatico, 61, 8 d'acido mephitico.

100 d'ammoniacõ - - - - -	{ 104, 65 d'acido mephitico.

100 de magnesia pura tomaõ - - - - -	{ 173, 67 d'acido vitriolico, 159, 25 d'acido nitrôso, 82, 92 d'acido muriatico, 55, 55 d'acido mephitico.

Relações das quantidades d'acidos saturadas pelas mesmas bases, deduzidas das experiencias de Mr. Wenzel.

100 partes de cal pura tomaõ - - - - - { 147, 74 d'acido vitriolico,
195, 6 d'acido nitrõso,
103, 6 d'acido muriatico,
77, 55 d'acido mephitico.

100 d'ammoniaco puro tomaõ. - - - - - { 142, 22 d'acido vitriolico,
201, 22 d'acido nitrõso,
96, 25 d'acido muriatico,
115, 9 d'acido mephitico.

100 d'magnesia pura tomaõ - - - - - { 181, 8 d'acido vitriolico,
257, 15 d'acid onitrõso,
122, 27 d'acido muriatico,
77, 93 d'acido mephitico.

Eu referirei em fim os ensaios , que me saõ proprios , e de que eu fiz menção na 5.^a experiencia, como sendo perfeitamente conformes com o principio, de que se tracta ; pois que , mesmo avaliando o acido real pelo methodo de Mr. Kirwan, o calculo dá 49 , 75 : 33, 14 : 11, 05 pelas quantidades d'acido vitriolico , nitrõso, e muriatico , que foraõ saturadas por huma igual quantidade de mephitico de potassa. Tendo

Tendo chegado ao termo da comparaçãõ de tantas analyfes , aonde á difficuldade de defembrulhar os resultados os mais seguros , fe ajunta o embaraço continuo dos calculos , para indicar as fuas relaçoẽs , naõ me resta mais, que apresentar as verdades, que daqui decorrem , nas expressões as mais simples , e as mais proprias , seja a fazer perceber toda a sua extensaõ , seja a conservar a impressãõ dellas na memoria.

Tudo, o que vem de ser expõsto na ultima parte desta Secçaõ , pode ser resumido nestas duas proposiçoẽs.

1º. HUM ACIDO TOMA TANTO MENOS DE HUMA BASE QUALQUER , QUANTO ELLE HE MAIS PODEROSO.

2º. HUM ACIDO TOMA TANTO MAIS DAS DIVERSAS BASES , QUANTO MAIS AFFINIDADE ELLE TEM COM ELLAS.

Estas proposiçoẽs naõ saõ mais , que a desenvoluçaõ do principio, que Bergman concebeo o primeiro : notar-se-ha , sem duvida , que debaixo desta nova fórma , ellas naõ tem ja aquelle ar de Paradoxo, de que elle mesmo foi tocado ; a ultima principalmente parece

taõ conforme á ordem natural , que quasi he de admirar de naõ termos sido conduzidos a ella por analogia , de muito tempo a esta parte.

Eu naõ pertendo dizer , que estas proposições sejaõ ainda rigorosamente demonstradas em a sua generalidade ; mas ellas saõ ja sustentadas com affaz fortes probabilidades , a sua applicaçãõ virá a ser a buffola mais fiel no exame das affinidades : ellas forneceraõ o methodo mais facil para verificar , e talvez para calcular as suas relaçoẽs ; isto he bastante para obrigar os Chimicos a naõ as perder devista. Eu naõ terei , que chorar o tempo e o trabalho , que tenho empregado a po-las em evidencia , se elles aqui acharem fomite hum motivo de mais de tentar novas experiencias para chegar a huma analyse exacta dos saes , cuja necessidade se faz ja sentir em outras tantas occasiões : eu presumo , que elles naõ se esqueceraõ de contar no numero dos obstaculos , que elles teraõ que vencer , esta *affinidade de excessõ*, de que eu tractei na Secçãõ precedente , cujos casos se multiplicaõ cada dia á minha vista , depois que eu estou advertido de

pro-

procurar os seus signaes (ou vestigios) (a) e contra a qual he preciso estar acautelado , a naõ querer expôr-se a confundir o fal neutro, e o fal sobre-saturado de hum dos seus principios.

§. IV.

Das Anomalias apparentes das affinidades.

DEPOIS de ter expôsto com tanta exten-
são os principios physicos das affinidades , as
suas leis , e o modo de as considerar relativa-
mente

(a) Mr. de Virly tinha desejado , para algumas experiencias , obter hum aceto barotico perfeitamente neutro , se fosse possivel ; para isto elle o tinha dissolvido , e crystallizado muitas vezes , deixando sempre esgotar os crystaes ao ar livre sobre o papel pardo ; porfim a dissoluçãõ não fazia vermelho o papel azul , elle me mandou huma porçãõ deste sal , e nós observamos , que tornava verde muito sensivelmente o xarope de violas. Ter-se-hia por-ventura suspeitado , que huma combinaçãõ tão fraca poderse reter hum excesso de base ? Isto me dêo occasião a examinar os *acetos de potassa , de soda , de cal , de zinco , e de estumbo* ; e os achei todos na mesma condiçãõ. He bom de advertir , que as dissoluções destes saes não occasionaõ alguma mudança á infusãõ de tornesol ; ellas não produzem tambem senãõ pouco ou nada d'alteraçãõ ao papel córado pela curcuma , mas o que he córado pelos petalos de malva se faz verde , o que he tincto pelo fernambuco toma huma cõr violacea muito decidida ; emfim , ellas daõ novamente a cõr azul ao papel , que foi antes mudado para vermelho pelo vinagre enfraquecido. *O suar da cal* , tãõ insolúvel como o spato pesado , torna verde , como elle , o xarope de violas pela trituraçãõ.

mente aos seus productos, ou para deduzir as suas relações, não me resta quasi mais nada, para completar este artigo, senão referir e apresentar debaixo de pontos de vista differentes algumas das verdades, que nós temos recolhido das discussões que precedem.

Chamaõ-se *Anomalias* aquelles phenomenos, que se apartaõ das leis conhecidas, e *Anomalias apparentes* aquelles, em que a ordem não he perturbada senão por intervençaõ de huma nova potencia; de sorte que a differença dos productos he realissima, sem que daqui se possa tirar alguma inducçaõ, seja contra a existencia da causa geral, seja contra a uniformidade dos seus effeitos.

A ordem das Affinidades he ella por ventura constante? Tal he a questãõ, que propõe o Illustre Bergman no principio da sua Dissertaçaõ sobre as attracções electivas, e elle remette, com razaõ, á obra inteira para ter huma resposta certa; por quanto não ha outra mais, que a soluçaõ das difficuldades, que presentaõ certos casos, e a sua conciliaçaõ com a quellas, que parecem oppostos; mas elle não receia assegurar, que elle não tinha ainda encontrado

trado algum, que examinado de perto, não podesse ser reduzido a esta ordem constante.

Seria bem inutil estudar a natureza, multiplicar as experiencias, recolher laboriosamente as observações, senão houvessem leis fixas, e invariaveis, se se não podessem suppôr as mesmas causas, todas as vezes que se percebem os mesmos effeitos; se não houvesse certeza de os reproduzir, á vontade, com as mesmas materias e nas mesmas circumstancias; mas tudo nos assegura contra esta desordem, a natureza não tem senão huma marcha uniforme em as suas opperações, e quando nos julgamos que se aparta della, he porque nós temos pôsto as nossas opiniões no lugar das suas verdadeiras leis, ou porque não fazemos conta senão de huma parte das forças, que concorrem. Assim, desde o tempo de Geofroy, se tinha ainda por principio, que os alkalés tiravaõ sempre os acidos ás terras, que as terras precipitavaõ sempre os metaes; logo que se perceberaõ alguns casos contrarios, os Chemicos pouco philosophos, que não tinhaõ tomado desta Sciencia mais que a arte das manipulações, não tardaraõ a excluir indefini-

da-

damente toda a regra d'affinidade ; a natureza, segundo elles, tinha para cada phenomeno huma lei particular, deviaõ-se queimar estas Taboas, sobre as quaes se tinha commeçado a registrar as relações observadas, porque se tinhaõ apressado muito a deduzir huma ou duas generalidades. Espiritos mais sabios se applicaraõ a determinar as verdadeiras circumstancias destas opperações, elles descobriraõ bem depressã, que o alkali, que se suppunha sempre o mesmo, era algumas vezes hum sal medio, formado de hum acido e huma base ; que aquillo, que se tomava pelo resultado de huma simples attracção electiva, era o effeito de huma affinidade dobrada ou por concurso : deste modo tudo entrou na ordem, e não ficou sendo senão mais solidamente estabelecido, que quando tivesse sido huma vez bem verificado, que hum corpo *A*, por exemplo, não deixava o corpo *B* para se unir ao corpo *C* ; que reciprocamente a uniaõ dos corpos *A* e *C* era destruida por intervençaõ do corpo *B*, esta ordem d'attracções, ou a superioridade d'affinidade de *B* sobre *C* relativamente a *A*, ficava sendo hum principio invariavel, que não podia ja mais desmentir-se.

He

He logo bem importante , o conhecer as causas particulares , que , em certas occasiões , modificaõ os effeitos dos principios geraes. Bergman indicou as seis que se seguem :

- 1.º Anomalias produzidas pela differença de calor.
- 2.º Anomalias produzidas pela afinidade dobrada.
- 3.º Anomalias produzidas pelas mudanças successivas das substancias.
- 4.º Anomalias produzidas por solubilidade.
- 5.º Anomalias produzidas por sobre-composiçaõ.
- 6.º Anomalias produzidas pelo excesso de hum dos principios.

Como se podem referir a huma , ou a outra destas divisões , todas as causas d'anomalias apparentes , que tem sido descobertas até o presente , mesmo applicando-lhe huma theoria hum pouco differente em alguns pontos , da do Chimico Sueco , eu vou a dar a sua applicaçãõ pela mesma ordem.

I. A differença de calor muda muitas vezes as afinidades. Lançe-se o acido vitriolico, em huma dissoluçãõ de phosphato de potassa

á temperatura ordinaria , este sal he decompôsto , e se forma o vitriolo de potassa ; d'onde se segue evidentemente que o acido vitriolico precede o acido phosphorico , na ordem das affinidades com esta base. Tracte-se esta mistura ao fogo de destillação , o vitriolo de potassa he reciprocamente decompôsto , o seu acido sóbe, e resta na retorta o phosphato de potassa ; o que parece indicar huma ordem totalmente oppôsta. Mas neste segundo caso ha huma nova potencia , e he a materia do calor , com a qual o acido vitriolico se eleva em estado de vapores , ao mesmo tempo que o acido phosphorico resta fixo ; as circumstancias não são logo as mesmas , e por consequencia não ha anomalia alguma neste caso.

Achar-se-ha hum grande numero de exemplos analogos na exposiçãõ da VI. Lei d'affinidade, aonde eu tenho reunido tudo , o que podia aclarar esta materia, e aonde eu creio ter provado , que a condiçãõ da temperatura tinha huma influencia muito mais extensa , do que parecia suppôr a distincãõ ordinaria da *via sêcca* , e da *via humida* ; e mesmo que esta influencia não era limitada , como pensou Bergman ,

gman, aos casos, em que hum mesmo gráo de calor augmenta, em huma proporção muito desigual, a volatilidade das diversas substancias. Este grande Chimico faz, alem disto, huma nota muito justa, e he, que *os corpos volateis são verdadeiramente mudados pela sua união com a materia do calor*; e debaixo deste ponto de vista os phenomenos, que ella produz, poderiaõ tambem ser reduzidos á 3.^a causa d'anomalias apparentes; porque pouco importa, que estas mudanças sejaõ ordinariamente passageiras, que ellas desappareçaõ quasi sempre inteiramente pela refrigeração, huma vez que se não considerar a sua acção, fenaõ em os limites da sua duração.

II. O Acido vitriolico tem mais afinidade com a potassa, do que com a cal: he este hum facto verificado de muito tempo por experiencias directas, e que Geoffroy consignou em a sua Taboa: com tudo se se lança em a dissolução do vitriolo de potassa a dissolução do muriato calcario, o acido vitriolico deixa o alkali, para se unir á cal, e se forma o selenites, ou vitriolo calcario. Nós não devemos admirar-nos, se os primeiros que observaraõ este phe-

phenomeno , pensaraõ que elle sahia fóra da ordem estabelecida ; mas nós sabemos hoje , que todas as vezes , que ha mais de tres substancias em acção , não he a afinidade mais poderósa que decide , mas sim a *sómma* das afinidades , que concorrem a mudar , ou a conservar a composição actual : eu não tenho nada , que ajuntar ao que tenho dito a este respeito , tractando das *affinidades dobradas* , ou *por concurso* , n.º IV. da I.ª Secção deste paragrapho : seria fechar voluntariamente os olhos á luz , contestar ainda com este fundamento a constancia da ordem das afinidades ; pois que as explicações destas pertendidas excepções se deduzem das mesmas relações , que indicaõ os casos , que parecem oppóstos.

As irregularidades apparentes , que nascem das afinidades por concurso são em grande numero ; mas não ha alguma difficuldade em as reduzir á medida invariavel das afinidades simples , em se tendo hum pleno conhecimento de todas as materias , que obraõ simultaneamente , como no exemplo , que venho de citar. Acontece porem de outro modo , quando se não tem senão hum conhecimento

imperfeito do n.º e da qualidade destas materias ; não se póde entã fazer mais , que suspeitar huma quarta potencia , sem ter base fixa para lhe assignar hum valor ; ou se cahe no risco d'attribuir a huma simples attracção electiva entre tres corpos , o que não he mais , que o effeito de muitas forças reunidas ; e , como diz Bergman , os maiores Mestres se tem nisto enganado. Deve logo pôr-se toda a applicação em determinar primeiro com precisão o que se passa nestas operações , procurar depois , qual he a substancia , cuja afinidade conhecida ajunta o que falta ás outras potencias para produzir os phenomenos observados. Deste modo se chegará a fazer desaparecer as anomalias ; e a necessidade desta conciliação será huma prova da presença das materias , que pela sua natureza se occultaõ aos nossos sentidos.

He assim , que Macquer , Bergman , Mr. Kirwan , e a maior parte dos Chimicos tem explicado até o presente a precipitação da prata revivificada , em a sua dissolução nitrósa , pelo cobre em estado metallico ; quando o cobre calcinado não dá occasião a alguma
mu-

mudança. O phlogisto , tem elles dito , fórma a quarta substancia , cuja affinidade decide a decomposição ; passando este principio do cobre para a prata , que o attrahe mais fortemente , só o primeiro destes metaes se acha na condição necessaria para se unir ao acido ; e reciprocamente a realidade deste principio se demonstra pela influencia das affinidades do mesmo principio.

Mr. Lavoisier , e aquelles , que seguem com elle a doutrina antiphlogistica , reconhecem tambem a impossibilidade de conciliar todos os factos , sem admittir , em todos os casos analogos , a presença de hum quarto corpo ; mas em lugar do principio inflammavel , he ao ar vital , principio acidificante , que elles attribuem esta funcção : esta theoria satisfaz logo igualmente á condição de huma dobrada affinidade ; ella tem tambem a vantagem de designar por este 4.º agente hum ente menos hypothetico , que augmenta sensivelmente o pêso dos metaes , e que mostra verdadeiramente , em hum grande numero de circumstancias , huma maior disposição a unir-se com hums do que com os outros. (*Veja-se AR VITAL.*)

III. Quando huma substancia experimenta alguma mudança , he de toda a simplicidade , que ella não conserve a mesma acção , e o mesmo gráo de afinidade com tal ou tal outro corpo , que lhe eraõ proprios antes desta mudança.

A mudança , de que aqui he questaõ , deve distinguir-se bem daquella , que resulta das afinidades destas substancias , em o curso ordinario das cousas , quando ellas formaõ pela sua uniaõ hum compôsto novo; tracta-se, pelo contrario , daquella , que dá lugar a huma combinaçaõ não esperada , ou que impede aquella , que devia produzir a mistura : e isto he precisamente , o que funda a suspeita de huma anomalia.

