

No ferro magnetico que e' um composto de
 dois oxidos de Ferro em diferentes graus de
 oxidacao, o manganes ou o zinco podem
 substituir qualquer destes oxidos sem alte-
 rar o typo, e a forma crystallina deste mi-
 neral. A forma crystallina nao resulta
 por tanto, como antigamente se pensava,
 somente da natureza dos elementos, mas
 tambem do numero das partes, ou atomos
 que constituem os compostos; na substitui-
 coes, que acabamos de exemplificar, o cor-
 po que substitue o outro no composto, com corre-
 com o mesmo numero d'atomos, e e' por is-
 to que se diz, que os corpos isomorphos tem
 a mesma composicao molecular. Compre-
 hende-se agora como o isomorphismo e' um
 principio segundo para conhecer a cons-
 tituicao dos corpos, e como pode ser empree-
 gado com vantagem para determinar os
 equivalentes quimicos. Supponhamos
 que se trata de fixar a formula da alumina,
 isto e' de saber o numero de equivalentes
 d'oxigenio e d'aluminio contidos neste oxido.

A alumina é incorporada com o seu quí oxido de Ferro, cuja fórmula é de dois equivalentes de Ferro e de três d'oxigenio. Deve-se por tanto considerar estes dois oxidos como representando uma composição analogá, e considerar a alumina como composta de dois equivalentes de metal e de três d'oxigenio. — Será depois fácil deduzir o equivalente d'aluminio da analyse deste oxido.

No alumem ordinario, que é um sulfato duplo d'alumina e de potassa, pode substituir-se o aluminio pelo Ferro, manganes ou chromo, sem ser alterada a relação dos elementos deste sal a sua forma crystallina e embleu. se por tanto que a constituição dos alumes de Ferro, de manganes, e de chromo é a mesma. Se por tanto conhecemos a fórmula d'um dos oxidos que formam o alumem, unindo-se ao acido sulfúrico e ao sulfato de potassa, podemos embleu que as fórmulas dos outros tres oxidos são semelhantes. Todos os Chymicos concordam em considerar os

quatro oxidos precedentes Formados de dois
equivalentes de metal, e de tres equivalentes
de oxigenio. Citando-se as seguintes for-
mulas, as analyses, dos oxidos permittem
calcular o equivalente de metal que elles con-
teem.

Todos os corpos quimicos que tem a mesma
Forma crystallina não possuem sempre
uma constituição semelhante, e existem sub-
stancias de composição differente que crys-
tallizam da mesma maneira. Como
certos corpos podendo, como o carbonato
de cal, o acido arsenioso, o oxido d'antimo-
nio et cetera, affectar duas ou muitas Formas
incongruantes e que constitue o dimor-
phismo, devemos concluir que as consequen-
cias, relativas a constituição dos corpos de-
duzidas de sua Forma crystallina não
teem em si mesma importância absoluta.

Não é só relativamente a Forma crys-
tallina que se observam estas differenças,
nemmo em quanto ás suas outras propri-
edades. O zinco ou o sulphureto de zinco

mercúrio é um exemplo bem sensível. Este sulphureto que é composto d'um átomo d'empofre, e d'um átomo de mercúrio, apresenta-se no seu estado ordinario, tal como se emprega na preparação das côres, d'um vermelho brilhante, que toda a gente conhece pelo nome de vermilhão, e obtém-se neste estado de diversas maneiras, as mais das vezes por sublimação. Mas em muitos outros casos, este mesmo cinabre se offerece com uma côr negra carregada, por exemplo quando se prepara pelo accão do calor sobre uma mistura d'empofre e de mercúrio, ou precipitando de uma dissolução mercurial pelo acido sulphydrico.

A analyse não dá differença alguma entre o sulphureto negro, e o sulphureto vermelho, estes dois corpos com aspecto tão differente terem a mesma composição e são uma e a mesma substancia. Tanto assim é que o cinabre negro se transforma em cinabre vermelho por uma simples sublimação. Todos os corpos susceptiveis de apresentar

estas modificacões em sua constituição
sem que ellas, resultem d'alteracões em
sua composição chamam-se, como já in-
traver discurros, corpos isomericos.

Berzelio admitta duas especies, de isomeria
a dois corpos compactos e a dois corpos simples,
e a esta dá o nome — allotropia.

Conhecendo-se hoje numerosos exemplos,
de modificacões, allotropicas. Devese, ta-
nto, mais, conhecido é a apparentado pre-
to carbonio que manifesta propriedades
tas diferentes, no diamante, no carvão de
madeira, e no carvão animal calcinado.
Como este muitos outros corpos elemen-
tares possuem a propriedade singular d'af-
fectar debaixo da influencia de certas cir-
cunstancias um estado exterior ou formas
differentes, e parecendo conservar estas for-
mas em unidas, combinacões, e ser em
tudo a causa de differença de proprieda-
des, dos compactos. O sitio possui dois es-
tados allotropicos bem distinctos um caracte-
risado pela facilidade com que entra em com

combustão, e por sua solubilidade no ácido
 fluorhydrico com desenvolvimento de gas,
 e o outro pela sua solubilidade neste ácido e por
 ser refractario a combustão, mereceu a denomina-
 ção d'oxidacão do manganico. O ácido silicio
 offerce estados que correspondem exactamen-
 te aos do radical; parece portanto verosimil
 que os dois estados allotropicos do silicio con-
 servam-se sem alteracão nas duas formas
 de combinacão, e he' communicaem propri-
 edades differentes; de modo que parece natu-
 ral fazer-se a causa da existencia dos dois
 acidos silicios isomericos na differença de
 estado allotropico do radical.

O carbonio e o phosphoro tambem se apre-
 sentam em tres estados allotropicos diffe-
 rentes, e segundo as interessantes observa-
 ções do Professor Draper de New-York o chlo-
 ro tambem affecta dois destes estados, que el-
 le designa pelos termos de chlo-ro activo, e chlo-
 ro passivo caracterizados pela proprieda-
 de que tem o chlo-ro de conservar na obscuri-
 dade e q'os de decompor a agua depois,

d'aver sido exposto á luz solar, e de não sendo sujeito á influencia do sol não decompõem aquelle liquido. A vista destes e de outros outros exemplos já não se pode dividir de que a facultade que muitos elementos gozam de se apresentarem nestes differentes estados, é um facto que se deve registar na classe dos phenomenos quymicos.

Se lançarmos agora uma vista d'olhos sobre as generalidades das leis de proporcões quymicas, que temos summariamente representado, deve ficar demonstrado que os corpos não se combinam entre si em todas as proporções, mas que as combinações quymicas se effectuam entre massas constantes, que se resumem umas ás outras em proporções sempre simples, e podendo substituir-se mutuamente nos diversos compostos, é o que se deduz principalmente das experiencias de Wenzel, de Richter, de Dalton, Wollaston, e Gay-Lussac.

Dá-se o nome de equivalentes a estas quantidades ponderaveis dos differentes corpos

que se substituem umas ás outras nas combinações.

Compremos agora a fallar dos meios por que se podem determinar os equivalentes dos corpos simples e compostos. Já vimos como se trata de immoxtimmo e de outros chegar a este conhecimento, e quando tratamos da se de Pictiter vimos que se podem fixar os equivalentes de certos corpos simples, por exemplo das metaes, avaliando as quantidades ponderaveis de certos corpos que podem substituir-se reciprocamente nas combinações salinas, sem alterar a sua neutralidade. Temos agora outros methodos para chegarmos ao mesmo resultado.

Tem demonstrado a experiencia que 100 partes d'oxigenio formam oxidos com as quantidades das seguintes metaes, com 250 de calcio - a cal - com 158 de magnesio - a magnesia - com 489 de potassio - a potassa et cetera; ora se indagammos a quantidade d'hydrogênio necessaria para formar um sulfureto com alguma d'estas metaes achase que são necessarias

200 partes, d'oxigene, que se unirão com as
 quantidades ja designadas, de duas metaes.
 Concluiremos portanto que as quantida-
 des das diversas metaes que se unem com
 100 d'oxigenio são as mesmas, que as que se
 combinam com 200 d'oxigene para produ-
 zir as series parallelas d'oxidos e de substân-
 ças metallicas.