O acido acetôso he , como se sabe , muito mais fraco , que o acido nitrôso , e por consequencia incapaz de lhe tirar a base alkalina ; com tudo , se se tem ao fogo em hum cadilho o nitro de potassa , por huma ou duas horas , e se lança depois sobre o acido acetôso , elle expelle o acido nitrôso. Na hypothese de Stahl dá-se razãõ deste phenomeno , dizendo , que o acido nitrôso passou ao estado de acido phlogisti-

gificado : segundo os principios de Mr. Lavoisier , huma parte deste acido foi privado do feu ar vital pela acção do calor , e a outra porção saturada de gas nitrôso não he mais susceptivel de contrahir huma uniaõ taõ intima com a potassa : explicação esta , que se funda sobre este ponto de facto bem verificado , que quando se expõe o nitro ao mesmo calor em vasos aparelhados para recolher o gas , se recolhe com effeito ar vital.

A mudança he bem manifesta na decomposição do nitro pela cal de arsenico á retorta ; porque não he huma cal metallica , que resta combinada , he hum verdadeiro acido , que se formou primeiro apropriando-se o ar vital acidificante do acido nitrôso (*Veja-se ACIDO ARSENICAL*) ; e sendo este novo acido de sua natureza mais fixo , não deve admirar , que elle tenha a vantagem sobre o que póde restar do outro acido.

Ve-se por isto , que estas mudanças podem resultar ou da decomposição , ou da composição de huma das substancias , e que o effeito he o mesmo , relativamente ás affinidades , cujo producto fica sendo necessariamente diffe-

differente, quando em lugar de se unirem hum ao outro em o seu estado actual, os corpos postos em contacto perdem ou adquirem algum principio. A agoa, que se tem por muito tempo reputado por hum simples vehiculo, em hum grande numero de operações, fornece ella mesma algumas vezes, pela sua decomposição, a materia, que sobrecompõe; quasi se não pôde duvidar presentemente, que isto tenha lugar em todas aquellas operações, em que se produz em quantidade o gas inflammavel, e em que hum metal passa ao estado de cal, sem que possa receber do acido mesmo o principio acidificante. (*Veja-se AR VITAL, E AGOA.*)

Todos os casos, que se tem feito servir de provas ás pretendidas affinidades reciprocas, entraõ facilmente nesta classe de anomalias apparentes, quando se observaõ com cuidado as mudanças, que soffrem as materias em huma das operações alternativas. Eu dei bastantes exemplos na I.^a Secção deste §.^o (n.^o V.)

IV. Quando se fórma hum precipitado em huma mistura, ou mesmo quando hum
licor

licor se perturba, julga-se que allí ha decomposição de huma das substancias, ou tróca de algum principio, e esta consequencia he geralmente bem fundada; porque supponhamos que não houve sennaõ a precipitação de hum sal neutro, tido precedentemente em dissolução pela agoa, he ja verdade dizer-se, que esta dissolução se compôs. Mas o sal assim re-crystallizado instantaneamente tem sido tomado algumas vezes por hum precipitado de outra natureza; de outra parte, este habito de reconhecer a decomposição por estes signaes visiveis tem induzido a pensar, que a não havia quando os novos productos se achavaõ assaz soluveis para restar no licor; porque não se tem feito attençaõ, a que, se a separação de huma materia menos solúvel annunciava necessariamente huma mudança, daqui não devia seguir-se, que toda a mudança devêsse produzir hum novo compôsto desta especie. Não ha nada nestes casos, que mereça o nome de anomalias mesmo apparentes, isto são simplesmente enganõs, mas contra os quaes se deve sempre estar precavido: ao exemplo de Bergman, eu citarei alguns, para fazer conhecer

o modo de qualquer se livrar delles.

Lance-se huma certa quantidade de acido vitriolico bem concentrado nas dissoluções saturadas de vitriolo de potassa , d'alumen , ou de muriato mercurial corrosivo , immediatamente haverá hum precipitado, que se será tanto mais tentado de reputar como hum novo producto, quanto he mais verdade que elle terá a forma pulverolenta; comtudo o acido, que se ajuntou , não fez mais que unir-se á agoa da dissolução , e occasionar porisso huma crystallização subita e confusa , como aquella , que determina tambem o alcohol nas mesmas circumstancias.

A dissolução de potassa misturada á dissolução de hum sal , que tem por base a sôda , não occasiona alguma mudança , e esta circumstancia tem sido a causa de que se tenha por longo tempo ignorado , que o alkali vegetal tem huma afinidade superior com os acidos. A verdade he , que elle expelle o alkali mineral, e se pôde facilmente convencer (qualquer) fazendo evaporar a mistura para obter os crystaes ; mas sendo o alkali , que fica no estado livre , e o novo sal neutro , que se formou ,

mou, hum e outro soluveis , não ha razaõ para que a transparencia do licor seja perturbada. Chega-se com tudo a fazer de repente a decomposiçaõ sensível , empregando huma dissoluçaõ de vitriolo de soda bem concentrada , e lançando-lhe a dissoluçaõ de potassa por deliquescencia spontanea, porque o vitriolo de potassa hum pouco menos solúvel , se separa em crystaes no fim de alguns minutos : este he o processo , que Scheel indica em as suas notas sobre o Tractado das affinidades de Mr. Wenzel. (*Crell , Chemisches Journal , &c.* 1780, *part.* 4. *pag.* 80.)

O muriato de magnesia he decomposto repentinamente pelo acido vitriolico ; com tudo nada annuncia esta decomposiçaõ, porque o vitriolo de magnesia fica (dissolvido) no licôr.

A alumina , e algumas cáes metallicas podem ser tidas em dissoluçaõ pelos alkales ; daqui vem , que quando elles tem separado alguma destas substancias do seu dissolvente acido , se se ajuntaõ em excessõ , elles tornaõ a tomar o precipitado , que se tinha formado primeiramente. A mesma cousa se observa em a precipitaçaõ de alguns metaes pelo acido
 prof-

prussico ; mas em todos estes casos , o signal não equívoco da decomposição tem precedido o phenomeno , que poderia induzir em erro.

Em fim, huma materia pôde ser separada do seu dissolvente em hum tão grande estado de divisaõ , que ella reste suspenza em o licor, ainda que não verdadeiramente dissolvida , de sorte que nada annuncie a decomposição ; isto he o que Bergman chamou *solubilidade apparente*. Não se conhece disto ainda exemplo bem caracterizado , senão em a precipitação do licor dos calhãos , ou da terra filicea tida em dissolução pela potassa ; ainda mesmo neste caso he necessario ajuntar de proposito huma grande quantidade d'agoa , porque se o licor he hum pouco concentrado, as primeiras gotas d'acido , que se lhe lançaõ , occasionaõ hum precipitado tão abundante , que elle não tem tempo de se ajuntar , nem de se separar do sal neutro, que tende elle mesmo a crySTALLIZAR-se, e que tudo junto toma huma consistencia gelatinosa. Pelo contrario , se o licor he diluido em mais de 24 vezes o seu pêso d'agoa , elle não se perturba mais , ainda mesmo quando se ajunta acido em excesso ; isto não he porque
elle

elle se não combine sempre com o dissolvente, e que, por consequencia, a dissolução da terra não seja decomposta: não se pôde mesmo suspeitar, como diz Bergman, que ella seja redissolvida nem pela agoa, nem pelo sal neutro, pois que esta terra se separa quando se expõe a mistura ao calor da ebullicão, que, nesta supposiçãõ, não poderia senão favorecer o effeito contrario. Não ha logo neste exemplo mais, do que huma suspenção das moleculas muito apartadas para formar huma massa capaz de vencer a resistencia do attrito; mas não he menos evidente, como eu observei nas minhas notas sobre a XII.^a Differtação de Bergman, que esta resistencia he augmentada pela adherencia das moleculas terreas ás moleculas salinas, ainda que esta força attractiva não seja em o gráo necessario para produzir affinidade e dissolução.

O mesmo Chimico chegou a reter igualmente a cal suspena no licor, donde ella he precipitada pelo alkali caustico, diluindo primeiro a dissolução com 50 vezes o seu pêso d'agoa, e lançando-lhe depois o alkali gota a gota, até que elle começè a alterar o papel
córa-

côrado pelo páo fernambuco.

V. A sobre-composição produz hum grande numero de anomalias apparentes, e he mesmo em algumas occasiões hum obstaculo, a que se possa julgar seguramente a ordem d'affinidade de muitas substancias entre si.

Une-se o ouro á prata pela fusaõ, e ajunta-se depois o cobre, ou tambem, he huma mistura de cobre, e de ouro, que se mete em hum cadilho com a prata, em todos estes casos não se acha, depois da operaçã, mais que huma só massa formada dos tres metaes: isto não prova de alguma sorte, que elles tenhaõ todos huma igual afinidade huns com os outros; deve-se, pelo contrario, reputar como certo, que aqui ha primeiro combinaçã dos dous, que se attrahem mais fortemente, e que aquelle, cuja afinidade he inferior, deveria ser expulso no mesmo instante, se elle fizesse parte da primeira liga; mas á medida que se fórma esta uniaõ dos dous metaes, cuja afinidade he mais poderósa, ella se sobre-compõe com o 3.º e não resta algum vestigio do que se tem passado (na operaçã).

A mesma cousa tem lugar na vitrificaçã
das

das terras, humas pelas outras, ou com os fundentes salinos.

Esta sobre-composição não he menos manifesta em muitas dissoluções acidas.

O muriato mercurial corrosivo dá com o ammoniaco hum sal triplo, do qual a cal de mercurio se não separa, nem pela crySTALLIZAÇÃO, nem pela sublimação.

A magnesia, e o ammoniaco restaõ unidos ao acido vitriolico em certas proporções. O mesmo he da magnesia, e da cal de ferro.

Algumas vezes estas sobre-composições se obraõ entre quatro substancias ao mesmo tempo, como quando se misturaõ as dissoluções de tartaro acidulo, e de borax, o sal commum com o vitriolo calcario, ou com o vitriolo da magnesia.

Outro caso, que poderia ser ainda mais embaraçado, se não se estivesse prevenido, he aquelle, no qual a mistura de dous saes neutros formados do mesmo acido dá huma apparencia de precipitado; isto he o que acontece quando se lança a dissolução saturada de nitro calcario, em huma dissolução saturada de nitro de magnesia: este precipitado não he outra

coufa mais, que hum fal de tres partes, compôsto do acido e das duas bases unidas; este sobre-compôsto toma instantaneamente a fórma concreta, porque elle exige para a sua soluçãõ huma quantidade d'agoa maior, do que cada hum dos dous separados.

Nós devemos, em fim, á exactidaõ do celebre Scheel a observaçãõ de outra especie de sobre-composiçãõ, que merece tanto melhor achar aqui lugar, quanto he certo, que ella presenta huma anomalia, que naõ se poderia esperar. Sabe-se que a agoa de cal decompõe o alumen; julgar-se-hia, depois disto, que sendo precipitada a alumina, a agoa devia restar carregada de toda a porçãõ de vitriolo calcario, que ella pôde dissolver; isto he o que se acha com effeito, quando se naõ tem empregado lenaõ a agoa de cal necessaria; e neste caso se obtem huma terra aluminósa transparente como o amido cozido; mas se se excede hum pouco esta justa proporçãõ de agoa de cal, (sem meter com tudo huma grande superabundancia) o precipitado naõ he já transparente; elle he formado de alumina, de vitriolo calcario, e de cal, e o licor naõ he mais

mais que agoa pura. Obtem-se reciprocamente o mesmo precipitado, ajuntando primeiro agoa de cal, e depois a alumina em huma dissoluçãõ de vitriolo calcario. (*Mem. de Scheel, tom. 1.º pag. 195.*) Estes phenomenos não destróem a ordem estabelecida para as affinidades da cal, e da alumina para o acido vitriolico, elles indicaõ sómente huma afinidade entre estas duas bases, por meio da qual, para me servir dos termos de Scheel, ellas formão huma especie de terra particular.

VI. A sexta e ultima causa d'anomalias apparentes, e huma daquellas, que mais importa conhecer, he a sobre-composiçãõ de alguns saes por algum dos seus principios em excessõ. Esta sobre-composiçãõ differe essencialmente daquella, de que acabámos de tractar, em que aquella, como se pôde ter notado, se forma somente nas operações, pelas quaes se procura determinar a ordem d'affinidade, em lugar de que esta preexiste; de forte que, se não houvesse esta advertencia, esta ignorancia da verdadeira natureza das materias empregadas não poderia deixar de trazer consigo falsos juizos, ou ao menos, de fazer nascer difficuldades inexplicaveis. Nem

Nem todos os Chímicos parecem convertidos da realidade desta sobre-composição, e eu confessarei sem difficuldade, que ella me pareceo ao principio pouco conciliavel com a idéa, que eu me tinha formado da necessidade de hum ponto absoluto de saturação, determinado pela natureza mesmo das forças, que produzem as combinações; mas os factos, que repugnaõ mais, são aquelles, que se achaõ por fim os mais bem demonstrados, pela diligencia, que se põe em multiplicar, e em examinar rigorosamente as suas provas. Huma parte da primeira Secção deste paragrapho foi consagrada a estabelecer este, que eu reputo como a chave da doutrina das affinidades; alli se vio, como se podia fazer concordar com as regras da saturação; alli se viraõ exemplos multiplicados de saes crySTALLIZADOS, ja com excessõ de acido, ja com excessõ de base, e mesmo formados com excessõ de base em excessõ do seu acido: fica logo sendo inutil repetir aqui todas estas observações, tanto mais que a 3.^a Lei d'affinidade, que eu daqui tenho deduzido, bastará para pôr-nos em cautela contra as falsas explicações, que se tem
dado

dado até o presente dos effeitos , que procedem desta causa. Assim , para fazer a sua applicação a hum dos casos mais simples , quando se vir o acido tartarôso saturado de potassa ceder ao acido acetôso huma porção desta base , e formar com a outra o sal muito menos soluvel , que eu tenho chamado tartaro acidulo de potassa , (*Veja-se ACIDO TARTAROSO*) não se ferá mais tentado de concluir , nem que o acido acetôso he mais forte do que o acido tartarôso , nem que a afinidade destes dous acidos com os alkales he reciproca : comprehender-se-ha facilmente , que quanto mais fortemente o sal neutro attrahe huma porção de acido em excesso , menos he preciso ajuntár a esta potencia , para romper o equilibrio , e separar a porção de base , que he estranha á sobre-composição acidula , e que da qui vem , que o acido acetôso pôde apropriar-se esta porção de potassa ; ainda que em todos os casos de attracções electivas simples , elle cede constantemente os alkales ao acido tartarôso.

Eis-aqui até o presente as unicas especies de anomalias , que ha , que tenhaõ sido bem observadas : deve-se esperar encontrar novas ,

á medida que se multiplicarem as experiencias; mas, ainda quando se não chegue a achar logo a solução dellas, eu não imagino, que depois de ter visto estas reduzidas á ordem das cousas pelo exame das suas verdadeiras circumstancias, se queiraõ ainda excitar duvidas sobre a verdade de hum systema tão util, tão solidamente estabelecido, só pela razaõ, de senãõ ter conhecimento de alguma causa particular, que modifique accidentalmente o effeito da causa geral.

§. V.

Do uso das affinidades na pratica da Chimica.

EM as operações da Chimica não podêmos ter senãõ dous objectos; ou de ajuntar á massa dos nossos conhecimentos, ou de nos servirmos da quelles, que se tem adquirido para obtermos pela via a mais simples e a mais segura, productos uteis á Medicina, ás Artes, e a Economia: ora, a comparação dos diversos grãos d'affinidade he a unica bussola, que pô-

de

de guiar-nos nestes trabalhos , e aquelle que se quizesse entregar a elles sem ser armado deste instrumento , não tiraria senão bem pouco fructo da mais longa experiencia : elle seria expôsto continuamente a tomar por prodigios cousas as mais ordinarias , elle poderia encontrar grandes effeitos , e não saberia apreciar as suas consequencias : se por acaso elle chegasse huma vez ao fim propôsto , elle não estaria em estado de tornar a achar o caminho para ahi chegar ; elle não mereceria em fim mais o nome de Chimico, do que merece o titulo de Mathematico o Artista , que copêa servilmente o modêlo , que se lhe deo, ou o infensato , que emprenhe quadrar o circulo , sem ter as primeiras noções de Geometria.