Portanto o equivalente d'oxigenio sendo 100,
 o de enxofre será 200. Do mesmo modo se de-
 terminarmos equivalentes do chloro, do bro-
 mo, et cetera. 443 de chloro, e 1000 de bromo sub-
 tituem 100 d'oxigenio nos oxidos ja menciona-
 dos, por consequencia estas quantidades re-
 presentarão os equivalentes do chloro, e do
 bromo. Generalizando estes resultados, pro-
 duzimos dizer que os equivalentes dos metallo-
 des são as quantidades, que de aviz de duas
 corpos que podem substituir 100 d'oxigenio.
 E pois 100 d'oxigenio a unidade a que se
 compararam os pesos de todos os outros equi-
 valentes. Os equivalentes das metaes tam-
 bem se determinarão, apreciando pela ana-

analyse as quantidades ponderaveis de certos
elementos que se combinam com 100 de oxigênio
com 44.3 de chloro para formar oxidos
e chloruretos. Este methodo é infallivel
se os corpos simples não se combinarem en-
tre si sem a proporção. Um equi-
valente d'um corpo simples pode ser substituido
por duas, ou mais
vezes equivalentes d'outro corpo simples.

O equivalente d'oxigênio contido na potassa,
por exemplo, pode ser substituido por
2, 3, 4, 5 equivalentes d'enxofre para for-
mar os sulphuretos de potassio. Para ob-
viar a estes inconvenientes, tem-se convenien-
tado considerar como equivalente de um
corpo a quantidade ponderavel d'este corpo
que se une a 100 d'oxigênio para produzir
o primeiro grau d'oxidacão. E quando pro-
tendermos determinar o equivalente de um
corpo, partindo d'um composto que não
é um oxido, reputaremos equivalente a
quantidade em peso que pode substituir
100 d'oxigênio para formar o primeiro grau

de combinaçãõ; e por isto que a quantidade
 d'envofre que forma com o potassio o primeiro
 ou substituto, que é 200, exprime o equiva-
 lente do envofre. Ainda por este methodo
 pode offerer certas difficuldades. Tal oxi-
 do considerado no estado actual da Sciencia
 como o primeiro grau d'oxidacãõ, pode fi-
 car o segundo, se descobrirmos um oxido
 menos originado que o que serviu para a
 determinacãõ do equivalente do metal.
 Oxido de Zinco que se obtem dissolvendo a
 zinco no acido arctico, e precipitando a dis-
 solucãõ pela potassa foi por muito tempo
 reputado como o primeiro grau d'oxidacãõ
 da zinco, e servia para a determinacãõ do
 equivalente d'este metal. Mas Wöhler
 descobriu um novo grau d'oxidacãõ da zin-
 co, menos elevado que o precedente, o que far
 mudar a formula do oxido de zinco, e a
 Zinco de seu equivalente. Deduzindo por tan-
 to os equivalentes dos metais dos primeiros
 graus de sua combinaçãõ com o oxigenio,
 vemos, hemos na necessidade de modificar

uter equivalentes, todas as vezes, que descobertas
 ultteriores fuzerem embeccer vidos menos o-
 riginaes que os que até' então tiverem sido
 considerados como fuctoides. Demais ter-
 mos de representar os vidos fcos formados,
 que não exprimem os seus equivalentes; o
 vido de fprata ordinario que a' dita de sub-
 vido de Wöchler, deve conter 200 d'origenio,
 devia exigir fpara a sua saturação o dobro de
 acido sulphurico, e d'acido arctico, isto é -
 500 x 2 do primeiro, e 675 x 2 do segundo;
 ora é sabido que as bases ordinarias, so se com-
 binam com 500 d'acido sulphurico, e 675 de
 acido arctico fpara formar sales neutros.
 O que dizemos de fprata é applicavel a outros
 metaes, como o chumbo, o cobre, o mercurio
 & cetera.

Com fim fpara acabar de demonstrar que o
 fprimario fpara de combinação de um cor-
 po com o origenio não fpo de servir em to-
 dos os casos para determinar o equivalente
 d'esse corpo, damos um exemplo em que es-
 te modo de determinação produziria um

um resultado inadmissivel, como o de se-
 parar dois corpos o chloro e o iodo, que tanto
 se assemelham por todas as analogias che-
 micas.

Oprimisimo grau de combinação do chloro
 com o oxigenio e o acido Hypochloroso, cuja
 formula e representada por um atomo de
 oxigenio, e outro de chloro. O acido iodico, con-
 siderado como o primisimo grau de combina-
 ção do iodo com o oxigenio deve igualmente
 se ser representado por uma formula a-
 naloga. Os equivalentes d'estes metaes-
 des deduzidos destas formulas são 41.3
 para o chloro, e 317 para o iodo. Ora estes
 dois elementos produzem como o Hydroge-
 nio dois Hydracidos que tem entre si gran-
 de analogia, e que devem representar-se
 por formulas correspondentes. O acido
 chlorhydrico sendo formado por um equiva-
 lente de Hydrogenio e um de chloro, o acido
 iodhydrico deve tambem ter a mesma
 formula; em tudo a analyse demonstra
 que o acido iodhydrico e formado d'um e-

equivalente d'Hydrogenio e d'um equivalente de iodo cinco vezes maior que 317, deve ser tanto ter sua formula um equivalente d'Hydrogenio e 5 d'iodo - formula que differ completamente da que representa o acido chlorhydrico. Nesta hypothese os iodetos devem tambem representarse por um equivalente de metal e cinco de iodo, - entre tanto que os chloretos tem sua formula geral - um de metal e um de chloro.

Estes são em resumo os defeitos assignalados por Pelouse ao methodo geral de determinar o equivalente dos corpos. Proust insinua, que não é que os equivalentes sejam a representação exacta dos factos, e que se resentem muito d'hypothese, arbitrarias, cita tambem um facto convincente para mostrar a fallibilidade e incoherencia de deduzir o equivalente dos corpos de um numero gran d'originaes. - No pro- toxido de cobre que é formado de 100 de oxigenio, e de 791 de cobre; este ultimo numero

deve representar o equivalente do cobre, mas
 o termo equivalente quando se applica a
 corpos da mesma ordem exige que estes
 corpos possam ser representados uns
 pelos outros nas combinações, para se
 admitir a verdadeira igualdade e corres-
 pondencia, como a prata equivalente
 indica, ora quando compararmos o com-
 posto correspondente de ferro e de cobre,
 vemos que 339 partes de ferro não re-
 presentam 791 de cobre mas unicamente
 metade: se decomposermos um sal de
 cobre pelo ferro, achase que 339 deste me-
 tal substituem 395 de cobre. — Equivalen-
 te de prata representado por 1351, não se
 deduzindo o do seu primeiro grau d'oxidac-
 ção, mas nem porque se decomposermos
 um sal de prata pelo cobre, 395 deste me-
 tal substituem aquella quantidade de pra-
 ta. Mas se compararmos o composto substi-
 tuído de cobre, e o composto primeiro d' prata,
 vemos que estes dois corpos são perfeita-
 mente immorphos, e que neste caso, vemos

numerically amount of 1351 of Grata, or 675
 is given due to the fact of its equivalent of 395
 of iron. For these, and similar other factors, that
 are found in the work of Baudouin, con-
 sidered as Chymical, that are equivalent to re-
 present quantities, numerical, that
 satisfy the proportions, chymical, and
 never to be considered as such, and
 are not exact factors, that are not
 found in their values deduced, rigorously
 from the experience, and represent the
 relative ratios of the molecules.

21.^a Lição

Resumo da doutrina dos equivalentes — Equivalentes dos corpos compostos — Na determinação dos equivalentes, devemos antes tomar por unidade, o do oxigênio, ou o do hydrogenio? — Diferença entre a lei das proporções, e a dos equivalentes — Métodos de determinar o peso relativo dos átomos — 1.^o Methodo fundado na relação entre as quantidades ponderáveis dos componentes — 2.^o fundado na relação dos volumes no estado gáseo, na lei de Gay Lussac — Se gases não contêm o mesmo numero d'átomos debaixo do mesmo volume: — Distinção de átomos entre átomos phisicos, e químicos.

Se resumirmos o que se annos dito acerca de equivalentes, na lição antecedente, poderemos formular esta doutrina nas seguintes proposições:

- 1.^a O equivalente do oxigênio sendo arbitrariamente representado por 100, chama-se equivalente d'um corpo a quantidade em peso d'este corpo que pode substituir 100 de oxigênio nas combinações.
- 2.^a O equivalente d'um corpo simples facilmente se determinaria se este corpo não se combinasse com o oxigênio, ou não se unisse por proporção; bastava fazer a analyse d'este combinação, e fixar por uma simples

proporção a quantidade que se combina com 100
 d'oxigênio, mas os corpos simples combinam-
 se com este elemento em muitas proporções,
 e entre as equivalentes deduzem-se em geral
 de posição a grau de combinação com o oxí-
 gênio, ou de combinação que parece apre-
 sentar maior estabilidade.

3.^o Não sendo sempre conhecida a primeira
 combinação d'um corpo com o oxigênio, é má-
 ter determinar a fórmula dos compostos que
 obedem a esta regra fixas e equivalentes, e
 que não nos dá a mesma d'estas fórmulas,
 que se dá de immixtibilidade e da analogia que
 existe entre os corpos simples que se substitui-
 rem na combinação.

Os equivalentes dos corpos compostos são a
 percentagem pelo volume dos números
 proporcionaes dos corpos simples que en-
 tram na sua composição, assim o ácido sul-
 fúrico é composto d'uma proporção de
 um volume de três d'oxigênio, que consequente-
 mente seu número proporcional será a soma
 de 200 que é equivalente de um volume de

e de 300, que representa tres volumes de oxigenio, isto é 500 - De mesmo modo 489 de phosforo e 100 d'oxigenio dá 589 que é o numero proporcional do phosforo. Se adicionarmos agora estes dois numeros tomamos 1089 que é o numero proporcional do sulfato de phosforo.

Vem aqui a questão examinarmos se os equivalentes dos corpos simples devem ser referidos ao oxigenio tomando-o por unidade ou ao hydrogenio. Alguns Authores opinam que os equivalentes, dos corpos simples são multiples inteiros de equivalente do hydrogenio. Esta ideia primitivamente emillida por Berzelius, foi abandonada pelos seus mais zelosos partidarios quando o Dr. Turner que igualmente a havia admittido nas suas obras, obteve um resultado negativo de suas experiencias, directas, e d'um exame minucioso de que foi encarregado pela Associação Britanica para o progresso das Sciencias e Artes. Ha poucos annos que os trabalhos de Dumas, sobre a composi-

empírica de ácido carbonico da agua chama-
 ram outravez a attenção dos Chymicos sobre
 a Hypothese de Proust, e fizeram o tiesto
 pronto reviver a si nas suas idéias. Duma
 mostra que o equivalente do carbonio era
 exactamente igual a d'outra vez, o de hydrogenio.
 Os equivalentes de muitos outros corpos sim-
 ples são multiplicados exatos de hydrogenio,
 e parece que por tanto se trata de um apoio de-
 cisivo á Hypothese de Proust. Tão são os
 do oxigênio calcio - azoto - enxofre, arseni-
 co - ferro et cetera. O equivalente do hydroge-
 nio é o mais leve de todos, e quando se appli-
 ca aos metais, cujos equivalentes são muito
 grandes de resultados muito desproporcionaes,
 e ficam conformes, com os geralmente admit-
 tidos. E que se verifica nos equivalentes do
 ouro da prata, do mercúrio, do chumbo et cetera.
 Parece também demonstrar recentemente,
 que o equivalente de chloro não pode ser con-
 siderado como multiplo inteiro de hydrogenio.
 O de magnésio que é também bem
 leve, não parece, segundo Berzelio, um

um multípulo de Hydrogênio.

Em resumão pois concluirmos com Berzelio que ainda que o principio de Prout seja exacto a respeito de certos corpos, generalisado a todos os corpos seria evidentemente uma maneira muito ligera e superficial de tratar as Questões Sciéntificas.

Dirigemo nos tanto de preferir se para termo de comparação, sendo um elemento constituinte da maior parte dos compostos, tanto inorganicos como organicos e adjecto do de preferencia ao Hydrogênio na França, na Suecia, e na Alemanha; os Ingleses igua dao maior valor ao Hydrogênio como medida de sua determinação dos numeros Grosseirios.

Temos ate aqui exposto a doutrina das proporções e químicas e dos equivalentes, que constitueo Grosseiramente a parte experimental ou os factos em que se funda a theoria atomica. Devemos admiittir uma differença entre a lei das proporções, e a dos equivalentes; a primeira não se applica senão a corpos

compostos de dois elementos, ou de dois corpos,
 compostos que são sempre os mesmos, mas,
 em proporções diferentes: a segunda Fun-
 da-se na saturação mútua dos corpos, e tem
 por fim regular tudo o que diz respeito à combi-
 nação de corpos simples ou compostos uns
 com os outros. Cumprido-nos agora expor
 os diferentes métodos de que os Chymicos se
 tem servido para determinar as Formulas a-
 tomicas, dos corpos compostos e o peso relativo
 dos átomos dos diferentes corpos. O conheci-
 mento de formula atomica d'um composto
 reduz-se a saber, qual é o numero d'átomos
 de cada um dos elementos que entram na com-
 posição do seu átomo integrante: obtido es-
 te conhecimento basta depois determinar
 por uma simples proporção o peso atomico
 dos corpos elementares, tomando por termo
 de comparação o peso do átomo do oxigênio
 que, como vimos, se indica antecedente, e
 representado por 100. Tudo se reduz, por-
 tanto a determinar o numero relativo dos
 átomos elementares, e quates são os meios

que para este fim se cotinuaam empregar.
 Consiste o primeiro em determinar, pela an-
 alise do composto, a relação entre as quanti-
 dades ponderáveis dos seus elementos: o se-
 gundo na relação dos volumes no estado gá-
 so: o terceiro na relação entre o peso do átomo
 e a capacidade calorífica do corpo: o quarto no
 isomorfismo. Estudemos a importância de
 cada um d'estes methodos.

Primeiro methodo — Dalton e Berzelio sup-
 põem, como já vimos, que todos os corpos se
 combinam átomo a átomo; quando dois cor-
 pos não formam mais que um composto,
 supponem-se formado d'um átomo de cada
 um, se ha diferentes compostos, e estes são
 representados por $A+B$, $A+2B$, $A+3B$ et
 cetera, supponem-se primeiro formado d'um
 átomo de A , e d'um átomo de B ; o segundo
 de um átomo de A , e dois átomos de B ; o
 terceiro d'um de A e tres de B et cetera.

Neste caso nada mais, fácil de que estabe-
 cer a formula atomica de cada um d'estes
 compostos, e determinar o peso relativo do

atomo d'um dos seus elementos, quando o do outro seja conhecido. Supponhamos o composto A+B, se admittirmos que o atomo integrante d'este composto é formado d'um atomo de A, e d'um atomo de B, é claro que entre os pesos d'estes atomos deve haver a mesma relação que entre as quantidades ponderaes de A e de B de que elle se compoem.

Se sabemos, pois, pela analyse, que este composto é formado de quatro partes de A, e cinco partes de B, o peso do atomo de A estará para o peso do atomo de B como 4:5 e se O for o oxigenio, cujo peso atomico é representado por 100, para termos o peso atomico de A em relação ao do oxigenio não temos mais do que fazer a seguinte proporção — $5:1 :: 100:x$ donde deduzindo o valor de x — acharemos 80 que representará o peso do atomo de A.

O peso do atomo integrante do composto será evidentemente a somma dos pesos dos atomos elementares que o compoem, será por tanto $100 + 80 = 180$. É desta maneira que se tem determinado o peso atomico de todos

as metaes, considerando o prototypo formado d'um atomo de metal e d'um atomo de oxigenio; vê-se que neste caso os pesos atomicos devem coincidir exactamente com os equivalentes, mas ja notamos, por alguns exemplos, na sicaõ passada as duvidas, e difficuldades, que algumas vezes appareciam.

Neste methodo pode servir d'auxilio a lei de Berzelio sobre a composicaõ dos saes, e a transformacaõ dos corpos uns nos outros por substituaõ. Se soubermos por exemplo que na combinaçaõ do acido sulphurico com uma base o acido contenha tres vezes mais oxigenio do que a base, e se admittirmos que esta e formada d'um atomo de metal e d'um atomo de oxigenio dever-se ha admittir que o acido contenha tres atomos d'oxigenio para um atomo d'envo-
 gre. Quando dois ou mais compostos podem transformar-se uns nos outros por substituaõ e' de crer que elles contemham o mesmo numero de atomos elementares, e se houvermos estabelecido o numero d'atomos d'um dos compostos determinado sera' tambem o nu-

numero d'atmos dos outros compoentes: por exemplo na transformacão d'um oxido metalico em sulphureto pelo acido sulphydrico e de sulphos que o enxofre substitua o oxigenio atomo a atomo; os dois compoentes devem portanto ser representados pela mesma formula, que se o oxido for formado d'um atomo de metal e d'um atomo d'oxigenio, o sulphureto correspondente sera tambem compoente d'um atomo de metal e d'um atomo d'enxofre.