Para justificar esta primeira consideração sobre a pratica da Chimica, tomemos della, em todas as suas circumstancias , huma idéa ainda mais extensa. Humas vezes o Chimico se occupa em analysar os côrpos para descobrir as suas partes constituentes ; outras vezes elle procura crear de alguma sorte novas propriedades por composições , que a natureza lhe não offerece: para isto he preciso , que elle tra-

balhe incessantemente, ou a separar materias, cuja presença obsta ao seu projecto, ou a recolher outras preciosas, que ficariaõ sem valor, ou a achar substancias commuas, que lhe tenhaõ lugar de outras mais raras; he preciso, que elle assigne a cada substancia os caracteres, que a destinguem, que elle a torne a achar, e a reconheça através de todos os artificios, que pôde inventar a cobiça; he preciso, que elle saiba reunir, o que elle dividio, tornar a compor, o que destruiu, que elle procure as mais das vezes supprir a duraçã das causas naturaes, pela industria das manipulações; elle deve em fim hoje, para naõ ser inferior ás luzes do seu seculo, seguir continuamente a acção destes fluidos subtis, que naõ tem fórma, que caia debaixo dos sentidos, que saõ presentes quasi em toda a parte, e naõ se manifestaõ ja mais, senaõ pelo resultado das suas combinações. Qual he o processo o mais seguro, o mais vantajõso para chegar ao fim propõsto? Eis-aqui o problema, que elle terá que resolver a cada instante, e cuja soluçãõ naõ pôde ser estabelecida, senaõ sobre o conhecimento das affinidades.

As provas desta verdade são necessariamente familiares a todos aquelles, que tem mettido mãos á obra. Quando estes tem querido romper a uniaõ de duas substancias, para obter huma dellas pura, elles tem sentido a necessidade, de empregar na mistura hum terceiro corpo, que não tivesse senaõ pouco ou nada d'affinidade com esta, e que tivesse pelo contrario, muito com aquella, que era preciso separar. São elles duvidosos da verdadeira natureza de alguma materia? Elles a ensaiaõ, elles a reconhecem pelas suas affinidades, e pelos productos das suas affinidades. Tracta-se porventura de formar algum compôsto novo? Elles consultaõ immediatamente as Taboas das affinidades, sobre a possibilidade desta combinação, e sobre os meios de afazer succeder. Até na escolha dos vasos, que elles empregão, elles são obrigados a prever o que resultará das suas affinidades com as materias, sobre que elles tem de trabalhar. He logo muito menos para provar, do que para explicar, que eu darei aqui, ao exemplo do celebre Wenzel, a exposição de alguns processos determinados segundo a doutrina das affinidades,

des, a fim de dirigir, em a sua applicação á practica das opperações, aquelles, que não forem ainda instruidos pela sua propria experiencia.

I. Eu quero ter de repente, e sem grande opperaçõ, huma dissoluçã nitrõsa de prata: he preciso para isto o acido nitrõso puro, e a prata pura; e eu não tenho mais, que a agoa forte do comércio, sempre carregada d'acido vitriolico, e d'acido muriatico; eu não tenho senão prata velha ou de baixella, sempre por consequencia ligada com cobre. Quando eu rectificasse esta agoa forte (destillando-a) sobre o nitro, eu separaria sim o acido vitriolico, (que ficaria) em estado de vitriolo de potassa, mas o acido muriatico passaria ainda tambem para o recipiente; doutra parte, eu não tenho á mão os instrumentos necessarios para purificar a prata á cupella: não importa; eu chegarei ao meu fim pelo conhecimento das affinidades; eu sei que os acidos vitriolico e muriatico se combinaõ com a prata dissolvida no acido nitrõso, e fórmaõ com este metal hum sal quasi insolavel; eu sei tambem, que a prata não se dissolve no acido nitrõso, senão por-
que

que ella passa primeiro ao estado de cal pela affinidade , que exerce sobre huma porção de ar vital acidificante , que existe no acido ; que para a separar em estado de metal , bastará introduzir huma substancia , que tenha mais affinidade do que ella , com este principio , e que o cobre se acha nesta condição. Isto he tudo o de que eu tenho necessidade para combinar o meu processo.

Eu tomo pois huma certa quantidade d'agoa forte do commercio , na qual eu lanço hum pedaço de prata ligada : á medida que a dissolução se faz , eu vejo precipitar-se , em fórma de coagulo branco, os saes formados dos acidos estranhos : quando sennaõ fórmaõ ja mais , filtro , e passa hum licor , que naõ he mais que o acido nitrôso, contendo (se se quer) hum pouco de prata e de cobre , o que he indifferente para o meu objecto.

Neste licor eu ajunto agora huma nova quantidade da minha prata com liga ; quando elle está saturado , introduzo-lhe huma lamina de cobre , que em pouco tempo , precipita toda a prata em fórma de pequenos globulos metallicos. Eu emprégo huma pouca desta pra-
ta

ta , bem lavada em muitas agoas , a purificar outra porção d'agoa forte , na qual eu faço em fim dissolver o resto ; e obtenho deste modo , huma dissolução nitrôsa de prata clara, e transparente , que não tem mais nada da côr de cobre, e que pôde servir á maior parte dos casos ordinarios.

II. O muriato ammoniacal , ou sal ammoniaco, he espalhado por toda a parte pela necessidade quotidiana , (que delle tem) algumas Artes Mechanicas ; o ammoniaco , ou alkali volatil , não se acha taõ commumente, procurar-se-hia de balde mesmo nas boticas das pequenas Cidades ; quereis-vos supprir esta falta em hum instante ? As Taboas das afinidades vos ensinarão , que em misturando o sal ammoniaco com apotassa , ou com a cal , vós separareis abundantemente o cheiro proprio de alkali volatil : que misturando á dissolução do sal ammoniaco na agoa huma dissolução de potassa , ou simplesmente a lixivia de cinzas de pão , vós produzireis hum licor , que será absolutamente semelhante áquelle , que vós terieis formado , ajuntando a dissolução de muriato de potassa á do alkali volatil puro , no qual

qual este ultimo principio gozará por consequencia de todas as suas propriedades , quasi como se elle fosse só , pois que elle não he mais neutralizado , e que poderá servir em todas as occasiões , tambem affaz numerófas , em que a presença de outro sal perfeitamente neutro não tiver algum inconveniente.

III. Quando se encontra o ferro disseminado , mesmo em particulas insensiveis , em outras materias , a Physica nos ensina ao tirar desta especie de cahos , a recolhê-lo separadamente por meio do iman : em Chimica toda a materia tem o seu iman , ou , para o dizer melhor , toda a materia he hum iman a respeito de outra materia , e as Taboas d'affinidades não são mais , que o resultado das observações , depois das quaes estes imans tem sido classificados em huma ordem , que indica a sua efficacia , e a medida dos diversos grãos da sua potencia. Assim , ve-se nas Taboas , que o mercurio he hum poderôso iman para o ouro , que a agoa separa os saes das terras , que o alcohol separa a agoa dos saes , que os alkales separaõ os acidos dos metaes &c. &c. Ser-me-hia facil fazer aqui huma longa enumeraçãõ ; mas ella não diria nada

nada de mais áquelles , que poderiaõ ser ainda admirados destes phenomenos , hoje taõ communs , e os outros me dispensaraõ voluntariamente de o fazer.

IV. Hum processo ingenhoso de Mr. Hermsstadt vai fornecer-nos hum exemplo das vantagens , que se podem tirar do conhecimento das affinidades por novas applicações. Este Chimico tinha suspeitado, que o acido vi-
triolico obtido do enxofre , tal como o que hoje se fabrica em Inglaterra e em França , continha sempre hum pouco de acido muriatico, e que á sua presença era , que elle devia attribuir algumas differenças , que induziaõ incerteza sobre os resultados das suas experiencias. O facto era affaz verosimil , attendido que nesta preparaçãõ se naõ emprega senaõ o nitro, que se chama de primeira cozedura , e que he necessariamente impregnado de huma certa quantidade de saes muriaticos ; (*Veja-se ACIDO VITRIOLICO* , §. II, n.º 3.º) mas tratava-se de ter a prova disto , elle a teria de balde procurado dando huma base a estes acidos, para observar depois a fôrma dos crystaes dos saes , que elles tivessem produzido ; por-
que

que huma pequena quantidade de hum sal , dispersa em huma massa de crystaes de outra figura , se occulta facilmente á vista a mais exercitada : elle se lembrou entaõ , de que o acido muriatico se unia por afinidade com o ar vital ; elle fez pois digerir a mistura acida sobre a cal negra de manganês , e a producção do gas acido muriatico dephlogisticado foi bem depressa hum indicio naõ equivoco da verdade da sua conjectura. (*Crell, Chim. annual. 1786. part. I. pag. 45.*)

V. He principalmente nas combinações das afinidades dobradas , que se pôde esperar achar meios de fazer os processos , ao mesmo tempo mais expeditos , menos complicados e mais economicos. Os resumos decórados com o titulo fastuoso de *Segredos das Artes* , os livros de pharmacia mesmos estaõ cheios de receitas , que prescrevem dez operações , a onde naõ seria , as mais das vezes , preciso se naõ huma para chegar ao mesmo fim ; que empregaõ materias pouco commuas , sem necessidade , sem ajuntar nada ao producto , mais que o preço , que lhe põe huma imbecil credulidade : tudo isto , porque os Auctores tem
obrado

obrado ás cegas , porque elles não tem conhecido nem as afinidades das substancias , que elles tractavaõ , nem as afinidades daquellas , que elles teriaõ tido interesse de lhe substituir , nem a possibilidade de as fazer efficazes pelo concurso. Por meio destes conhecimentos o Chimico apreciará de huma vez todos estes processos , elle saberá reduzi-los , ao que o objecto pede , elle ferá senhor de os variar á sua vontade , e de crear outros novos , segundo a necessidade.

Estas verdades se faraõ mais sensiveis por hum exemplo. Eu proporei pois esta questãõ , com Mr. Wenzel: *Qual he o methodo mais facil, o menos custoso , de preparar o aceto ammoniacal, ou espirito de Menderéro ?*

Para achar a sua soluçaõ , (diz este Auctor) he necessario primeiro que tudo examinar, se ha substancias de baixo preço, que contenhaõ as partes constituentes do sal , que se deseja , e se acha que não ha alguma mais barata , que o muriato ammoniacal e o aceto de chumbo , vulgarmente chamado açucar de saturno. Mas sabe-se , que o ammoniaco he retido pelo acido muriatico com huma força ,
que

que o acido acetôso não pôde vencer; he igualmente conhecido, que o acido muriatico não deixa o ammoniaco para se unir ao chumbo: ficar-se-ha embaraçado por estas considerações? não, sem duvida. Ao mesmo tempo que a observação nos tem convencido, que reconhecidas huma vez as leis d'affinidade, estas eraõ immutaveis em todos os casos semelhantes, ella nos tem ensinado, que estas forças, ficando sendo as mesmas, produziaõ com tudo, pelo concurso, effeitos differentes; que, todas as vezes que havia mais de tres substancias em acção, era preciso representar-se todas as tendencias a todas as combinações possiveis, e comparar entre si não ja as quantidades relativas da affinidade de cada corpo, mas a sômma destas quantidades, que conspiraõ ao mesmo effeito.

Segundo este principio, pôde logo acontecer, que realmente a sômma das affinidades do acido acetôso com o ammoniaco, e do acido muriatico com o chumbo, excede a sômma das affinidades do acido muriatico com o ammoniaco, e do acido acetôso com o chumbo. Reconhecida esta possibilidade, se
ima-

imaginaõ facilmente os meios de procurar a sua confirmação pela experiencia : tractando á destillação huma mistura de aceto de chumbo, e de muriato ammoniacal, se percebe bẽt depressa , que o chumbo resta na retorta unido ao acido muriatico, ao mesmo tempo, que passa para o recipiente o aceto ammoniacal fluido. E assim se tem resolvido a questaõ.

Quando os Chimicos tiverem feito ainda mais alguns progressos na Sciencia das affinidades , naõ será ja semente a possibilidade , mas o facto mesmo , que elles feraõ em estado de julgar com anticipação , e de annuncia-lo com certeza. Bastará para isto , construir a figura ou o symbolo do concurso de todas as affinidades na fõrma , que eu tenho descripto , e applicar-lhe as expressões numericas destas potencias.

Para que se possaõ julgar todas as vantagens deste methodo , façamos o ensaio de construir a figura do caso , que acabamos de propor. Ve-se ja pela Taboa que eu dei , que a affinidade do ammoniaco com o acido muriatico póde ser representada pelo numero 21 , a da mesma base com o acido acetoso pelo numero

mero 20, de modo, que até o presente estas relações se conformaõ com todas as observa-ções conhecidas. Sabe-se de outra parte, que o chumbo tem mais afinidade com o acido muriatico, do que com o acido acetoso; será logo necessario dar a esta hum menor valor. Em fim, he igualmente certo, que as afinidades deste metal com os acidos são inferiores a da alumina, e posto isto nós não podêmos representa-las sennaõ por numeros inferiores áquelles, que nós temos tomado pela expressaõ d'affinidade da terra aluminosa com os mesmos acidos. Todas estas condições se acharãõ rigorosamente observadas em o symbolo seguinte, e comtudo, elle annuncia a decomposiçaõ dos dous saes.

Troca

*Troca das bases entre o muriato d'ammoniaco ,
e o aceto de chumbo pela via humida.*

Aceto ammoniacal.

	Ammoniaco	20	Acido acetoso	
Muriato ammoniacal.	21	+	5) 26	Aceto de chumbo.
	Acido muriatico	$\frac{8}{28}$	chumbo	

Muriato de chumbo.

Suponhamos tambem , que se pergunta :
*Qual será o processo mais vantajoso para formar o
aceto de cobre com as materias , que se achão mais
baratas no commercio ?*

Eu lanço primeiramente os olhos sobre
o vitriolo de cobre , e o aceto de chumbo ,
para julgar se a troca das bases he possivel ,
procuro os numeros , que representaõ as qua-

tro affinidades guardando todas as relações observadas ; e dispondo-as da mesma forte , á maneira de Bergman , para poder perceber de hum golpe de vista as fõmmas das forças quiescentes , e divellentes , e a sua differença , eu acno a resoluçãõ da questaõ neste symbolo.

Troca das bases entre o vitriolo de cobre , e o aceto de chumbo , pela via humida.

Aceto de cobre.



Haverá logo decomposiçãõ dos dous faes e produçãõ do aceto de cobre. Este sal será tanto mais facil a separar-se ; pois que elle restará

Bb

stará

stará no licor , ao mesmo tempo , que o vitriolo de chumbo he insolúvel. Mr. Wenzel crê , que este sal não custaria por este processo senão quasi duas terças partes d'aquelle preço , porque se vende no commercio , mesmo sem fazer conta do precipitado , que pôde (diz elle) ser empregado como alvaiade. Este Chímico applica nesta occasiã o resultado das suas tentativas , sobre as proporções das partes constituentes dos saes ; e sente-se , que este conhecimento não he menos importante , quando se tracta principalmente de fazer o balanço das despêzas , e dos productos de huma operação ; mas tem-se visto , que resta ainda muito que fazer , antes que se tenhaõ neste ponto bases seguras.

Assim , para me limitar aqui ao que pertence ás afinidades , quando se tem relações determinadas em numeros das forças , que se devem pôr em acção , está-se em estado de prever e de calcular o resultado antes da experiencia , e sem ser como ás apalpadellas : quando se vê qualquer reduzido a esperar a soluçã da questã do successo das tentativas dirigidas para supprir a avaliaçã de algumas destas

destas forças , que não tem ainda sido dadas , tem entãõ mesmo a satisfação de encher hum vasio em o edificio dos nossos conhecimentos , de preparar , para si e para os outros , principios, depois dos quaes se poderá dalli em diante pronunciar com certeza , e corrigir mesmo as observações, em que se teria sido surpreendido por qualquer accidente ; em huma palavra , de ajuntar á sômma das verdades , que podem unicamente abbreviar o caminho tanto ao Physico, que faz indagações , como ao Artista , que aspira a tirar partido do seu trabalho. Isto he affaz para fazer sentir todas as vantagens , que a sciencia das affinidades produz em a pratica da Chimica.