Segundo methodo — O segundo methodo e fundado sobre a lei de Gay-Lussac, o qual descobriu que assim como os elementos se combinam em proporcoes fixas, e determinadas relativamente a seu peso, do mesmo modo se combinam tambem relativamente ao seu volume, quando existem no estado de gaz; de sorte que um volume d'um elemento se combina com um, dois, tres, ou quatro volumes iguaes d'um outro elemento no estado de gaz. Inferir-se d'aqui que a relacão entre os volumes, exprime tambem a relacão

entre o numero de atomos de cada um dos elementos que entram em combinaçãõ, de maneira que se um volume de um se combina com um volume igual do outro a combinaçãõ resultã d'um atomo de um com um atomo do outro; se um volume de um se combina com dois volumes de outro a combinaçãõ resultã d'um atomo do primeiro com dois atomos do segundo e assim por diante. Para que isto assim seja e evidentemente necessario que todos os gases tomados a mesma pressãõ, e a mesma temperatura contenham o mesmo numero de atomos debaixo do mesmo volume; e de feito o que se admittiu, e invocava-se em apoio d'esta hypothese a igualdade de contractãõ e de dilataçãõ que todos os gases experimentam debaixo da influencia das mesmas forças. As experiencias dos Phisicos mostram, com effeito, que todos os gases, qualques que seja a sua natureza, sendo submettidos a uma mesma pressãõ experimentam uma mesma variaçãõ no seu volume; que todos elles se condensam e se dilatam igualmente, quasi

quando a pressão augmenta ou diminui, e que os espaços que elles occupam estão na razão inversa da pressão que elles supportam.

E' tambem demonstrado experimentamente pelas experiencias de Dalton que, dada a mesma pressão, todos os gases, se dilatam e se contraem igualmente por uma mesma variação de temperatura. Esta circumstancia de igualdade de dilatação e de condensação que experimentam todos os gases, sob a influencia de mudanças iguaes de pressão e de temperatura faz pensar que as moleculas de todos os gases são collocadas a distancias iguaes e por consequente, que todos elles contem o mesmo numero de moleculas, de baixo do mesmo volume dada a mesma pressão e temperatura.

Se considerarmos porém que a um mesmo gas se pode augmentar ou diminuir a vontade o seu volume (e que supporta que se modifica muito a distancia de suas moleculas) sem que a lei de Mariotte deixe de lhe ser rigorosamente applicavel, o argumento

que precedente perde toda a sua força, e a mesma
 consequencia opposta parece antes condu-
 zir nos a consideração de não ser a mesma
 a capacidade calorifica nos diferentes gases.
 A isto devemos acrescentar que muitos que
 nomeamos físicos nos farão erir que as dif-
 ferenças que se notam no peso específico dos
 diferentes corpos provem não tanto de dif-
 ferente peso de suas moléculas, como de maior
 ou menor distancia que ellas se acham; se
 um corpo diminuir de peso específico; a medi-
 da que elle se dilata por elevação de tempera-
 tura, e se esta dilatação provém do afuta-
 mento das suas moléculas, não haverá
 para que esta mesma circumstancia não in-
 flua sobre a differença de peso específico nos
 diferentes corpos. Por outra parte se os gases con-
 teem o mesmo numero de atomos em volu-
 me igual, como é que um volume de chloro e
 um volume d'Hydrogenio produzem dois vo-
 lumes d'acido chloridico, e um volume de
 azoto, e um volume d'oxigenio produzem
 dois volumes de bioxido de azoto? Se o chloro

e o hydrogênio contem um igual numero de
 átomos de baixo do mesmo volume, e combi-
 nação destes dois gases, deverá fôr consequente
 resultar da união d'um átomo de chloro com
 um átomo d'Hydrogênio, e então um nu-
 mero d'átomos compostos deverá tambem
 ser igual a um numero de átomos de cada
 um dos seus elementos, devêra por tanto re-
 sultar um volume de gas acido chlorydrico
 e não dois, como mostra a experiencia. Des-
 te facto e d'outros semelhantes que se outra
 licia de proposito apresentáremos diversa
 immediatamente concluir-se a falsidade do
 principio que admittê — um igual nume-
 ro de átomos em todos os gases, de baixo do
 mesmo volume; — e a consequencia devia
 applicar-se tanto aos gases compostos, co-
 mo aos gases simples, porque não ha nada
 que nos assegure que a constituição dos ga-
 zes não seja a mesma em todos elles, quer
 sejam simples ou compostos; se a distan-
 cia das substancias não é a mesma em todos
 os gases compostos não ha nada q'aria que

se não admitta esta mesma variação de densidades nos diferentes gases simples.

Éra por tanto de presumir que o principio estabelecido fosse considerado como falso em toda a sua extensão; mas tanto pôde ainda nos melhores espiritos um preconceito e uma ideia systematica, que não foi esta a conclusão que tiraram os Chymicos; seguiram o principio em relação aos gases compostos mas continuaram a admittilo em relação aos gases simples; estes dois classes são comparaveis, entre si, mas não o são com os gases compostos; os gases simples são os únicos que contem um igual numero d'átomos de baixo do mesmo volume.

Será por isso ainda verdadeiro este principio com esta restrição? Se assim é, é evidente que as densidades dos diferentes gases simples devem estar entre si na mesma razão que os pesos de seus átomos. Para determinar pois, o peso atomico d'um gas simples, do hydrogenio, por exemplo, bastará comparar o seu peso específico com

como do oxigênio e fizes a seguinte proporção
 — a densidade do oxigênio está para a densi-
 dade do Hydrogênio como 100 para o átomo
 do oxigênio para o quarto termo — que dá
 o peso atômico do Hydrogênio. Assim
 determinados os pesos atômicos do Hydrogê-
 nio, do azoto, do chloro, e mesmo os do Bromo,
 e iodo satisfazem não só a regra donde elles
 derivam senão que a todas as conveniências
 da Chymica. Não acontece porém o mes-
 mo quando se applica este methodo a outros
 corpos. — Dumas determinou o peso espe-
 cifico do vapor do iodo, do bromo, do enxofre,
 do phosphoro, e do mercúrio e viu que o pe-
 so atômico dos dois primeiros deduzido
 de sua densidade no estado de vapor coinci-
 de exactamente com o seu peso atômico de-
 duzido por outros meios; mas já não obser-
 vou o mesmo a respeito do enxofre, do phos-
 phoro, e do mercúrio. A densidade do va-
 por d'enxofre dá a este corpo um peso ato-
 mico triplo d'aquelle que se deduz directa-
 mente de suas combinações, e de suas a-

analogias: a densidade do vapor do phosphoro
 de um peso atomico duplo, e a do mercúrio um
 peso atomico duas vezes menor do que o que
 se obtém segundo o calculo fundado em ou-
 tros meios. Estes factos não deixando duvi-
 da alguma sobre a inexactidão da regra applica-
 da aos vapores, foi forçoso restringir a aos
 quatro gases permanentes oxigenio, hydro-
 genio, azoto, e chloro. Não sendo pois tanto a
 menor duvida a este respeito, diz Dumas, a
 consequencia que se poderia tirar dos quatro
 corpos simples, naturalmente gasosos, e das
 densidades do iodo e do bromo no estado de va-
 por, e abundantemente demonstrada pelos resultados
 obtidos com o carvão, phosphoro, e mercúrio.
 É a vista d'estes exemplos que Dumas applicou
 ta, para provar que os corpos simples gasosos
 não contem um igual numero de atomos de
 baixo do mesmo volume que elle estabeleceu
 a celebre distincção entre atomos chymicos e
 atomos physicos: assim as particulas gaso-
 sas de phosphoro contem duas vezes tantos a-
 tomos chymicos como as de azoto, e as parti-

particulas gaseas do enxofre contem tres ve-
 zes tantos atomos chymicos, como as do gaz oxig-
 enio. Por tanto a supozito d'estes corpos parece
 que a accao chymica produz uma divisao maior
 que a accao do calor, e o contrario tem lugar no
 Mercurio, neste caso o calor parece dividir as
 particulas do corpo mais do que a accao chy-
 mica, e deve se concluir que os atomos chy-
 micos do mercurio se dividem em dois, para
 constituirem as particulas do mercurio gaseo
 so. Para Dumas pois, se o peso atomico do
 enxofre deduzido de sua densidade no estado de
 vapor e tripla do que se deduz directamente
 de suas combinaçoes, e analogias, e porque
 um volume de vapor d'enxofre contem tres ve-
 zes mais atomos do que um igual volume
 d'oxigenio; e por outra parte se a densida-
 de do vapor do enxofre da a este corpo um
 peso atomico tripla do que se obtem por ou-
 tros meios e porque tres atomos d'enxofre
 no estado de solido se quizzam para formar
 um so atomos d'enxofre no estado de vapor,
 sem o que nao poderia um volume de vapor

d'empres conter tantos atomos como um igual
 volume d'oxigenio. Esta communicacão bem opor-
 porta é a primeira que Dennis descreve, mas
 querendo este author conciliar com os factos
 o principio de que todos os gases devem con-
 ter o mesmo numero d'atomos debraxo do
 mesmo volume, foi obrigado a fundar esta
 singular distincção entre atomos ethyricos
 e atomos phlogisticos. Esta opinião não pare-
 ce inconveniente e inutil não só porque não
 he facto algum cuja explicação exija uma
 semelhante distincção, mas porque admit-
 tida ella a palavra atomo fôrde o seu cara-
 cter absoluto e toda a theoria atomica fôrde
 sendo um jogo de palavras, sem sentido.
 Trataremos dos outros dois methodos para de-
 terminar o peso relativo dos atomos no se-
 quente Licao.

~ 22.^a Lição ~

Methodos de achiar o peso dos atomos. Fundadoz na capacidade calorifica dos corpos, ou na Lei de Dubouy e Petit, e no isomorphismo. —
 — Invenção dos seus resultados. Conclusão. Theoria atomica —
 — Principios contestaveis, em que se funda. Objeccoes, à lei das proporccoes, multiphas. Poderá applicar-se aos compostos organicos? —
 — Será differente o modo de combinaçãõ dos elementos na materia organica e inorganica? Theorias de Gayssard e de Dumas, —
 — Será as mesmas, as forças, nos dois reinos? — Os progressos da Chymica organica poderão resolver o problema?

Reinos na lição antecedente que a densidade dos corpos simples no estado de gas, não podem fornecer nos dados positivos sobre o seu peso atomico; e hoje vamos ver se as capacidades calorificas, e o isomorphismo podem dar melhores indicaçoes.

O methodo fundado na lei da capacidade calorifica tem por base o principio descoberto por Dubouy e Petit que consiste, em que um atomo de cada corpo simples, exige a mesma quantidade de calor para subir d'um grau

de temperatura, ou, e que vem a ser o mesmo,
 que a capacidade calorifica dos atomos elemen-
 tares e a mesma em todos elles. Sabe-se que
 a Phisica que os diferentes, corpos tomados
 debaixo de mesmo peso exigem quantidades
 de calorico muy differentes, para subirem um
 mesmo numero de graus de temperatura.
 Mostra-se por experiencia que, se em ver-
 de comparar os pesos os corpos simples debaixo
 de mesmo peso, tomarmos pesos proporcio-
 naes, aos seus pesos atomicos, por exemplo,
 201 partes d'ouro, e 339 de ferro, a mesma
 quantidade de calor produz nesses corpos,
 a mesma elevação de temperatura. Ora co-
 mo, dado o mesmo peso, o numero de ato-
 mos que um corpo contém e reciprocamen-
 te proportional ao peso de cada um d'elles,
 e claro que se tomarmos pesos de differentes
 corpos proporcionaes, aos seus pesos atomicos,
 estes corpos conterão o mesmo numero de a-
 tomos, e se estes corpos exigirem a mesma
 quantidade de calor para soffrem a mesma
 variação de temperatura, segue-se que a capa-

capacidade calorífica é a mesma em cada um dos átomos dos corpos simples. Se multiplicarmos pois as capacidades caloríficas dos diferentes corpos simples pelo seu número atômico respectivo obtemos um numero constante, e é com effeito o que a experiencia mostra. O conhecimento d'ella he não se podia obter sem já conhecidos os números atômicos d'alguns corpos deduzidos por outros meios: esta admittida a realidade d'ella hei podemos servir nos d'ella para estabelecer o peso atômico d'outros corpos, ou para verificar o que se obtem por outras considerações; porque se a capacidade calorífica do corpo multiplicada pelo seu peso atômico dá um numero constante, uma vez conhecido este numero bastará dividilo pela capacidade calorífica d'um corpo para obtermos o peso de seu átomo. Infelizmente esta hei apparencia tambem algumas excepções, ou antes, os pesos atômicos obtidos por este meio não coincidem sempre com os que se obtem por outros meios.

Comparado com o Ferro o níquel e o zinco, o co-
 balto, é um dos corpos cujo átomo químico
 é bem fixado por suas analogias; é neces-
 sário que os comportos do cobalto sejam
 representados por fórmulas, semelhantes
 às dos comportos correspondentes do Ferro
 do níquel e do zinco; ora para que assim seja é
 indispensável que o átomo do cobalto pese
 369 um quanto que o calorico específico do
 cobalto dá 246, ou $\frac{2}{3}$ do numero precedente.
 O mesmo offerece uma anomalia semelhante:
 o peso do seu átomo deduzido de sua capacida-
 de calorifica é a metade do que se deduz dos seus
 comportos comparados com os do enxofre,
 com o qual tem grande analogia. Bem assim
 para satisfazer a lei das capacidades calori-
 ficas, é necessário dar a prata um peso a-
 tomico que é a metade d'aquelle que os Chy-
 micos tem geralmente adoptado.
 Com presença destes factos devemos conclu-
 ir que o methodo fundado na lei de Petit
 e Dulong tem graves defeitos. Pode di-
 zer-se que os erros, das vezes os átomos dos

corpos simples, tem a mesma capacidade calorifica; mas no estado actual dos nossos conhecimentos não podemos estabelecer esta regra como geral, por que caes ha em que os resultados que ella nos fornece não estao d'accordo com os que se obtem por outras regras.

Quarto methodo - Este methodo fundado no isomorphismo consiste em determinar o peso atomico dos corpos simples recorrendo ao estudo das formas crystallinas de algum dos seus compostos. Ja vimos como ha haia os factos que demonstram a lei do isomorphismo, e o modo como podemos, por meio d'ella determinar o peso atomico de muitos corpos simples.

Supponhamos que temos os dois compostos A, B e C, D e que sabemos que estes compostos são isomorphos; se conhecemos a formula atomica do composto A, B conhecida sera' tambem a formula atomica do composto C, D; se o composto A, B for formado d'un atomos de A e d'un a-

átomo de B; o composto CD será também
 formado d'um átomo de C e d'um átomo
 de D e assim por diante. Conhecida a for-
 mula atômica do composto CD para conhe-
 cermos o peso atômico d'um dos elementos
 que entram na sua composição basta que
 o peso atômico do outro seja conhecido e que
 saibamos pela analyse qual é a proporção
 em que estes elementos entram na compo-
 зиção do composto CD. Já demos em outro
 lugar exemplos sufficientes da applicação
 d'este methodo o qual, talvez, o que pode que-
 ar-nos com mais alguma probabilidade
 e segurança na determinação do peso ato-
 mico dos corpos. Antes da descoberta deita
 lei os Chymicos eram dirigidos por um sen-
 timento d'analogia e de Similitude entre
 os corpos que na sua essencia não era
 outra coisa mais do que o isomorphismo.
 Esta lei tem a vantagem de se applicar a
 corpos cujo calorico específico e cuja densida-
 de no estado de vapor não se conhecem ain-
 da. Em conclusão os differentes methodos

Para determinar o peso atômico dos corpos
 dão uma diversidade grande de incertezas de
 resultados que fazem duvidar da sua exa-
 ctidão, e dentro em todas, as vantagens, que a
 theoria atômica poderia ter é que consisti-
 riam em fazer coincidir o peso atômico de
 cada corpo com o seu equivalente. Actual-
 mente as fórmulas atômicas ou são desnec-
 essarias, quando correspondem às fórmulas
 químicas, ou são inúteis quando ha discor-
 dancia entre umas, e outras. Quando fosse
 rigorosamente demonstrado (que o não é) que
 a fórmula atômica da agua, por exemplo,
 é H^2O ou de pouco ou nada nos serviria
 este conhecimento, em quanto que a fór-
 mula química H_2O tem a vantagem de
 nos indicar immediatamente a compozi-
 ção da agua ou a relação entre as quantida-
 des ponderáveis dos seus princípios com-
 ponentes. São estas difficuldades, o que
 tem feito perder nestes ultimos tempos
 a theoria atômica muito do seu antigo
 prestigio, em estado actual da Sciencia

mas lhe devemos conceder outra vantagem
mais, do que dar-nos uma explicação
universal das leis, que regem as combina-
ções.

Se agora entrarmos na discussão dos prin-
cipios fundamentais da theoria atomica
veremos quanto elle esta longe de constituir
em uma theoria racional e philosophica
e que mais, não merece que o epitheto de
hypothese especulativa.

Para uma theoria atomica não se trata a
theoria dos volumes, suppondo-se os corpos
no estado de fluido elastico, e para outros o
atomo não se trata a quantidade ponder-
avel dum corpo solido determinada na re-
lação das combinações, que elle pode produ-
zir com a quantidade d'um corpo tomada
por unidade; para outros em fim, existe
simultaneamente uma theoria dos volumes,
em que os corpos são representados no esta-
do gaseoso, citando os seus pesos atomicos na
relação de suas densidades, e uma theoria cha-
mada corpuscular (para se distinguir da dos

volumes,) em que os corpos são representados
no estado sólido.