§. VI.

Dos meios de completar o systema das affinidades.

DEPOIS de ter exposto tudo , o que se tem conhecido até o presente das affinidades , não será inutil , terminando este artigo , de fixar a attenção dos Chimicos sobre o caminho , que

elles devem seguir , para passar avante. Póde affombrar-nos á primeira vista , ver o espaço immenso , que nos resta para correr ; mas temos fundamento para não defanimar, deitando as nossas vistas ao termo donde partirão os que nos precederão , e ainda melhor sobre os meios , que lhe faltavaõ , e que as descobertas, que elles não podiaõ mesmo esperar , poseraõ em nosso poder. Não se tracta pois senão de ter continuamente presentes ao espirito estes meios , e tudo o que póde assegurar as consequencias das nossas observaões : o objecto deste parographo he offerecer hum resumo destes meios.

A observaão das precipitaões de huma substancia por outra , ou d'attracão electiva entre tres córpos , he , como nós temos visto , o fundamento o mais seguro da sciencia das affinidades; mas as Taboas, que tem sido construidas, são ainda bem imperfeitas : deve logo qualquer applicar-se primeiro que tudo a completa-las, e aperfeiçoa-las.

Para as completar, he preciso ajuntar-lhe muitas substancias , que ainda nellas não estão metidas , porque aquelles que se tem occupa-
do

do neste objecto , se tem antes deixado conduzir pelos factos , que se lhe offerenciaõ quasi fortuitamente , do que os tem procurado com huma ordem methodica. Naõ se ve , por exemplo , a razãõ , porque o enxofre se acha ali metido , ao mesmo tempo que nellas se naõ tracta do phosphoro , que he bem manifestamente huma materia da mesma natureza , relativamente ás suas affinidades, e ás suas combinações.

Bergman foi o primeiro , que deixou huma columna para a materia do calor , e para o ar vital ; ora , as affinidades destes dous corpos saõ as mais importantes , pois que ha poucas operações , em que ellas naõ influaõ sensivelmente sobre os resultados. Serã preciso tambem, pela mesma razãõ, cuidar de inscrever nestas Taboas o gas inflammavel , e o ar phlogisticado , ou antes as bases fixas destes fluidos acriformes , se elles estaõ realmente na classe das substancias mais simples , que nós conhecemos , como annunciaõ as experiencias mais modernas.

Naõ sómente nellas deverã ser comprehendidos todos os acidos , a querer-se prevêr

o effeito das suas combinações , mas tambem as suas bases acidificaveis ou os seus radicaes , quando se tiver chegado a separa-los do principio acidificante.

Os saes neutros exercem tambem affinidades , em as quaes elles devem ser considerados como corpos simples , pois que elles obraõ como taes , e não se resolvem em os seus elementos ; porque se não tem pensado atégora em indicar as substancias , com as quaes elles se unem , e arranja-las em huma ordem correspondente á energia desta acção? Não ha certamente outra razão , senão a falta de observações bastantemente exactas para determinar os seus processos , e para pôr-nos em caminho de apreciar-lhe as consequencias.

Independentemente destas materias , das quaes o habito tem feito quasi exclusivamente o objecto da Arte, taes como os *saes* , as *terras* , os *metaes* , os *oleos* &c. Quantas outras ha , que nós não conhecemos ainda senão muito imperfeitamente ! E não ha certamente alguma , que não tenha as suas affinidades , que não produza combinações em razão destas affinidades.

Mr. Sage , de Genova , em o seu ensaio de Chimica mechanica , propõe o enriquecer as Taboas com huma columna para as affinidades da luz , com os diversos fluidos , e das cores do *prisma* com o vidro. Newton tinha ja observado , que a attracção da luz pelos diferentes cörperos não era unicamente proporcional ás densidades dos mesmos cörperos : a do diamante he para a do vidro d'antimonio em huma relação tres vezes maior , que a dos seus pêfos especificos.

Ha muito tempo , que se suspeitou , que a nutrição dos vegetaes se podia obrar pela afinidade das materias , que elles se aproprião ; Mr. Mustel referio algumas observações , que são favoraveis a esta conjectura. Em fim , até em o reino animal , a influencia d'affinidade se faz sensivel : ella ahi entretém o calor pela decomposição do ar puro ; ella determina esta dissolução dos alimentos , que toma o nome de digestão ; ella ahi exerce combinações novas dos elementos divididos dos outros reinos ; ella vence algumas vezes , pela intensidade da sua potencia , a acção das forças organicas : isto he o que o Physiologista o menos iniciado em

em a nossa sciencia he constangido a confessar, quando elle vê as substancias da classe dos venenos obrar sobre o corpo vivo absolutamente como sobre o morto ; estes germes virolentos , que se multiplicaõ debaixo de tantas fórmas em o animal , naõ saõ tambem provavelmente , senaõ venenos, gerados espontaneamente de diversas materias reunidas pelas suas affinidades , destruindo tudo o que elles tocaõ pela energia das suas affinidades.

O Illustre Bergman naõ tinha considerado ainda este plano em toda a sua extensaõ , quando elle dizia ja, que seria preciso mais de *trinta mil* experiencias para levar a Taboa das affinidades a hum certo gráo de perfeiçaõ : aquelle, para quem esta contemplaçaõ fosse hum motivo de defanimar , naõ teria huma justa idéa desta parte da Philosophia natural ; o homem engrandece e dilata realmente o seu ser e existencia todas as vezes , que elle pôde fazer distar mais o termo , para o qual se dirigem os esforços da sua intelligencia : naõ se tracta de marcar a obrigaçaõ de hum só , ou de hum tempo limitado , mas de mostrar até onde podem chegar os trabalhos accumulados

na successão das idades , os fructos que elles promettem , e as vistas geraes , que devem servir-lhe de ponto de reuniaõ : que poderõso attractivo naõ he para nos excitar ao trabalho , a certeza de fazer alguma cousa util , de recolher , de algumas horas de applicaçãõ , verdades de facto , que naõ passaõ como as opiniões , que se registraõ immediatamente para servir em todo o tempo ! Nenhum estudo offerece huma perspectiva taõ agradavel.

O primeiro desejo deve ser com tudo de aperfeiçoar o que existe ; muitas experiencias requerem ser repetidas , daquellas mesmo que nós devemos aos Chimicos mais exactos , todas as vezes que lhe faltou algum conhecimento essencial para bem distinguir o que se passava nas suas operações. Talvez será importante chegar algum dia a comparar as affinidades de todos os corpos tres a tres , para decidir absolutamente a sua ordem respectiva , e a compor Taboas separadas destas affinidades , á imitaçãõ de Marrher , que trabalhando sobre este plano , dividio em 120 columnas a Taboa de Geoffroy. (*De affinitate corporum Vindob.* 1762). Concebe-se alem disto , que esta

esta fôrma não seria conveniente senão para hum trabalho perparatorio : quando os factos são bem verificados , não ha outro interesse mais do que presentar a sua serie da maneira a mais simples , e a Taboa de Geoffroy merece a este respeito a preferencia.

Supponhamos (diz Bergman) que se procura fomite determinar a serie dos cinco termos a, b, c, d, e , relativamente a A ; será preciso para o conseguir 20 experiencias ; por quanto , em geral , se o numero dos termos he n , o numero das experiencias será $n(n-1)$. He conveniente , sem duvida , servir-nos desta formula para conhecer d'antemaõ todos os casos que temos para observar ; mas achada a serie , ficaõ sendo superfluas estas miudezas , e o Chimico Sueco se acautelou por isso com razaõ , de sobrecarregar com ellas as suas Taboas.

Temos visto que as figuras , ou symbolos , que elle imaginou , eraõ hum modo de escrever as affinidades dobradas , que facilitava singularmente a sua comparaçaõ ; poderá logo ser algumas vezes vantajôso dar conta da quantidade destes symbolos que seriaõ necessarios,

$5 \times 4 = 20$

farios , para comprehender todos os casos possíveis , sobre hum certo numero de substancias compóſtas : este problema he facil de resolver. Supponhamos que se pede , por exemplo , quantos destes symbolos poderiaõ ser construidos segundo a Taboa d'affinidades que eu dei precedentemente (pag. 558 (*)). Eu noto primeiro , que ella comprehende 5 acidos e 7 bases , que formaõ 35 faes neutros ou medios , isto he , 7 vitriolos , 7 nitros , 7 muriatos , &c. Mas cada hum dos compóſtos de huma destas cinco classes deve ser apresentado a cada hum dos compóſtos das outras quatro classes : assim , eu tomo o quadrado do numero das bases , e o multiplico pelo dobro do numero dos acidos , e o producto 490 he a sômma procurada , ou a quantidade de symbolos necessarios para representar o jogo das affinidades em todas as misturas destes 35 faes neutros dous a dous. Seja N o numero dos acidos , n o numero das bases , e x a sômma das figuras symbolicas , teremos a formula geral $nn (2 N) = x$. Applicando este calculo ás

com-

(*) 120. desta Tradução.

combinações dos 29 acidos e das 24 bases , de que nós temos feito conta até o presente , e que produzem 696 saes neutros , achar-se-ha que elles exigiriaõ 33408 symbolos d'affinidades dobradas.

Seria outra cousa muito differente se se considerassem debaixo do mesmo ponto de vista os compósitos de tres , de quatro , de cinco , de seis partes &c. porque nós não podemos duvidar , não somente de que haja em a natureza hum muito maior numero destes sobre-compósitos existentes , alem daquelles que a analyse nos tem feito conhecer ; mas mesmo de que se formem todos os dias muitos á nossa vista , que nos escapaõ , por falta de poder seguir a progressão da sua sobre-composição.

O celebre Hielm , em o seu Discurso sobre a Chimica , examina qual seria o numero possível das combinações , hindo somente até os sobre-compósitos de cinco partes : eis-aqui o resultado deste exame , em o qual elle leva a 57 o numero dos principios, que se podem reputar como simples ou elementos chemicos, não tendo podido até o presente ser decompósitos.

57 substancias	}	combinadas 2 a 2 darám 1596 prod. differ.
		3 a 3 . . 29260
		4 a 4 . 395010
		5 a 5 . 4187106
		Total 4612972

Assim , 57 substancias podem fornecer mathematicamente 4,612'972 composições essencialmente differentes , sem experimentarem ellas mesmas alguma mudança : eu digo mathematicamente , para que se não supponha que todas estas composições são chimicamente possiveis ; mas as observações donde se póde concluir que não ha affinidade entre taes ou taes corpos , não contribuem menos que as outras ao adiantamento da Sciencia (1).

Eu

(1) MM. Hassenfratz e Adet notárao muito bem nas Memorias que presentárao á Academia R. das Scienc. sobre os novos caracteres para empregar em Chimica , que as propriedades differentes de muitos compósitos podem depender unicamente das differentes proporções dos mesmos principios ; por isso he que elles fizerao servir a posição respectiva destes caracteres a indicar as relações de quantidade das substancias

Eu devo tambem fazer conhecer o methodo pelo qual Mr. Achard acha até 81 *casos possiveis* em o concurso das affinidades de dous compósitos ou de quatro substancias: elle he o resultado de hum grande numero de experiencias, nas quaes elle misturou dissoluções metallicas pela agoa empregnada d'acido mephitico, com as dissoluções de differentes metaes por outros acidos (*Chymisch-physische Schriften*).

Seja *M* hum metal qualquer dissolvido em hum acido, *m* outro metal tido em dissolução pela agoa empregnada d'acido mephitico.

a seja a affinidade do metal *M* com hum acido mineral, ou outro qualquer.

b a affinidade do metal *m* com o acido da outra dissolução. Seja *d* a affinidade do metal *M* com o acido mephitico.

A mistura (diz este Chimico) póde offerrecer tres casos differentes.

Ou não haverá precipitado algum :

Ou *M* será precipitado,

Ou será *m* que será separado do seu dissolvente.

As

cias componentes. Ora, ainda que elles não tenhaõ estabelecido estas posições senão para tres estados de composição, ellas triplicaõ ja o numero dos compósitos de duas partes, e a sômma dos compósitos de tres partes he treze vezes mais consideravel.

As Taboas de Geoffroy, e Gellert indicaõ na verdade, se a he maior que c , ou mais pequeno que c , ou igual a c ; mas ellas naõ vaõ mais longe, e por meio das minhas experiencias se poderá tambem determinar, se b he maior que d , ou mais pequeno que d , ou igual a d . Por quanto quando se souber se ha, ou naõ, precipitado, e se he M ou m , se poderá julgar se a he maior que d , se elle he mais pequeno, se he igual, e da mesma sorte se b he maior que c , se he mais pequeno, ou igual: isto he, se a afinidade de M com o seu acido he maior ou mais pequena, que a sua afinidade com o acido mephitico; e se a afinidade de m com o acido mephitico he maior, ou mais pequena, que a sua afinidade com o acido da dissoluçã do outro metal.

O Auctor põe depois desta explicação huma Taboa, que offerece os 81 casos, que podem resultar deste concurso d'affinidades; bastará referir aqui os cinco primeiros, depois dos quaes será facil julgar dos outros, e mesmo supri-los, se for necessario.

I. caso

II.

III.

IV.

V.

$a > c$	$a > c$	$a > c$	$a > c$	$a > c$
$b > d$	$b > d$	$b > d$	$b > d$	$b > d$
$a > d$	$a > d$	$a > d$	$a < d$	$a < d$
$b = c$	$b > c$	$b < c$	$b = c$	$b > c$

Lembrar-nos-hemos sem duvida do que eu disse precedentemente sobre a circumstancia da igualdade d'affinidade, que eu creio muito mais rara, que não supõe este calculo de Mr. Achard. Alem disto, haveria muitas observações que fazer sobre este methodo, e sobre as experiencias que lhe servem de fundamento, em razão de que as dissoluções dos metaes, que são sempre com excessão de acido, que não se deixaõ quasi precipitar completamente, são pouco proprias a estabelecer principios sobre os phenomenos geraes destas operações; sem fazer menção de que estes phenomenos participaõ entãõ mais ou menos da affinidade mesma do principio acidificante com o metal, de que o Academico de Berlin não fez caso; sem fallar, em huma palavra, das sobre-composições, que podem impôr ao obser-

observador, nem dos precipitados, em os quaes o metal conservaria ainda huma porção de hum dos dous acidos. Mas aqui não se tracta senão de formar huma idéa da variedade de casos possiveis d'affinidade, e o systema, que abraça hum maior numero, pôde vir a ser vantajôso, quando nos virmos reduzidos a proceder por via de exclusão para lhe assignar seguramente os limites.

Isto he bastante para fazer ver, que se a sciencia das affinidades tem a preciosa vantagem de reduzir todas as combinações a algumas leis simples e constantes, ella he immensa em todas as suas circumstancias; mas não he tanto a fazer muitas experiencias que qualquer se deve applicar, mas a faze-las bem, isto he, de maneira que ellas não deixem alguma incerteza, que não tenhaõ de submetter-se perpetuamente as suas consequencias a hum novo exame: não será inutil recolher aqui as regras as mais essenciaes, que devem sempre estar presentes ao espirito dos Chemicos occupados destas indagações, se he que elles aspiraõ a fazer os seus trabalhos uteis.

1.º He necessario ter hum conhecimento

perfeito de todas as materias que se empregão, porque estas materias são os instrumentos das affinidades, e os resultados dependem immediatamente da natureza de todas aquellas, que a proximidade dispõe a exercer a sua acção.

Naõ he a cousa menos difficil em Chimica o assegurar-se qualquer da pureza das substancias, sobre as quaes se quer trabalhar; e sem isto nada ha de certo; arrisca-se attribuir a hum corpo propriedades, que naõ pertencem senaõ ás partes de que elle he accidentalmente inquinado.