Parece bem difficil estabelecer as bases desta di-
stincção, e não o é menos dar a preferencia
a uma ou outra theoria. Berthollet estabeleceu es-
ta divisão, e Gallaud de la theoria dos volumes
dir assim = Chamo a theoria dos volumes,
para a distinguir da theoria conjunctar on-
de os corpos são representados no estado sólido.

E em outros logar dir = Ainda que a primeira
ou a theoria dos volumes, de-
ve ser mais facil de provar pelos factos, são
contudo tão raros, que d'um pequeno nu-
mero somos obrigados a inferir todos os ou-
tros. — Noutro logar dir = Se substituímos
o nome d'atomo pelo de volume, e se figurar-
mos os corpos no estado sólido em logar do
estado gasoso, acharemos a descoberta de Gay-
Lussac uma das provas mais directas em
favor da hypothese de Dalton.

Não nos pronunciaremos sobre estes pontos
controversos nem tracaremos a historia e pro-
gressos da theoria atomica, somente trata-

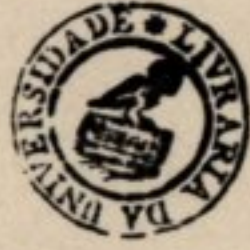
trataríamos d'examinar a theoria atomica em seus pontos fundamentais, e vermos se ella não é contestavel em seus principios, quando compararmos as propriedades fundamentais dos corpos, e se esta theoria tal como é ensinada actualmente não deve ser modificada.

É incontestavel que os corpos se combinam numa relação definita, e que a lei de Dalton se conforma com muitas analyses. Mas este principio das combinações multiphas será inerte de toda a objecção, e resistirá ao exame das consequências a que elle conduz?

Em quanto que esta lei se não applica se não a dizer que 100 grammas d'hydrog. se combinam com 50, 100, 125, e 150 grammas d'oxigenio para produzir todos os corpos do hydrog. com este corpo, esta lei é verdadeira, e querer fazer the objecções, fóra contestar trabalhos analyticos d'Houssier, que mais tem contribuido para os progressos da Sciencia, mas quando deve servir para

expressar a disposiçãõ que os átomos elementa-
res adquirem combinando-se e que thãa seguir
uma serie de compostos a que devem satisfa-
zer, e do principio entãõ parece nos inadmissi-
vel, porque é insufficiente para a explica-
çãõ das propriedades phisicas, e chymicas, man-
ifestadas dos corpos, e é até fructo para a
Sciencia, por que conduz necessariamente a
pôr limites, a uma Sciencia como a Chymi-
ca, que não pode nem deve tê-los, e obriga a
de a estabelecer uma distincçãõ perfeita de
matéria inorganica, e a d'origem organica.

Se os compostos d' enxofre recebem de unidaõ
d'um átomo d' enxofre e d'um d'oxigenio, de
2, 5, e de 3, como se poderãõ explicar as at-
trações, que todos estes compostos experi-
mentam em circumstancias determinadas,
e principalmente como se possa explicar
a differença que se observa na capacidade
de saturaçãõ do acido Chymico sulphurico,
por que este acido para a mesma quan-
tidade d' enxofre satura menos de metade
de base que os outros acidos d' enxofre?



A capacidade de saturação dos corpos é entre as propriedades chymicas, uma das mais essenciaes.

A descoberta do isomorphismo é uma das mais bellas e ricas em consequencias, que nos offerece a Chymica moderna. — Vejamos como ella não está em harmonia com a theoria atomica.

Os ácidos phosphorico e arsenico são isomorphos, por que tem a mesma composição — $P + 2O\frac{1}{2}$, $As + 2O\frac{1}{2}$, pelo mesmo razão os ácidos chromico e sulphurico, a alumina e o óxido chromico et cetera. ellas admittendo isto como explicar a causa que faz, que corpos que tem uma composição differente crystallizam com tudo do mesmo modo, e pelo contrario outros que tem a mesma composição crystallizam em duas formas differentes? Digo não ha analogia de composição entre a arragonite e o sulphato de baryta, e com tudo apparentes idénticas de formas. As duas bases tem a mesma composição, e por tanto deverão ser isomorphas,



mas os dois outros? O mesmo diremos do borax
e do carbonato de soda.

Temos pois visto como o principio das com-
binações, multiplicas e insufficientes e para
a explicação das principaes propriedades
dos corpos; mas allem d'isto é nocivo e ju-
rmento a Sciencia, porque th'impõe limites.
Aniquar a todos os corpos um modo de
combinação correspondente ás duas series
d'oxidacão do enxofre ou do azoto, é traçar
um circulo fora do qual nada se pode com-
binar.

Qui fin tende a estabelecer limites entre
a materia inorganica e organica. Em quan-
to que vemos um grande numero d'elemen-
tos concorrer para a formação dos corpos
inorganicos, se achamos por principios con-
stituintes, dos innumeraveis productos do
reino organico tres ou quatro corpos que
reunidos em proporções diversas, ou nas
mesmas proporções, mas grupados dif-
ferentemente, constituem todos os corpos
d'este reino que se conhecem.

Será possível fazer entrar todos estes últimos compostos na lei das combinações, multiplicar, aplicando a lei tal como elle é definida? Torna-se questão. Ora se o principio das combinações, definido e multiplicado for a verdade, deverá applicar-se ás combinações orgânicas, como ás inorgânicas. Se pois elle não se applica, é falso, ou se é verdade para os compostos inorgânicos, resultará que os productos d'origem organica serão sujeitos a leis diversas, e que a materia que os forma não será regida pelas mesmas forças.

Será, de facto, differente o modo de combinação dos elementos inorganicos organica e inorganica? Permitta-me tocar, ainda de que mais brevemente, este assumpto.

No reino mineral as combinações, são binarias, e conservam ainda este caracter quando ha tres ou quatro elementos no composto. — No reino organico predomina a triar, as combinações ternarias, quaternarias, e quinquarias. Origenio

o hydrogênio, o carbonio, e o azoto seguindo as
 progressões, e o mundo vivo se renova,
 e os seus Formas ou suas minerais, o carbona-
 to d'ammoniaco, ou uma matéria orga-
 nica. Alguns Chymicos modernos pro-
 porem Theorias, e engenhosas, mas quasi se
 afirmam os corpos organicos aos inor-
 ganicos relativamente ao modo de com-
 binação de seus elementos. A origem ge-
 neralmente seguida antes das progressões,
 da Chymica Organica era que os corpos
 simples se combinavam de três, ou de quatro
 ternaria ou quaternaria para produzir
 a matéria organica que d'elles proceem,
 quid equival, por seii particulares pro-
 priedades da natureza viva; e esta suposi-
 ção tinha por principal fundamento
 a difficuldade e impossibilidade que ha
 de imitar pela arte a natureza e parte das
 productores organicos.

Staspart concebeu a dar os primeiros gol-
 pes sobre a barreira que separa a Chymia
 organica da inorganica. Seguindo es-
 te author o oxigenio e o hydrogênio não es-

então, em sua composição da molécula orgânica, unidos simplesmente ao carbono, formando um composto ternário, mas, sim no estado d'água unida ao carbonico. Nas substancias, aritadas, e que não existe no estado d'arte combinado com os outros elementos simples, mas na forma d'um sal ammoniacal, de maneira que é a unida deste sal com a água e carbonico, que constitue a materia organica aritada.

As theorias modernas d' Dumas ainda mais, afirmellam as combinações organicas, as mineraes. Segundo estes Chymicos, e os da nova escola, ha na Chymica organica radicacs como em Chymica mineral; ncto os radicacs, são os corpos simples, o oxigenio, o hydrogênio, o carbonio, o ferro, cobre et cetera: naquelle os radicacs, são compostos, mas, combinados se entre si e com os corpos simples, absolutamente do mesmo modo que os radicacs da Chymica mineral, assim o oxigenio, o amido, os radicacs do azoto.

ammoniacu e do alcool funcionam no
 suo se formam elementos; um represen-
 tam o papel de metaes, outros o d'orige-
 mio, de chloro, ou d'enxofre, e purificam
 pelas mesmas leis, singulas de Chymi-
 ca Mineral, todas as combinaçoens orga-
 nicas. - Vê-se pois que quando considera-
 mos attentamente os corpos organicos, aonde
 que se admitta uma differença na força
 que os rege, e na que prevalece em ambas as
 chymicas, podemos com tudo suppor que as
 mesmas leis se lhe devem applicar.