A agoa e a materia do calor tem sido consideradas pelos Antigos quasi como simples vehiculos da fluidêz, que serviaõ a pôr em acção as affinidades dos outros côrpos, sem que elles mesmos exercessem alguma affinidade: tem-se reconhecido o erro desta opiniaõ; a agoa obra algumas vezes por si mesma, algumas vezes pelos seus elementos, e a sua presença influe sensivelmente sobre a qualidade dos productos; a materia do calor tem tambem as suas attracções electivas, cuja força pôde fazer equilibrio com huma parte de outra potencia; he logo indispensavel de fazer
conta

conta com ella , quando isto não seja mais do que para achar as condições da operação.

Isto são, diz muito bem Mr. Lavoisier , defeitos essenciaes das nossas Taboas d'affinidades, não fazer entrar em linha de conta nem os effeitos do calor , nem os da attracção da agoa , ou mesmo da sua sobre-composição ; a sua divisaõ em duas partes huma pela via humida , a outra pela via sêcca , não remedeia senão muito imperfeitamente ao primeiro destes inconvenientes : para obter Taboas rigorosamente concordes com a experiencia , seria preciso , para assim dizer , formar huma para cada grão do Thermometro. *Mem. da Acad. R. das Scienc. ann. 1782. pag. 532.*

O Chimico deve empregar a sua attenção até á materia dos vasos , que servem a conter as materias , ao ar que os cerca , aos corpusculos que elle traz consigo , aos fluidos gasosos de que elle póde ser carregado ; o que elle analisou em hum dia , se acha recompõsto ao outro ; no tempo que elle decanta de huns vasos para outros , a natureza obra espontaneamente misturas , que o enganaõ , se elle não sabe desconfiar , se elle não lança as vistas a tudo , se elle

se-não representa todos os corpos veinhos como póstos em movimento por affinidades estranhas áquellas, que elle estuda, e o tempo como a medida dos progressos da sua acção.

2.º O conhecimento exacto da quantidade não he menos importante, que o da qualidade das materias. Bergman observou, que na mais simples das experiencias d'affinidade, isto he, na precipitação de huma substancia por outra, a quantidade influia sensivelmente sobre os resultados; que sendo unidos, por exemplo, os corpos *A* e *C*, era preciso, para romper completamente a uniaõ, empregar o dobro, o triplo, mesmo o quadruplo, do que teria sido necessario da substancia *B*, para saturar *A* no estado de liberdade (*Dissertat. XXXIII, §. 10*). O celebre Kirwan concluiu das suas experiencias, que a attracção d'affinidade, e o augmento da densidade, que resulta, dependiaõ de tal sorte das proporções, que o ponto de saturação era o *maximum* de densidade, e o *minimum* d'attracção sensivel de huma das substancias; e que assim, toda a decomposição obrada por hum terceiro corpo, que tinha mais affinidade com huma das partes do

com-

compôsto , que com a outra , e do que ellas tinhaõ entre si , naõ podia ser completa , se o *minimum* d'affinidade deste terceiro corpo naõ fosse mais forte , que o *maximum* da affinidade das substancias precedentemente combinadas (*Transf. Phylosoph. Vol. 71. pag. 33*) ; isto he o que nós temos julgado poder explicar de hum modo mais simples pela differença das affinidades de hum mesmo corpo em a uniaõ directa , e na sobre-composiçaõ. Mas como se poderám resolver estes problemas , como se chegarám sómente a comprehender os phenomenos , que lhe dizem relaçaõ , se se naõ fizer conta com as quantidades ? Por ellas he que se conhece quando os faes faõ com excesso de huma das suas partes componentes ; quando a decomposiçaõ naõ he senaõ parcial ; quando o precipitante se une ao precipitado ; quando ha ao mesmo tempo troca , e sobre-composiçaõ ; em fim , quando advem de novo alguma materia estranha á preparaçaõ : estas circumstancias interessaõ taõ essencialmente as consequencias , que se podem tirar das experiencias , que os melhores Chimicos contaõ hoje por nada todas aquellas , nas quaes se naõ tem

tomado o cuidado de comparar a sômma dos productos á sômma dos ingredientes , e dar razão dos augmentos , ou das perdas. He por isto que elles desejaõ huma analyse exacta dos faes e dos compóostos os mais em uso , como devendo servir de base fundamental a estes calculos.

A quantidade não he sempre sufficientemente determinada pelo pêso absoluto ; dizer que se tem empregado huma onça de acido vitriolico ou de dissoluçãõ de potassa, he nada especificar, se se não ajunta o grão de concentraçãõ correspondente á escalla de hum pesa-licor comparavel , e a temperatura , que muda a relação do volume para a massa.

3.º Quando qualquer tem chegado a assegurar-se da qualidade , e da quantidade de cada materia , tem-se preenchido duas condições essenciaes , mas ha huma terceira , que não he menos importante para evitar os enganõs , e as falsas conclusões das experiencias; esta he a de conhecer o modo de obrar destas materias , ou as potencias d'affinidade , que ellas exercem na operaçãõ , de que se tracta.

Algumas vezes hum sal neutro obra como tal,

ou-

outras vezes hum dos seus principios he que se separa para entrar em huma combinaçãõ , da qual o outro he excluido : sente-se quanta differença deve resultar daqui relativamente á determinaçãõ das affinidades. A maior parte dos saes formados de hum acido e de hum alkali se dissolvem facilmente na agoa , alguns se unem ao alcohol, mas nem huma relaçaõ ha desta fraca attracçaõ áquella , que as suas partes componentes livres manifestariaõ com os mesmos fluidos ; he preciso pois neste caso considerar a affinidade respectiva do acido e do alkali como nulla , e presa pela faturaçãõ reciproca , e naõ se occupar sennaõ da affinidade do compõsto mesmo.

He assim , que nas sobre-composições dos saes pelo excesso de hum dos seus principios , este excesso naõ he retido sennaõ por huma força muito inferior áquella , que os une ao ponto de faturaçãõ. Daqui vem , como eu tenho dito , que a agoa precipita o spato pesado dissolvido em excesso do seu acido , da mesma forte que o vitriolo calcario, e o vitriolo de chumbo , segundo a observaçãõ do Dr. Wöhlering.

Se se lança o alkali caustico em huma dissolução de aceto barotico levado ao estado de sal crystallizavel , ha hum precipitado ; isto he cousa, de que eu me tenho certificado, empregando a potassa dissolvida pelo alcohol , que, por consequencia , não podia ser suspeita de conter nem terra silicea , nem acido mephitico ; mas a decomposição não he senão parcial: eu tive a prova disto , em que o licor assim precipitado , e carregado de alcohol de potassa por superabundancia , não decompôs menos instantaneamente o vitriolo de sôda. O alkali caustico não tinha logo obrado senão a separação da porção de terra barotica excedente á saturação , cuja afinidade era consequentemente em hum gráo inferior. Esta observação pôde servir a aclarar as duvidas , que as experiencias do Dr. Withering tinhão feito nascer sobre o lugar , que Bergman dá á barota , antes dos alkales fixos , em as columnas da maior parte dos acidos , como em a do acido vitriolico. (*Philosoph. Transact.* 1784. pag. 300.)

O que nós dizemos dos faes , deve applicar-se a outros muitos compóstos : nós temos visto , que em algumas operações não havia

neceffidade de ter conta fenaõ da affinidade da agoa como tal ; que em outras era preciso fazer cafo das affinidades das fuas partes componentes ; o que dava lugar a phenomenos , que differiaõ como os resultados deftes calculos : naõ he de admirar que fe naõ tenha podido achar alguma explicaçaõ , que fatisfaça destas differenças até a demonftraçaõ da fuua analyfe.

A attençaõ em observar a noffa segunda regra conduzirá naturalmente á defcoberta defta multiplicação de potencias , pela neceffidade de tornar a achar as quantidades , ou de dar razaõ da diminuiçaõ , e do augmento do pêfo total , antes de pronunciar com certeza sobre as confequencias dos factos.

4.º A ordem d'affinidade indicada por alguns enfaios , mefmo quando elles faõ fundados na analogia , naõ deve fer eftabeleçida como certa , fenaõ depois que tiver fido confirmada por muitos factos correlativos : acontece frequentemente , que efte primeiro juizo fe acha defmentido pela experiencia combinada para adquirir huma segunda prova , he neceffario entaõ tentar outros processos para def-

descobrir de que parte está a anomalia apparente : a verdade não he aqui senão o resultado da conformidade de todos os phenomenos.

Muitas vezes estes phenomenos são obscuros e pouco determinados , a ponto de ser difficil mesmo julgar, se ha verdadeiramente troca de substancias , ou decomposição ; então (diz Bergman) o Chimico deve ajudar-se de todos os meios possiveis : o conhecimento do sabor das differentes substancias , da sua volatilidade , do seu cheiro , da sua fórma , da sua cor , da sua solubilidade na agoa , em os acidos , no alcohol , da sua disposição á deliquescencia , ou á efflorescencia , as propriedades , que parecem as menos importantes , tudo he util nestas occasiões. Na escolha destes meios he que se mostra a sagacidade , quando sem grandes apparatus , sem preparativos exquifitos , pelas operações as mais simples tomadas em a natureza das cousas , se chega , como o industrioso Scheel , a descobrir grandes causas por pequenos effeitos.

5.º Aquelle , que deseja os progressos da Sciencia deve tambem impor-se a lei de descrever com a mais escrupulosa exactidão todas

as circumstancias, seja da preparaçaõ, seja dos resultados das suas operações; aquellas que nos parecem a penas dignas de serem attendidas, aquellas, que as nossas opiniões nos persuadem de reputar como accidentaes, podem vir a ser raios de luz para os nossos vindouros, quando possuirem algum novo principio que lhe descubra o seu valor, ou forem defabufados do systema, que nos occultava a sua verosimilhança. Huma experiencia, cuja narraçaõ he fiel e exacta, he muitas vezes muito menos util pelos argumentos que ella fornece ao observador, que pelas individuações as mais estranhas ao seu objecto; saõ isto materiaes de que elle ignora o valor, mas que cedo ou tarde acharám o seu lugar, quando o edificio for affaz elevado para os receber.

He nas descripções que Hales nos deixou dos seus laboriosos ensaios, que a Chymica Moderna aprendeo as primeiras nocões dos fluidos aeriformes, que elle mesmo naõ conheceo. Em a maior parte das experiencias, sobre as quaes Meyer fundou a existencia do seu *acidum pingue*, nós vemos agora distinctamente os effeitos da presença, ou da falta do acido

me-

mephitico. Está bem longe de que o trabalho de Bergman, para determinar a quantidade de phlogisto contido nos metaes, seja perdido para aquelles que não admitem a hypothese de Stahl; elles daqui tiraõ consequencias directas para determinar as affinidades do ar vital principio acidificante. Eu poderia referir mil exemplos semelhantes: ha hum que parecerá talvez affaz notavel, para que se me não suspeite outro motivo de o citar: os factos que eu ajuntei ha 15 annos, sobre o augmento de pêsso dos metaes privados do seu phlogisto fornecem hoje a Mr. Lavoisier alguns dados sobre as quantidades de substancia oxigenea, que elles tomaõ pelos diversos processos de calcinaçãõ. *Mem. da Acad. R. das Scienc. ann. 1782. pag. 524.*

6.º Em fim, deve-se aspirar a dar ás affinidades expressões, que não se limitem a regular a ordem de tres substancias entre si; mas que possaõ ser empregadas em o calculo de todas as forças, que concorrem em huma mesma operaçãõ; atéqui isto não são senão degrãos dispóstos para subir seguramente: huma Taboa, que represente os valores respectivos de todas estas potencias, eis-aqui o fim, que
cada

cada hum se deve propôr. Eu tenho dado bastantes exemplos destas expressões numericas, e tenho indicado o modo de as deduzir primeiramente de algumas observações bem verificadas, de as ensaiar por applicações a casos differentes, de as modificar até que ellas convenhaõ a todos os phenomenos. O uso dos symbolos de Bergman, será aqui de hum grande soccorro para se familiarizar com estes jogos d'affinidae; ja se pôde ter notado com que exactidaõ elles explicaõ o que se passa nas affinidades dobradas; naõ ha que duvidar, que elles naõ possaõ servir da mesma forte, e naõ sejaõ ainda mais necessarios quando ha concurso de mais de quatro substancias: isto he o que Mr. Wiegleb tem ja executado de hum modo taõ simples, como engenhôso, ja subdividindo o espaço interior destas figuras por outros corchetes, ja pondo signaes de uniaõ entre as diversas substancias, que se unem na operaçaõ.

(1) Depois disto, as experiencias sobre as adhesões

(1) Handbuch der Chemie &c. §. 460. J. Beguin, Chimico Francez, parece ter tido a primeira idéa desta disposiçaõ synoptica das partes de hum compôsto, que passaõ a huma nova combinaçaõ. Ve-se em os seus Elementos, impressos em Paris em 1608. (liv. 2. cap. 12.

hesões das superficies poderão fornecer, com as precauções, que eu tenho indicado, novos termos de comparação para apreciar os valores hypotheticos, e mesmo dar as primeiras aproximações nos casos, que como os das ligas ou combinações metallicas, deixão pouco lugar á observação dos grãos d'affinidade. O Chimico Philoſopho não desprezará ja mais em a occaſião muitos phenomenos, que, ainda que pertencendo mais immediatamente a Phyiſica, participaõ tambem d'affinidade; que ſervem ao menos a annunciar as mudanças, que ella tem produzido; taes como o calor especifico, a densidade, a faculdade conductriz do fluido electrico, o magnetiſmo, a ſubida dos licores em os tubos capillares, o ſeu differente poder refringente &c. &c. Mas nada contribuirá mais a augmentar nesta parte a eſphera dos noſſos conhecimentos que os dous principios, que eu julguei podêr concluir no fim do IV. §. de todos os dados actuaes ſobre as relações dos

cap. 12.), que elle ſe ſervia della muito bem para demonſtrar o erro daquelles, que pensavaõ que o pó emetico, ou d'algaoth, provinha do mercurio, porque ſe empregava, em a ſua preparação, o mercurio ſublimado.

dos grãos d'affinidade com as quantidades necessarias á faturaçãõ. Se estas duas proposições chegaõ a receber huma plena confirmaçãõ das experiencias que restaõ a fazer para as verificar, teremos daqui por diante dous caminhos abertos para chegar ao mesmo fim; as Taboas de precipitaçãõ, e as analyses das doses se prestarãõ hum mutuo soccorro, e haverá poucos problemas, dos quaes hum trabalho industriôso, e constante naõ possa entãõ dar a soluçãõ. Tanto as generalidades saõ prejudiciaes ao progresso da Philosophia natural, quando se deduzem de algumas leves conjecturas, quando se lhes dá huma confiança antecipada, ou muito inteira; quanto ellas os favorecem, quando se naõ fazem servir mais que a dirigir novas tentativas.

F I M.

Erros mais notaveis.

Pag.	185	lin. 6	exactas	naõ exactas
	191	17	dous dos	dos dous
	204	20	subitamene	subitamente
	212	8	em duvida pa ar	fem duvida parar
	215	12	alcohol	alcohol
	219	5	nos mefmos	nõs mefmos
	<i>ibid.</i>	9 <i>da nota</i>	eosdem	easdem
	238	17	colorifico	calorifico
	261	2	nellas	nelles
	325	6	ella	elle
	473	22	excede	exceda

Alguns mais, que por varios motivos se introduzirão, facilmente o Leitor emendará.

ADVERTENCIA

Sobre as Taboas seguintes.

SE o motivo, que me obrigou a emprebender a traducção do Artigo das afinidades de Mr. de Morveau, foi unicamente o interesse daquella porção da Mocidade, que cultiva o estudo da Chymica ou por gosto, ou mesmo sômente porque esta Sciencia lhe seja necessaria como subsidio para passar a outras Disciplinas, eu não devia perder de vista este motivo em tudo o que fosse relativo á mesma traducção. Eu devia logo poupar-lhe todos aquelles incommodos, que não julgasse de huma necessidade absoluta, para se conseguir o fim principal, que me propusera. Desta natureza me pareceo serem as Taboas de Mr. Bergman, taes quaes elle mesmo as dêu: as quaes eu, para satisfazer ao que neste Artigo promettia Mr. de Morveau, (Veja-se pag. 15.) intentei ajuntar a esta traducção. Porém resleêlindo hum pouco em que estas Taboas, não só por serem dadas em caracteres, sim abreviados, mas por isso mesmo mais sujeitos a erro, e que só por esta causa devem boje (quanto for possível) proscrever-se; mas alem disto, e muito principalmente, porque achando-se estas boje reformadas e correctas, não serviriaõ mais do que a diminuir a commodidade dos Leitores, que fora o primeiro motivo para o traductor; e isto só

por verem nellas os Leitores, como por ordem Chronologica a successão dos conbecimentos adquiridos em materia de affinidades; me resolvi a suprimi-las, pondo em seu lugar as que se achão reformadas pelo Traductor Francez da Dissertação do mesmo Bergman em 1789: Salvo sempre ao Illustre Chímico da Suecia o merecimento inseparavel daquelle precioso monumento do seu genio.

Quanto ás outras Taboas, pôsto que Mr. de Morveau prometta da-las no Artigo RAPORT, como este não fazia objecto desta traducção, julguei ficar esta incompleta, e sem poder resultar della toda a utilidade que eu me propunha, senão lbas ajuntasse: principiando pela de Mr. Geoffroy, como o modelo de todas as que se lhe seguirão. D'entre estas escolhi sómente a de Mr. Gellert, omittindo as de MM. Grosse, de Limburg, e ultimamente a de Mr. de Machy, alem de outras muitas: aquellas, ou porque as suas mudanças forão pouco essenciaes, ou porque se achão cheias de contradicções, e se vêm hoje desmentidas em grande parte pelos factos novamente observados: e a de Mr. de Machy, porque dirigindo-se o seu Auêtor a destruir a existencia da affinidade chimica, e por consequencia todas as Taboas representativas desta força, eu julgo o seu projecto similhante ao daquelle, que hoje pertendesse quadrar o circulo, fazer o vidro malleavel &c. &c.

Resta-me só advertir quanto ás Taboas, que substituo ás do Sabio professor de Upsal, que nellas não tenho feito outra mudança mais, que rectificar a sua nomenclatura segundo se acha hoje, se não geralmente, ao menos pelo commum dos Chímicos mais celebres

celebres adoptada. Supprimi os epithetos puro, e pura, que se achavaõ applicados a algumas substancias, v. g. Potassa pura, soda pura, alkali volatil puro; pois he evidente, que a potassa, por exemplo, que naõ he pura, naõ he verdadeiramente potassa, cujas affinidades se querem representar; porque suppondo que ella se ache combinada com o acido carbonico, (que he principalmente a substancia a que se allude quando se falla da sua pureza), deixa de ser potassa para ser hum sal neutro, carbonato de potassa. Pelo contrario exprimindo potassa, nada mais devemos entender, sob pena de faltar-mos á exactidaõ da lingoagem chimica, do que esta substancia no grão de pureza que lhe he essencial. E assim das mais.

SEGUNDA ADVERTENCIA

Relativa á Taboa das Expressões numericas das affinidades de 5 acidos com 7 bases
pag. 120.

O Leitor reparará, conferindo esta Taboa com os exemplos produzidos pelo Auêtor, que ella se naõ conforma sempre com elles em razaõ dos numeros; porém note, que esta he a que o mesmo Auêtor formou depois da impressaõ do Artigo. Eu julguei conveniente usar desta na traducçaõ, como indicando as affinidades por numeros mais exactos: deixando os mesmos que se achãõ nos exemplos, cuja mudan-
ça

ça necessaria outras muitas nas explicações dos factos nelles comprehendidos; ao mesmo tempo que o inconveniente em deixar os ditos numeros não he sensivel quanto ao fim para que o Auētor os applica.

O mesmo se advirta a respeito do numero 9, 8011 que o Auētor dá pag. 57, como total das attracções reciprocas de dous tetraedros: o qual conservei, posto que não seja o exacto; pela repetida applicação que delle faz o mesmo Auētor sendo aliás certo que tanto o dito numero, como o que se lhe deveria substituir 10,3833, prova o que se pertende. E finalmente porque se tractava de traduzir fielmente, e não de reformar ou corrigir o sobredito Artigo.

Devo mais antecipar ao Leitor o repara, que poderá fazer a respeito da nomenclatura, que adopto nesta traducção: não sendo nem a mais exacta nem a que sigo quando rectifico as Taboas do Traductor de Bergman; porém as razões para a conservar forão as mesmas, que tive para não alterar os numeros; pois que assim exprimo mais fielmente o pensamento do Auētor, e faço conhecer mesmo qual era ainda naquelle tempo a terminologia seguida pelo mesmo Auētor; pōsto que ao depois elle a reformasse. Ultimamente o inconveniente he insignificante quanto ao nosso fim, dizendo v.g. vitriolo baryotico em lugar de sulfato barytico; mephito de potassa por carbonato de potassa. &c. &c. &c.



TABOA DAS DIFFERENTES RELAÇÕES OBSERVADAS ENTRE DIFFERENTES SUBSTANCIAS

segdo. Mr. Geoffroy, extractada das Mem. da Acad. Ann. de 1718.

Est. 1.^a

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
↔	⊖	⊙	⊕	▽	⊖	⊖	SM	△	♀	♁	♀	☾	♂	☉	▽
⊖	♃	♂	△	⊕	⊕	⊕	⊖	⊖	○	☾	♀	♁	☉	♂	∇ ^s
⊖	☉	♀	♁	⊖	⊖	⊖	⊕	♂	☾	♀	PC	♀	♁ [♀]	♁ [♀]	⊖
▽	♀	♁	♂	⊖	○	⊖	⊖	♀	♁						
SM	☾	♀	▽		⊕		⊕	♁	♀						
	♀	☾	♂		△			☾	Zc						
			♀					☉	☉						
	○		☾					♀							
								○							

- ↔ Espirito acidus. ▽ Terra absorbente. ♀ Cobre. △ Enxofre mineral.
 ⊖ Acido do Sal marino. SM Subst.^{as} metallicas. ♂ Ferro. △ Principio oleoso ou Enxofre Princip.
 ⊙ Acido nitroso. ♀ Mercurio. ♁ Chumbo. ⊕ Espirito de Vinagre.
 ⊕ Acido Vitriolico. ☉ Regulo d'Antim.^o ♃ Estanho. ▽ Agua.
 ⊖ Sal alKali fixo ○ Ouro. Zc Zinco. ⊖ Sal.
 ⊖ Sal alKali volatil. ☾ Prata. PC Pedra Calaminar. ∇^s Esp.^o de Vinho e Esp.^o ar dentes

ATTRACÇÕES ELECTIVAS SIMPLES

PELA VIA HUMIDA.

EST. III. N.º I.

ACIDOS.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
SULFURICO.	SULFUROSO.	NITRICO.	NITROSO.	MURIATICO.	MURIATICO OXIGENADO.	NITRO-MURIATICO.	FLUORICO.	ARSENICO.	BORACICO.	OXALICO <small>ou</small> SACHARINO.	TARTAROSO.	CITRICO.	BENZOÏCO.	SUCCINICO <small>ou</small> KARABICO.
Baryta Potassa Soda Cal Ammoniaco ? Magnezia ? Alumina	Baryta Potassa Soda Cal Ammoniaco ? Magnezia ? Alumina	Baryta Potassa Soda Cal Ammoniaco ? Magnezia ? Alumina	Baryta Potassa Soda Cal Ammoniaco ? Magnezia ? Alumina	Baryta Potassa Soda Cal Ammoniaco ? Magnezia ? Alumina	Baryta Potassa Soda Cal Ammoniaco ? Magnezia ? Alumina	Baryta Potassa Soda Cal Ammoniaco ? Magnezia ? Alumina	Cal Baryta Magnezia Potassa Soda Ammoniaco Alumina	Cal Baryta Magnezia Potassa Soda Ammoniaco Alumina	Cal Baryta Magnezia Potassa Soda Ammoniaco Alumina	Cal Baryta Magnezia Potassa Soda Ammoniaco Alumina	Cal Baryta Magnezia Potassa Soda Ammoniaco Alumina	Cal Baryta Magnezia Potassa Soda Ammoniaco Alumina	Cal Baryta Magnezia Potassa Soda Ammoniaco Alumina	Baryta Cal Magnezia Potassa Soda Ammoniaco Alumina
Oxido de zinco ... ferro ... manganes ... cobalto ... nickel ... chumbo ... estanho ... cobre ... bismutho ... antimonio ... arsenico ... mercurio ... prata ... ouro ... platina Agoa Espir. de vinh.	Oxido de zinco ... ferro ... manganes ... cobalto ... nickel ... chumbo ... estanho ... cobre ... bismutho ... antimonio ... arsenico ... mercurio ... prata ... ouro ... platina Agoa Espir. de vinh.	Oxido de zinco ... ferro ... manganes ... cobalto ... nickel ... chumbo ... estanho ... cobre ... bismutho ... antimonio ... arsenico ... mercurio ... prata ... ouro ... platina Agoa Espir. de vinh.	Oxido de zinco ... ferro ... manganes ... cobalto ... nickel ... chumbo ... estanho ... cobre ... bismutho ... antimonio ... arsenico ... mercurio ... prata ... ouro ... platina Agoa Espir. de vinh.	Oxido de zinco ... ferro ... manganes ... cobalto ... nickel ... chumbo ... estanho ... cobre ... bismutho ... antimonio ... arsenico ... mercurio ... prata ... ouro ... platina Agoa Espir. de vinh.	Oxido de zinco ... ferro ... manganes ... cobalto ... nickel ... chumbo ... estanho ... cobre ... bismutho ... antimonio ... arsenico ... mercurio ... prata ... ouro ... platina Agoa Espir. de vinh.	Oxido de zinco ... ferro ... manganes ... cobalto ... nickel ... chumbo ... estanho ... cobre ... bismutho ... antimonio ... arsenico ... mercurio ... prata ... ouro ... platina Agoa Espir. de vinh.	Oxido de zinco ... ferro ... manganes ... cobalto ... nickel ... chumbo ... estanho ... cobre ... bismutho ... antimonio ... arsenico ... mercurio ... prata ... ouro ... platina Agoa Espir. de vinh.	Oxido de zinco ... ferro ... manganes ... cobalto ... nickel ... chumbo ... estanho ... cobre ... bismutho ... antimonio ... arsenico ... mercurio ... prata ... ouro ... platina Agoa Espir. de vinh.	Oxido de zinco ... ferro ... manganes ... cobalto ... nickel ... chumbo ... estanho ... cobre ... bismutho ... antimonio ... arsenico ... mercurio ... prata ... ouro ... platina Agoa Espir. de vinh.	Oxido de zinco ... ferro ... manganes ... cobalto ... nickel ... chumbo ... estanho ... cobre ... bismutho ... antimonio ... arsenico ... mercurio ... prata ... ouro ... platina Agoa Espir. de vinh.	Oxido de zinco ... ferro ... manganes ... cobalto ... nickel ... chumbo ... estanho ... cobre ... bismutho ... antimonio ... arsenico ... mercurio ... prata ... ouro ... platina Agoa Espir. de vinh.	Oxido de zinco ... ferro ... manganes ... cobalto ... nickel ... chumbo ... estanho ... cobre ... bismutho ... antimonio ... arsenico ... mercurio ... prata ... ouro ... platina Agoa Espir. de vinh.	Oxido de zinco ... ferro ... manganes ... cobalto ... nickel ... chumbo ... estanho ... cobre ... bismutho ... antimonio ... arsenico ... mercurio ... prata ... ouro ... platina Agoa Espir. de vinh.	Oxido de zinco ... ferro ... manganes ... cobalto ... nickel ... chumbo ... estanho ... cobre ... bismutho ... antimonio ... arsenico ... mercurio ... prata ... ouro ... platina Agoa Espir. de vinh.
<i>PELA VIA SECCA.</i>														
Baryta Potassa Soda Cal Magnezia Oxidos metalli- cos Ammoniaco Alumina		Baryta Potassa Soda Cal Magnezia Oxidos metalli- cos Ammoniaco Alumina		Baryta Potassa Soda Cal Magnezia Oxidos metalli- cos Ammoniaco Alumina		Baryta Potassa Soda Cal Magnezia Oxidos metalli- cos Ammoniaco Alumina	Cal Baryta Magnezia Potassa Soda Oxidos metalli- cos Ammoniaco Alumina	Cal Baryta Magnezia Potassa Soda Oxidos metalli- cos Ammoniaco Alumina	Cal Baryta Magnezia Potassa Soda Oxidos metalli- cos Ammoniaco Alumina				Cal Baryta Magnezia Potassa Soda Oxidos metalli- cos Ammoniaco Alumina	Baryta Cal Magnezia Potassa Soda Oxidos metalli- cos Ammoniaco Alumina

ATAÇÕES ELA

PERIÓDICO

ACT

1	2	3	4	5
<p>1870</p> <p>1871</p> <p>1872</p> <p>1873</p> <p>1874</p> <p>1875</p> <p>1876</p> <p>1877</p> <p>1878</p> <p>1879</p> <p>1880</p> <p>1881</p> <p>1882</p> <p>1883</p> <p>1884</p> <p>1885</p> <p>1886</p> <p>1887</p> <p>1888</p> <p>1889</p> <p>1890</p> <p>1891</p> <p>1892</p> <p>1893</p> <p>1894</p> <p>1895</p> <p>1896</p> <p>1897</p> <p>1898</p> <p>1899</p> <p>1900</p>	<p>1870</p> <p>1871</p> <p>1872</p> <p>1873</p> <p>1874</p> <p>1875</p> <p>1876</p> <p>1877</p> <p>1878</p> <p>1879</p> <p>1880</p> <p>1881</p> <p>1882</p> <p>1883</p> <p>1884</p> <p>1885</p> <p>1886</p> <p>1887</p> <p>1888</p> <p>1889</p> <p>1890</p> <p>1891</p> <p>1892</p> <p>1893</p> <p>1894</p> <p>1895</p> <p>1896</p> <p>1897</p> <p>1898</p> <p>1899</p> <p>1900</p>	<p>1870</p> <p>1871</p> <p>1872</p> <p>1873</p> <p>1874</p> <p>1875</p> <p>1876</p> <p>1877</p> <p>1878</p> <p>1879</p> <p>1880</p> <p>1881</p> <p>1882</p> <p>1883</p> <p>1884</p> <p>1885</p> <p>1886</p> <p>1887</p> <p>1888</p> <p>1889</p> <p>1890</p> <p>1891</p> <p>1892</p> <p>1893</p> <p>1894</p> <p>1895</p> <p>1896</p> <p>1897</p> <p>1898</p> <p>1899</p> <p>1900</p>	<p>1870</p> <p>1871</p> <p>1872</p> <p>1873</p> <p>1874</p> <p>1875</p> <p>1876</p> <p>1877</p> <p>1878</p> <p>1879</p> <p>1880</p> <p>1881</p> <p>1882</p> <p>1883</p> <p>1884</p> <p>1885</p> <p>1886</p> <p>1887</p> <p>1888</p> <p>1889</p> <p>1890</p> <p>1891</p> <p>1892</p> <p>1893</p> <p>1894</p> <p>1895</p> <p>1896</p> <p>1897</p> <p>1898</p> <p>1899</p> <p>1900</p>	<p>1870</p> <p>1871</p> <p>1872</p> <p>1873</p> <p>1874</p> <p>1875</p> <p>1876</p> <p>1877</p> <p>1878</p> <p>1879</p> <p>1880</p> <p>1881</p> <p>1882</p> <p>1883</p> <p>1884</p> <p>1885</p> <p>1886</p> <p>1887</p> <p>1888</p> <p>1889</p> <p>1890</p> <p>1891</p> <p>1892</p> <p>1893</p> <p>1894</p> <p>1895</p> <p>1896</p> <p>1897</p> <p>1898</p> <p>1899</p> <p>1900</p>

ATTRACÇÕES ELECTIVAS SIMPLES

PELA VIA HUMIDA.

EST. III. N.º II.

ACIDOS.

ALKALES.