Que as forças não são as mesmas nos dois re-
 mos é para nós doutrina demonstrada, e que
 ras das quaternarias, evagradas d'alguns Chy-
 micos Allemaes. Não não admittamos a
 existencia de forças, senão pelos seus effectos;
 ora serão estes os mesmos na materia dos
 dois reinos? Não é pois no organico ha factor de
 sensibilidade, de contractibilidade, de formação organica.
 Será este factor alguma relação d'analo-
 gia com as d'atração, de calorico, de electri-
 cidade e da affinityde chymica? - Conco

tem precedido os grandes genios que tem fundado a Philoſophia das Sciencias? Quados
 pode observar-se em uma certa ordem e successão
 de phenomenos até debrincar o ultimo facto
 experimental, consideram-se este como sy-
 nonimo de causa ou força, mas não se
 guardam estas metas, porque a experiencia
 os não autoriza. Não quisamos ser mais
 os antigos que tem sido os Chinos. Elle não
 decidiram a identidade dos fluidos electrico,
 galvanico, e magnetico, antes d' haverem ob-
 tido a demonstração experimental d' esta
 identidade. Tem havido muitas experian-
 cas, no poder magico da Chymica Organica,
 e chegam a crer-se que o Chymico produz muitas
 vezes arte muitas dos productos da vida.
 Mas além de que estas poucas, conquistas não
 se tem obtido só com elementos do reino mi-
 neral, mas se obtivo ainda directamente sem
 fibrina, sem albumina, sem gelatina, e
 muito menos um humor ou um tecido.
 Disto chet annunciou que se podia obter fi-
 bra muscular impregnando uma emulsão

d'êre communicando com os dois, fôr d'uma
 Qitha; mas este facto não só não foi confir-
 mado, mas ainda que o fôr, não provava mais
 que a transformação d'uma matéria orgânica
 em tecido organizado. Por consequência em
 quanto não vimos realizados os desejos de
 Proustau expressos com tanta simplicidade
 e elegancia na seguinte phrase — Je voudrais voir
 les chimistes, faire de la farine — devemos confessar
 que os seres vivos elaboram a matéria que
 os compoem por processos desconhecidos,
 que não está nas mãos de homem imitar.
 Tem por em cabimento todas estas curiosi-
 dades, quando compararmos um corpo
 vivo a um mineral. Estas quando estuda-
 mos os compostos d'origem orgânica sub-
 trahidos a acção da organisação, nós não de-
 vemos vêr senão matéria aggregada pela
 mesma fôrça que a que reúne os outros cor-
 pos. Se o facto das condições, que pre-
 sidiram a formação destes compostos, e
 das fôrças, fôrças, mas numerosas, pos-
 tas em acção é que sempre de favorecer a

Formação de productos são variados somente
 pelo modo de ter ou qualis corpos.

Os ácidos organicos não tem como os inor-
 ganicos uma capacidade de saturação bem
 estabelecida? Não formam sales bem defi-
 nidos, e submettidos ás mesmas leis, que as
 que se observam nos sales inorganicos?

Não succede o mesmo pelo que se refere ás
 bases salificaveis? Por todos estes factos,
 apparemos impossivel de conhecer a analogia
 que existe entre todos estes corpos, ain-
 da que os d'origem organica formam si-
 ma composição mais complexa em ap-
 parencia.

Compararemos na seguinte licação os nos-
 sos estudos sobre a doutrina das proporções,
 chymicas e sobre a theoria atomica.

23.^a Lição

Mais objecções, contra as leis das proporções químicas — Theo-
 ria que Senor pretende substituir á doutrina das proporções,
 geralmente adoptadas, — Discussão do principio fundamental
 de todas as theorias, de constituição molecular, a existencia d'átomos.
 — Philozophia Grega — Teorias de Dalton — A materia sera
 divisivel ao infinito? Difficuldades de resolver a questao pe-
 lo raciocinio e pela experiencia — Conclusão — A theoria
 atomica apenas constitue uma hypothese especulativa.

Outro principio da theoria atomica não
 meos contestavel que o que analysamos
 na lição passada e o seguinte: — Se um
 composto binario qualquer e de certa ordem
 se combina com outro corpo, o ultimo se-
 ra um composto binario da mesma ordem
 que o primeiro; e tem-se pretendido obser-
 var que, se o mesmo elemento electro-ne-
 gativo e commum nos dois compostos, a
 quantidade que existe n'um e sempre mul-
 tiplo da que se acha no outro. Este prin-
 cipio devia ser rejeitado pelo simples facto

que se combina um composto d'arote e de carbono (o cyanogenio), que se comporta com suas combinações, como se fosse um corpo simples, porque se combina com os metallocidos e metais; e assim como estes untem outros corpos, esta no mesmo caso.

Por substituição combinam se directamente com certos metais, e os compostos que resultam podem depois, combinar se entre si como o Sarcian e cyanureto correspondentes. Logo não ha razão alguma para não admittir compostos analogos; ali ha fortes motivos para crever outros; e se verificando por experiencias a sua existencia nos dois reinos, que se poderão estabelecer relações, mais intimas, entre os corpos organicos e inorganicos.

Demais, se seguindo um certo numero de propriedades, chymicas, nos é possível reunir e comparar corpos analogos pelos seus caracteres, como explicitar, porque quando se tem obtido com um certo corpo uma serie de compostos, não se obtém sempre com

23^a Lição

um corpo que lhe é analogo a mesma serie de compostos correspondentes? Porque se não tem obtido ainda o chlorido arsenico correspondente ao chlorido Jekroysthorico?, sendo o jekroysthor e arsenico tão grande analogia. Porque combinando o chloro com o enxofre, não se obtém senão o chlorido sub-jekuroso, e não o composto de chloro e de enxofre correspondente ao ácido suspiatorio?

Como explicar a razão por que não se obtém compostos d'azoto e d'enxofre, em quanto que este ultimo se combina em muitas proporções com o oxigenio?

A doutrina das propriedades chymicas, que tanto, tal como se geralmente adojta, não tem o embrio d'exactidão e de verdade que merece a maior parte das chymicas.

Penso proprio substituir no seu lugar as propriedades chymicas, geralmente usinas das por um novo e engenhoso systema de que devamos aqui fazer menção.

Sua doutrina redu-se ao seguinte: -

— Dois corpos simples não podem combi-
nar-se em mais do que uma proporção;
a que se chama de proporção, tais são
— a água — o óxido nítrico — ácido sulphu-
roso — seu óxido mangânico — ácido arse-
nioso et cetera. Este composto fundamen-
tal representa a de corpos simples, de
que um átomo se combina com um ou
vários átomos de corpo electro-negativo ou
electro-positivo. O binário Hydroico, ou a-
gua oxigenada é por tanto composto de
um átomo d'água e de um átomo de o-
xigenio — o ácido sulphuroso d'um átomo
d'ácido sulphuroso e um d'oxigenio — o
ácido hygro-sulphuroso de um átomo de
ácido sulphuroso e um d'hydrogênio.

Estes princípios estão em harmonia
com a experiencia, porque a analyse e
a synthese de todos estes compostos mos-
tram este modo de combinação.

O ácido nítrico forma-se sempre pela uni-
ão de quatro volumes de vapor nítrico

e d'um volume d'oxigenio, e quando de-
trinamos este mesmo acido pelo calor, de-
compozem-se tambem em quatro volumes
de vapor nitroso e em um d'oxigenio.

É sempre da mesma de dois volumes de
acido sulphureoso e d'um volume de ox-
igenio, que resulta o acido sulphureico, e
a accao do calor e decompozem-se nos mes-
mos principios. Com o zinco e acido arse-
nico se se forma quando o oxigenio n'um
estado particular esta em presenca do aci-
do arsenioso. A decomposicao deste acido
pelo calor ainda e uma nova prova d'es-
ta constituição molecular, porque os pro-
ductos d'esta decomposicao sao sempre o
oxigenio e o acido arsenioso. Por conse-
quencia se quizermos repetir os resul-
tados da experiencia, não devemos admit-
tir nos acidos nitrico, sulphureico e ar-
senico, o azote, o hidrogenio e o arsenico puros
e simples, porque estes corpos não se com-
binam directamente com o oxigenio para
formarem os acidos, se devemos consi-

considerar como seus Principios consti-
tuentes as substaancias que lhe dão ori-
gem, ou em que elles se decompoem.

Vê-se pois, que a theoria de Tabor nada
tem de arbitraria, e basea-se directamen-
te na experiencia.

- Por ora não venho adoptar, estas ideias
quels Chymicos, venho se o futuro da
Sciencia lhes fará mais justiça.

Para terminar o que tenho a dizer sobre the-
orias de constituição molecular recitarei di-
cuto o principal fundamento da theoria
atomica que é a existencia d'atomo's, ideia
a que os Chymicos foram levados pelo es-
tudo das leis, e doutrina das Proportoes,
chymicas, e dos equivalentes que expozemos
nos livros antecedentes.