16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
SACCH-LACTICO.	ACETOSO.	GALACTICO.	FORMICO ou . . . CINO.	SEBACICO.	PHOSPHORICO.	PRUSSICO.	CARBONICO.	MALICO.	LIGNICO.	SYRUPOSO.	TUNGSTICO.	POTASSA.	SODA.	AMMONIACO.
Cal Baryta Magnezia Potassa Soda Ammoniac Alumina	Baryta Potassa Soda Ammoniac Cal Magnezia Alumina	Baryta Potassa Soda Ammoniac Cal Magnezia Alumina	Baryta Potassa Soda Ammoniac ? Cal Magnezia Alumina	Baryta ? Potassa Soda Cal Ammoniac Magnezia Alumina	Cal Baryta Magnezia Potassa Soda Ammoniac Alumina	Potassa Soda Ammoniac Cal Baryta Magnezia Alumina	Baryta Cal Potassa Soda Ammoniac Magnezia Alumina	Cal Baryta Magnezia Potassa Soda Ammoniac Alumina	Baryta Cal Potassa Soda Magnezia Ammoniac Alumina	Potassa Soda Baryta Cal Magnezia Ammoniac Alumina	Cal Baryta Magnezia Potassa Soda Ammoniac Alumina	Acido fulfurico . . . nitrico . . . muriatico . . . sebacico . . . fluorico . . . phosphorico . . . oxalico . . . tartaroso . . . arsenico . . . succinico . . . citrico . . . formico . . . galactico . . . benzoico . . . acetoso . . . lignico ? . . . sacch-lactico . . . boracico . . . malico ? . . . arsenico . . . syruposo ? . . . tungstico ? . . . fulfurico . . . nitroso . . . carbonico . . . prussico	Acido fulfurico . . . nitrico . . . muriatico . . . sebacico . . . fluorico . . . phosphorico . . . oxalico . . . tartaroso . . . arsenico . . . succinico . . . citrico . . . formico . . . galactico . . . benzoico . . . acetoso . . . lignico ? . . . sacch-lactico . . . boracico . . . malico ? . . . arsenico . . . syruposo ? . . . tungstico ? . . . fulfurico . . . nitroso . . . carbonico . . . prussico	Acido fulfurico . . . nitrico . . . muriatico . . . sebacico . . . fluorico . . . phosphorico . . . oxalico . . . tartaroso . . . arsenico . . . succinico . . . citrico . . . formico . . . galactico . . . benzoico . . . acetoso . . . lignico ? . . . sacch-lactico . . . boracico . . . malico ? . . . arsenico . . . syruposo ? . . . tungstico ? . . . fulfurico . . . nitroso . . . carbonico . . . prussico
Oxido de zinco . . . ferro . . . manganes . . . cobalto . . . nickel . . . chumbo . . . estanho . . . cobre . . . bismutho . . . antimonio . . . arsenico . . . mercurio . . . prata . . . ouro . . . platina Agoa Espir. de vinh.	Oxido de zinco . . . ferro . . . manganes . . . cobalto . . . nickel . . . chumbo . . . estanho . . . cobre . . . bismutho . . . antimonio . . . arsenico . . . mercurio . . . prata . . . ouro . . . platina Agoa Espir. de vinh.	Oxido de zinco . . . ferro . . . manganes . . . cobalto . . . nickel . . . chumbo . . . estanho . . . cobre . . . bismutho . . . antimonio . . . arsenico . . . mercurio . . . prata . . . ouro . . . platina Agoa Espir. de vinh.	Oxido de zinco . . . ferro . . . manganes . . . cobalto . . . nickel . . . chumbo . . . estanho . . . cobre . . . bismutho . . . antimonio . . . arsenico . . . mercurio . . . prata . . . ouro . . . platina Agoa Espir. de vinh.	Oxido de zinco . . . ferro . . . manganes . . . cobalto . . . nickel . . . chumbo . . . estanho . . . cobre . . . bismutho . . . antimonio . . . arsenico . . . mercurio . . . prata . . . ouro . . . platina Agoa Espir. de vinh.	Oxido de zinco . . . ferro . . . manganes . . . cobalto . . . nickel . . . chumbo . . . estanho . . . cobre . . . bismutho . . . antimonio . . . arsenico . . . mercurio . . . prata . . . ouro . . . platina Agoa Espir. de vinh.	Oxido de zinco . . . ferro . . . manganes . . . cobalto . . . nickel . . . chumbo . . . estanho . . . cobre . . . bismutho . . . antimonio . . . arsenico . . . mercurio . . . prata . . . ouro . . . platina Agoa Espir. de vinh.	Oxido de zinco . . . ferro . . . manganes . . . cobalto . . . nickel . . . chumbo . . . estanho . . . cobre . . . bismutho . . . antimonio . . . arsenico . . . mercurio . . . prata . . . ouro . . . platina Agoa Espir. de vinh.	Oxido de zinco . . . ferro . . . manganes . . . cobalto . . . nickel . . . chumbo . . . estanho . . . cobre . . . bismutho . . . antimonio . . . arsenico . . . mercurio . . . prata . . . ouro . . . platina Agoa Espir. de vinh.	Oxido de zinco . . . ferro . . . manganes . . . cobalto . . . nickel . . . chumbo . . . estanho . . . cobre . . . bismutho . . . antimonio . . . arsenico . . . mercurio . . . prata . . . ouro . . . platina Agoa Espir. de vinh.	Oxido de zinco . . . ferro . . . manganes . . . cobalto . . . nickel . . . chumbo . . . estanho . . . cobre . . . bismutho . . . antimonio . . . arsenico . . . mercurio . . . prata . . . ouro . . . platina Agoa Espir. de vinh.	Oxido de zinco . . . ferro . . . manganes . . . cobalto . . . nickel . . . chumbo . . . estanho . . . cobre . . . bismutho . . . antimonio . . . arsenico . . . mercurio . . . prata . . . ouro . . . platina Agoa Espir. de vinh.	Oxido de zinco . . . ferro . . . manganes . . . cobalto . . . nickel . . . chumbo . . . estanho . . . cobre . . . bismutho . . . antimonio . . . arsenico . . . mercurio . . . prata . . . ouro . . . platina Agoa Espir. de vinh.	Oxido de zinco . . . ferro . . . manganes . . . cobalto . . . nickel . . . chumbo . . . estanho . . . cobre . . . bismutho . . . antimonio . . . arsenico . . . mercurio . . . prata . . . ouro . . . platina Agoa Espir. de vinh.	Oxido de zinco . . . ferro . . . manganes . . . cobalto . . . nickel . . . chumbo . . . estanho . . . cobre . . . bismutho . . . antimonio . . . arsenico . . . mercurio . . . prata . . . ouro . . . platina Agoa Espir. de vinh.
<i>PELA VIA SECCA.</i>												Oleo fixo Enxofre Oxidos metallicos	Oleo fixo Enxofre Oxidos metallicos	Oleo fixo Enxofre Oxidos metallicos
Cal Baryta Magnezia Potassa Soda Oxidos metallicos Ammoniac Alumina	Baryta Potassa Soda Cal Magnezia Oxidos metallicos Ammoniac Alumina	Baryta Potassa Soda Cal Magnezia Oxidos metallicos Ammoniac Alumina	Baryta Potassa Soda Cal Magnezia Oxidos metallicos Ammoniac Alumina	Baryta Potassa Soda Cal Magnezia Oxidos metallicos Ammoniac Alumina	Cal Baryta Magnezia Potassa Soda Oxidos metallicos Ammoniac Alumina							Acido phosphorico . . . boracico . . . arsenico . . . tungstico ? . . . sulfurico . . . nitrico . . . muriatico . . . sebacico . . . fluorico . . . succinico . . . formico . . . galactico . . . benzoico . . . acetoso Baryta Cal Magnezia Alumina Silica (terra silicea) Enxofre	Acido phosphorico . . . boracico . . . arsenico . . . tungstico ? . . . sulfurico . . . nitrico . . . muriatico . . . sebacico . . . fluorico . . . succinico . . . formico . . . galactico . . . benzoico . . . acetoso Baryta Cal Magnezia Alumina Silica (terra silicea) Enxofre	Acido phosphorico . . . boracico . . . arsenico . . . tungstico ? . . . sulfurico . . . nitrico . . . muriatico . . . sebacico . . . fluorico . . . succinico . . . formico . . . galactico . . . benzoico . . . acetoso Baryta Cal Magnezia Alumina Silica (terra silicea) Enxofre

ATTRACÇÕES ELECTIVAS SIMPLES

PELA VIA HUMIDA.

EST. III. N.º III.

TERRAS.

31 BARYTA.	32 CAL.	33 MAGNESIA.	34 ALUMINA.	35 SILICA (terra siliceosa)	36 AGOA.	37 OXIGENIO.	38 CALORICO.	39 ENXOFRE.	40 SULFURETOS (Fig. d' enxof.) SALINOS.	41 ALCOHOL.	42 ETHER.	43 OLEO VOLATIL.	44 OLEO FIXO	45 DE OURO.
Acido sulfurico ... oxalico ... succinico ... fluorico ... phosphorico ... sacch-lactico ... nitrico ... muriatico ... sebacico ... citrico ... tartaroso ... arsenico ... formico ... galactico ... benzoico ... tungstico? ... acetoso ... lignico? ... malico? ... syruposo? ... boracico ... sulfuroso ... nitroso ... carbonico ... prussico Agoa Oleo fixo Enxofre	Acido oxalico ... sulfurico ... tartaroso ... succinico ... phosphorico ... sacch-lactico ... nitrico ... muriatico ... sebacico ... fluorico ... boracico? ... arsenico ... formico ... galactico ... citrico ... benzoico ... acetoso ... tungstico? ... lignico? ... malico? ... syruposo? ... sulfuroso ... nitroso ... carbonico ... prussico Agoa Oleo fixo Enxofre	Acido oxalico ... phosphorico ... sulfurico ... sebacico ... arsenico ... sacch-lactico ... succinico ... nitrico ... muriatico ... boracico? ... citrico ... formico ... galactico ... benzoico ... acetoso ... lignico? ... malico? ... syruposo? ... tungstico? ... sulfuroso ... nitroso ... carbonico ... prussico Enxofre	Acido sulfurico ... nitrico? ... muriatico ... oxalico ... arsenico ... fluorico ... sebacico ... tartaroso? ... succinico ... sacch-lactico ... citrico ... phosphorico ... formico ... galactico ... benzoico ... acetoso ... boracico ... lignico? ... malico? ... syruposo? ... tungstico? ... sulfuroso ... nitroso ... carbonico ... prussico	Acido fluorico Alkales fixos	Potassa Soda Ammoniac Esp. de vinh. Carbonato d'ammoniac Sulfato de soda Ether Acido sulfurico Sulfato de potassa ... d'alumina ... ferro Muriato oxidado de mercurio	Radical muriatico Carbonio Zinco Ferro Hydrogenio Manganes Cobalto Nickel Chumbo Estanho Phosphoro Cobre Bismutho Antimonio Mercurio Prata Arsenico Açucar Enxofre Gas nitroso Calorico Ouro Acido muriatico fumante do commercio Acido nitrico Oxido de manganes	Gas oxigenio Ether Esp. de vinh. Ammoniac Agoa Oleos volateis Vidro Mercurio	Oxido de chumbo ... estanho ... prata ... mercurio ... arsenico ... antimonio ... bismutho ... cobre ... estanho ... chumbo ... nickel ... cobalto ... manganes ... ferro	Oxido de ouro ... prata ... mercurio ... arsenico ... antimonio ... bismutho ... cobre ... estanho ... chumbo ... nickel ... cobalto ... manganes ... ferro	Agoa Ether Oleo volatil Ammoniac Alkales fixos Sulfuretos (Fig. d' enxofre) laticinos	Espir. de vinh. Oleo volatil Oleo fixo Agoa Enxofre	Ether Espir. de vinho Oleo fixo Alkales fixos Enxofre	Ether Oleo volatil Alkales fixos Ammoniac Enxofre	Ether Acido muriatico ... nitro-muriatico ... nitrico ... sulfurico ... arsenico ... fluorico ... tartaroso ... phosphorico ... sebacico ... prussico Alkales fixos Ammoniac
<i>PELA VIA SECCA.</i>														
Acido phosphorico ... boracico ... arsenico ... tungstico? ... sulfurico ... succinico ... fluorico ... nitrico ... muriatico ... sebacico ... fluorico ... formico ... galactico ... benzoico ... acetoso Alkales fixos Enxofre Oxid. de chumbo	Acido phosphorico ... boracico ... arsenico ... tungstico? ... sulfurico ... succinico ... nitrico ... muriatico ... fluorico ... formico ... galactico ... benzoico ... acetoso Alkales fixos Enxofre Oxid. de chumbo	Acido phosphorico ... boracico ... arsenico ... tungstico? ... sulfurico ... fluorico ... sebacico ... succinico ... nitrico ... muriatico ... formico ... galactico ... benzoico ... acetoso Alkales fixos Enxofre Oxid. de chumbo	Acido phosphorico ... boracico ... arsenico ... tungstico? ... sulfurico ... nitrico ... muriatico ... fluorico ... sebacico ... succinico ... formico ... galactico ... benzoico ... acetoso Alkales fixos Enxofre Oxid. de chumbo	Alkales fixos Ac. phosphorico Oxid. de chumbo	Alkales fixos Ferro Cobre Estanho Chumbo Prata Cobalto Nickel Bismutho Antimonio Mercurio Arsenico	Manganes Ferro Cobre Estanho Chumbo Prata Ouro Antimonio Cobalto Nickel Bismutho Mercurio Arsenico	Alkales fixos Ferro Cobre Estanho Chumbo Prata Cobalto Nickel Bismutho Mercurio Arsenico	Alkales fixos Ferro Cobre Estanho Chumbo Prata Ouro Antimonio Cobalto Nickel Bismutho Mercurio Arsenico	Alkales fixos Ferro Cobre Estanho Chumbo Prata Ouro Antimonio Cobalto Nickel Bismutho Mercurio Arsenico	Alkales fixos Ferro Cobre Estanho Chumbo Prata Ouro Antimonio Cobalto Nickel Bismutho Mercurio Arsenico	Alkales fixos Ferro Cobre Estanho Chumbo Prata Ouro Antimonio Cobalto Nickel Bismutho Mercurio Arsenico	Alkales fixos Ferro Cobre Estanho Chumbo Prata Ouro Antimonio Cobalto Nickel Bismutho Mercurio Arsenico	Alkales fixos Ferro Cobre Estanho Chumbo Prata Ouro Antimonio Cobalto Nickel Bismutho Mercurio Arsenico	OURO Mercurio Cobre Prata Chumbo Bismutho Estanho Antimonio Ferro Platina Zinco Nickel Arsenico Cobalto Manganes Sulfuretos (Fig. d' enxofre) laticinos

LETTRES PATENTES

TERRE

NUMERO	NOM	PROFESION	RESIDENCE
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50

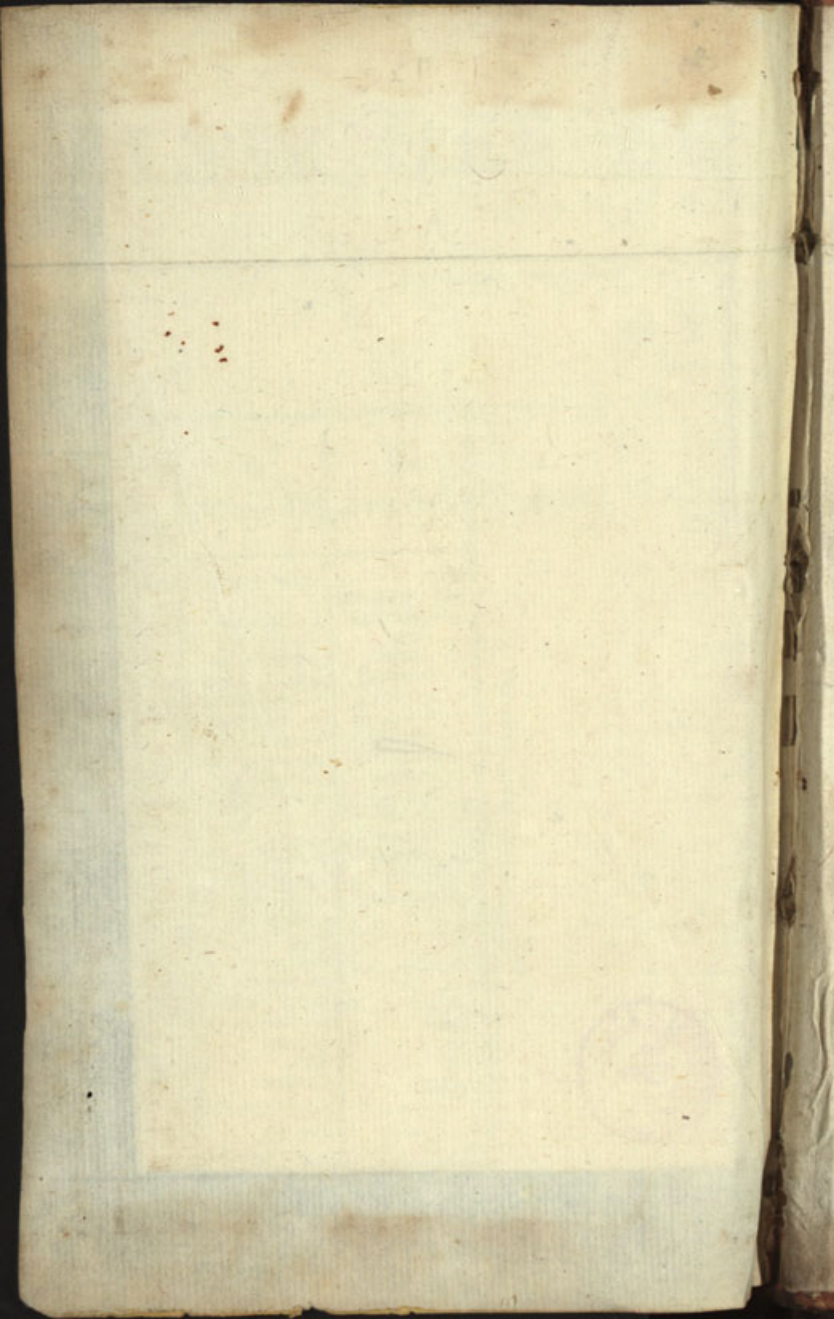
ATTRACÇÕES ELECTIVAS SIMPLES

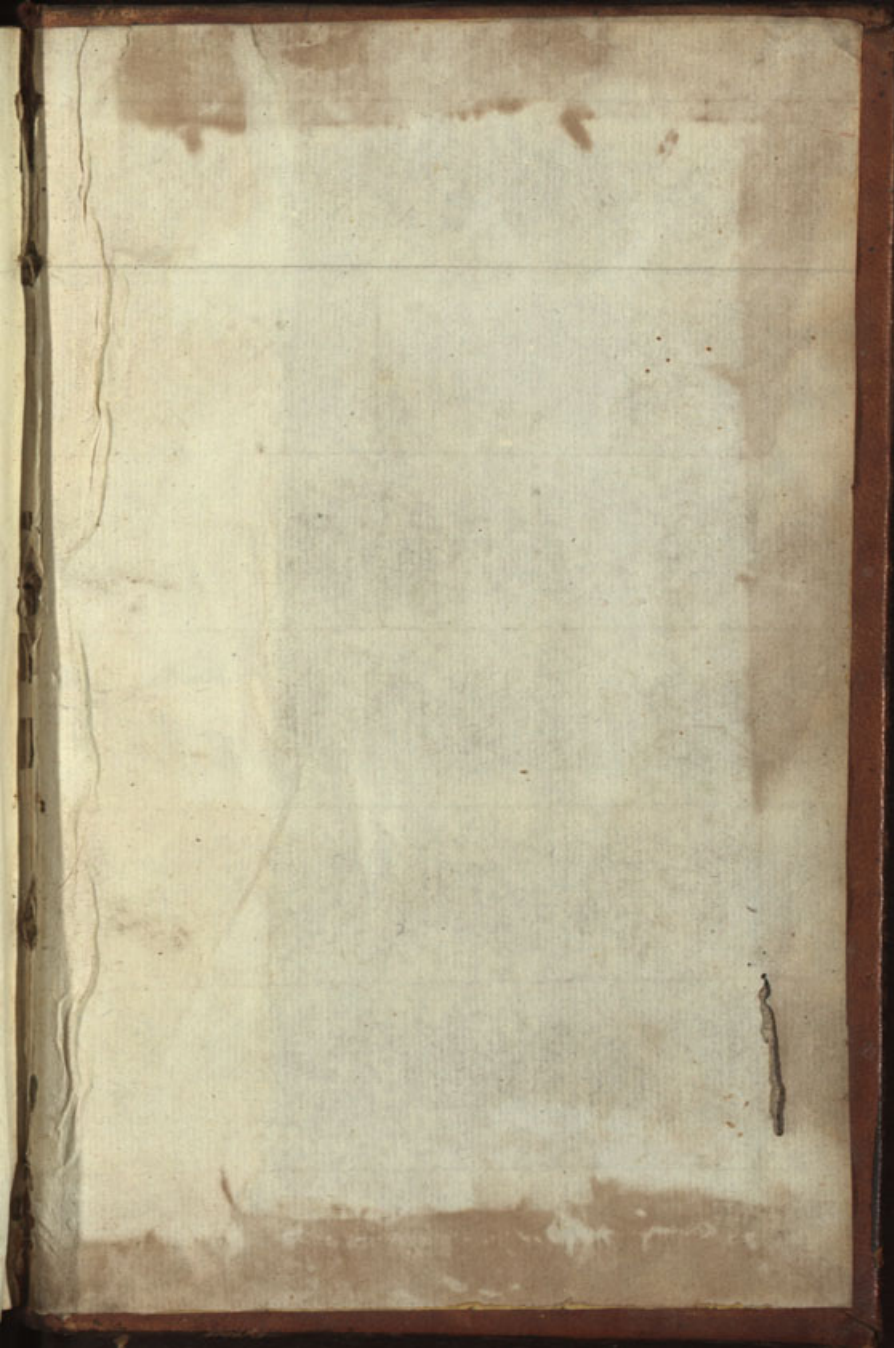
PELA VIA HUMIDA.

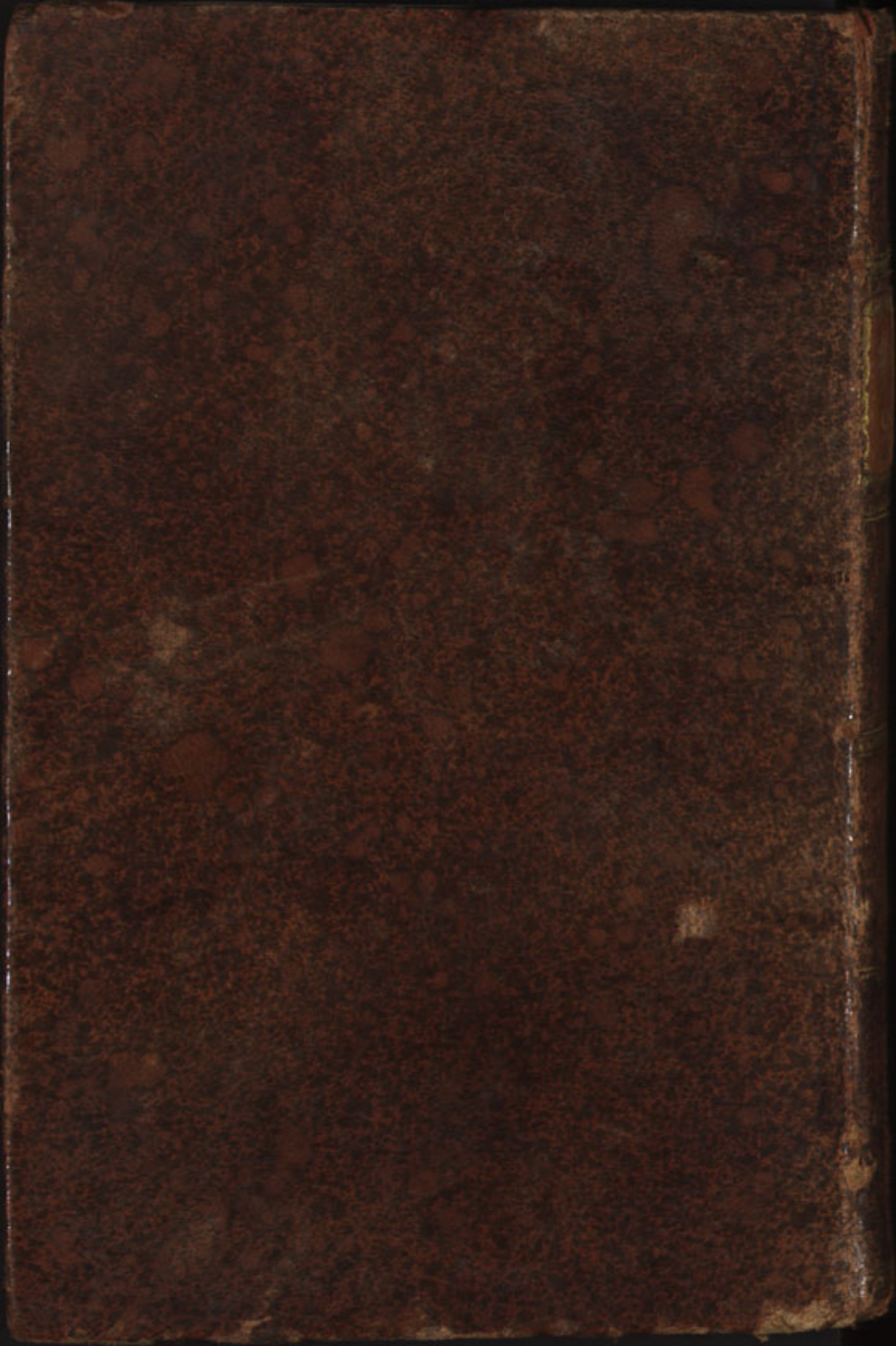
EST. III. N.º IV.

OXIDOS.

46 DE PLATINA.	47 DE PRATA.	48 DE MERCURIO.	49 DE CHUMBO.	50 DE COBRE.	51 DE FERRO.	52 D'ESTANHO.	53 DE BISMUTHO.	54 DE NICKEL.	55 D'ARSENICO.	56 DE COBALTO.	57 DE ZINCO.	58 D'ANTIMONIO.	59 DE MANGANES.
Ether Acido muriatico nitro-muriatico nitrico fulphurico fulfurico arsenico phosphorico fluorico tungstico ? tartaroso phosphorico sebaco oxalico citrico formico galactico acetoso succinico	Acido muriatico sebaco oxalico fulphurico facch-lactico phosphorico fulfurico tungstico ? malico ? nitrico fluorico tartaroso citrico formico galactico acetoso lignico ? syroposo ? boracico syroposo ? succinico pruffico carbonico Ammoniac	Acido sebaco muriatico oxalico succinico arsenico phosphorico fulfurico facch-lactico muriatico tungstico ? malico ? nitrico fluorico citrico formico galactico lignico ? syroposo ? pruffico carbonico	Acido sulfurico sebaco facch-lactico oxalico arsenico tartaroso phosphorico muriatico tungstico ? nitrico sebaco citrico formico galactico acetoso lignico ? syroposo ? boracico pruffico carbonico Alkaes fixos	Acido oxalico tartaroso syroposo ? muriatico tungstico ? fulfurico facch-lactico muriatico nitrico sebaco phosphorico fluorico succinico citrico formico galactico acetoso lignico ? boracico pruffico carbonico Alkaes fixos Ammoniac Oleo nro	Acido oxalico tartaroso syroposo ? muriatico tungstico ? fulfurico facch-lactico muriatico nitrico sebaco phosphorico fluorico succinico citrico formico galactico acetoso lignico ? boracico pruffico carbonico	Acido sebaco tartaroso syroposo ? muriatico tungstico ? fulfurico facch-lactico oxalico arsenico phosphorico fluorico nitrico succinico citrico formico galactico acetoso lignico ? malico ? boracico pruffico carbonico Alkaes fixos Ammoniac	Acido oxalico arsenico tartaroso phosphorico sebaco muriatico nitrico fluorico facch-lactico succinico citrico formico galactico acetoso lignico ? malico ? syroposo ? tungstico ? arsenico boracico pruffico carbonico Ammoniac	Acido oxalico muriatico fulfurico tartaroso nitrico sebaco phosphorico fluorico facch-lactico succinico citrico formico galactico acetoso lignico ? malico ? syroposo ? tungstico ? arsenico boracico pruffico carbonico Ammoniac	Acido muriatico fulfurico tartaroso nitrico sebaco phosphorico fluorico facch-lactico succinico citrico formico galactico acetoso lignico ? malico ? syroposo ? tungstico ? arsenico boracico pruffico carbonico Ammoniac	Acido oxalico tungstico ? fulfurico syroposo ? muriatico ? facch-lactico nitrico sebaco phosphorico fluorico facch-lactico succinico citrico formico fluorico arsenico formico galactico acetoso lignico ? malico ? syroposo ? tungstico ? malico ? boracico pruffico carbonico Ammoniac	Acido sebaco muriatico oxalico fulfurico syroposo ? nitrico facch-lactico phosphorico citrico succinico formico arsenico formico galactico acetoso lignico ? malico ? tungstico ? pruffico carbonico	Acido oxalico citrico phosphorico tartaroso fluorico nitrico succinico sebaco arsenico formico galactico acetoso lignico ? syroposo ? tungstico ? pruffico carbonico	
<i>PELA VIA SECCA.</i>													
PLATINA	PRATA	OURO	CHUMBO	COBRE	FERRO	ESTANHO	BISMUTHO	NICKEL	ARSENICO	COBALTO	ZINCO	ANTIMONICO	MANGANES
Arsenico Ouro Cobre Estanho Bismutho Zinco Antimonio Nickel Cobalto Manganes Ferro Chumbo Prata Mercurio Sulfureto (Fig. d'enzofre) lalino	Chumbo Cobre Mercurio Bismutho Estanho Ouro Antimonio Ferro Manganes Zinco Arsenico Nickel Platina	Prata Platina Chumbo Estanho Zinco Bismutho Cobre Antimonio Ferro	Ouro Prata Cobre Mercurio Bismutho Estanho Antimonio Platina Arsenico Zinco Nickel Ferro	Ouro Prata Arsenico Ferro Manganes Cobre Ouro Prata Estanho Antimonio Platina Nickel Bismutho Chumbo Cobalto Mercurio	Nickel Cobalto Manganes Arsenico Cobre Ouro Prata Estanho Antimonio Platina Bismutho Chumbo Mercurio	Zinco Mercurio Cobre Antimonio Ouro Prata Chumbo Ferro Manganes Nickel Arsenico Platina Bismutho Cobalto Sulfureto (Fig. d'enzofre) lalino	Chumbo Prata Ouro Mercurio Antimonio Estanho Cobre Platina Nickel Zinco	Ferro Cobalto Arsenico Cobre Mercurio Ouro Estanho Antimonio Platina Bismutho Chumbo Prata Zinco	Nickel Cobalto Cobre Ferro Prata Estanho Chumbo Ouro Platina Zinco Antimonio	Ferro Nickel Arsenico Cobre Mercurio Prata Ouro Platina Estanho Antimonio Zinco	Cobre Antimonio Estanho Mercurio Prata Ouro Cobalto Arsenico Platina Bismutho Chumbo Nickel Ferro	Ferro Cobre Estanho Chumbo Nickel Prata Ouro Cobalto Zinco Ouro Platina Bismutho Chumbo Cobalto Sulfureto (Fig. d'enzofre) lalino Enzofre	Cobre Ferro Ouro Prata Estanho







LIBRERIA DE LA UNIVERSIDAD



UNIVERSIDAD DE SALAMANCA



AFFINIDAD.

CHEMICAS



UNIVERSIDAD DE SALAMANCA



UNIVERSIDAD DE SALAMANCA



UNIVERSIDAD DE SALAMANCA



UNIVERSIDAD DE SALAMANCA