A constituição molecular dos corpos tem
sido objecto de muitas systemas, e theorias
importantes, que se dizem se que a sua his-
toria remonta a das Sciencias Phisicas,
Historia que, ainda que hoje muito aban-
donada, e mesmo obscura em esta coun-

contém de alguns Principios Fundos e lu-
 minosos, e um d'elles é o systema atomico.
 Este systema tem a mesma sorte que os
 grandes systemas da Natureza. Cada
 epocha tem as suas cruezas, os seus princi-
 pios, e os seus prejuizos que constituem o
 seu caracter. A observação e a experiência
 dos factos é o caracter da epocha actual, e o
 vala' que esta tendencia não sacrificue a
 Philo sophia, e que nos guarde de um abis-
 mo e de um cahos d'experiencias, duvidosas
 sem exactidão e sem utilidade. — Sem
 idéias não ha unidade, e sem uni-
 dade não ha Sciencia. — A Philo sophia
 Grega foi uma verdadeira Philo sophia
 Natural, e devemos ainda hoje admirar
 este monumento sublime de sabedoria
 antiga. Com Placido e Democrito ap-
 parceu pelo primaveira ser a idéia d'atomo:
 toda a materia é formada d'atomo, a
 figura e a natureza constituem os seus at-
 tributos essenciaes. Placido até ja presen-
 tia a inumeria dos Chymicos modernos,
 porque ja admittia que os mesmos elemen-

Elementos produzidos em corpos diferentes
 variando a ordem e a disposição de seus ato-
 mos, e para fazer compreender methodo a
 seu procedimento, serviu-se d'uma compara-
 ção muito simples, comparava os elemen-
 tos a letras, que pela sua posição e differente
 arranjo mudam de valor. Escreveu ajun-
 ta aos atomos de Democrito e Democrito um
 novo attributo, o da gravidade. Esforçou com
 forças que estas idéas, sobre a matéria são
 submissas, e ao mesmo tempo simples, mas
 carecendo de experiencia, em que se fundas-
 sem não passavam de supposições, mera-
 mente gratuitas. Com Dalton tudo
 a favor da Sciencia, a lei dos equivalentes,
 Chymicos, e a lei das proporções multi-
 ples presentam a existência dos atomos um
 grau de probabilidade até ahí ignorado.
 Dalton tendo observado uma coincidência
 notavel nas proporções dos elementos
 contidos em alguns compostos chymicos,
 foi levado a crer que uma tal coincidência
 não era nem parcial nem accidental, mas

que podia fazer parte d'um systema geral
 comprehendendo qualquer combinaçãõ
 chymica. Depois, d'Chaver examinando e
 comparado um grande numero de composi-
 ções publicou em 1807 a sua obra intitula-
 da - *Novo systema de Philochoyia Chy-
 mica* - Na qual estabeleceu que todos os re-
 sultados observados por Newel, Richter, e por
 elle mesmo quotidianos se ligados por um
 principio geral e simples; que para os
 explicar bastava admitir que a materia e
 formada de particulas infinitamente
 frequenas e successivas a que os antigos Phi-
 losophos Gregos desam o nome de atomos.
 E com effeito quando se trata d'explicar
 os phenomenos das proporções chymicas,
 a ideia que se nos apresenta como mais
 verosimil e mais conforme a experiencia
 e que os corpos são compostos de particulas
 indivisiveis, e que se unem de maneira que
 uma particula d'um elemento se une
 com uma, duas, tres particulas d'um ou-
 tro elemento. Esta ideia que explica se

satisfatoriamente a lei de equivalentes e
 a das proporções, inmultiplar, tem sido com
 batidos nos tempos moderados com objeções
 fundadas sobre a divisibilidade da matéria
 ao infinito que alguns Philosophos tem ad-
 mittido e que tem sido objecto das mais re-
 sultadas discurros. A ideia d'átomos co-
 mo já descurros era conhecida pelos anti-
 gos. Tem um celebre fundador da Secta Es-
 toica foi um dos primeiros Philosophos
 que negou a divisibilidade da matéria ao
 infinito. Seguendo elle a divisibilidade da
 matéria terminava em se chegando pela di-
 visão a certas partes inextensivas e indivisi-
 veis. Estes elementos inextensivos, principios
 primitivos de todos os corpos formam de por
 sua reunião a extensão e que os sectarios
 de Lemov chamavam pontos Lemovicos
 ou pontos phisicos. Este systema era
 absurdo em favor de dividir a extensão de
 partes absolutamente inextensivas; por que
 é evidente que uma negação ou privação
 d'extensão ainda que tomada uma infinida

infinitade de partes, não pode formar uma
extensão. Demócrito como já dissemos,
também se declarou contra a divisibilidade
infinita da matéria. Se a matéria fosse
divisível ao infinito, dizia elle, chegar-se-
hia a partículas, sem extensão: ora parti-
culas sem extensão não podem produzir
corpos extensos; logo a matéria deve dividir-
se em partes limitadas, e estas partes,
deu Demócrito o nome d'átomos.

Leibnitz em um d'esses sonhos philosopho-
phicos que tão frequentes são nos homens,
de genio ermo e seu systema das Mon-
adas, systema que foi depois sustentado e
geralmente adoptado pelos Philosophos.
Alemães. Arrastado por este bello prin-
cipio, que nada se faz, e nada se deve af-
firmar sem razão sufficiente, Leibnitz
concebeu toda a Natureza formada de
uma reunião infinita de Monadas,
que elle suppunha substancias sim-
ples, inextensas, desimilhantes, e mais
ou menos activas. Este systema tudo

são Monadas, e suas immateriaes mais,
 perfectas e mais, representativas que as,
 Monadas materiaes: cada elemento de
 materia é uma Monada, e era por meio
 d'estes seres incompreheensiveis, que Leibnitz
 quistendia explicar todos os phenomenos,
 da Natureza: as suas Monadas, immate-
 rias, attribuiu elle todos os phenomenos,
 vitaes e intellectuaes: Estas monadas ma-
 teriaes, que não eram outra cousa mais
 do que atomos, mas atomos dotados de
 propriedades, muito extraordinarias, e in-
 comprehensiveis explicava a constituição
 dos corpos e todos os phenomenos physi-
 cos. As mesmas razões, que tornavam in-
 missiveis, os pontos physicos de Newton
 não são tambem insustentavel o systema
 de Leibnitz; porque tanto um como ou-
 tro fazem depender a extensão dos corpos
 d'uma divisião de principios que care-
 cem absolutamente d'esta propriedade.
 Dizem que um corpo é estenso porque é
 composto de pontos ou de atomos estensos

mas é explicação a extensão, d'ũa Leibnitz;
 George resta ainda saber, porque não es-
 ter os mesmos pontos ou átomos são extensos.

Se perguntar os Jansen e Leibnitz
 George não as suas, Monadas são
 simples e inextensas vê-se. Não obrigado
 a recorrer á mesma razão, e diz-lhe. Não
 que é de sua natureza o serem simples
 e inextensas.

A idêa dos átomos sendo renascido mo-
 dernamente depois, que Dalton a applicou
 á explicação dos phenomenos das propor-
 ções chymicas, despertou novamente se-
 rias discussões, sobre a divisibilidade da
 materia ao infinito. e Alguns Authores
 tem representado os phenomenos chy-
 micos como uma prova da existencia dos á-
 tomos; mas para o caso em questão é evi-
 dente que este argumento não tem força,
 porque seria fazer um circulo vicioso.

Por um outro principio inteiramente in-
 dependente da Chymica Quântica Wot
 Dalton demonstrar a constituição atomica

dos corpos. Se a materia do ar, dividida elle,
 é formada d'átomos a atmospherica não
 pode estender se indefinidamente no es-
 paço; as camadas atmosphericas, dimi-
 nuindo progressivamente de densidade
 à medida que se afastam do centro da ter-
 ra estender-se-hiam somente até certo
 ponto, e este ponto seria marcado por equi-
 librio entre a força da gravidade das suas
 particulas, e a tendência das mesmas a af-
 fastar-se ja em virtude da força expansiva
 propria dos fluidos elasticos, ja por effeito
 da força centrífuga devida ao movimento
 de rotaçãõ da terra. Se pelo contrario a
 materia do ar é divisivel ao infinito a ato-
 mospherica deve necessariamente derramar-
 se no espaço e ir condensar-se em roda dos
 outros planetas, assim como o é em roda
 da terra. Ora se os outros planetas pos-
 suem tambem uma atmospherica a exis-
 tencia d'ista deve ser attestada pela refracçãõ
 dos raios de luz passando a travez d'isto,
 atmospherica; mas as observaçoens, astro-

atmosféricas não mostram isto, logo a atmosfera é circunscrita ao globo terrestre e por consequencia o ar atmosférico composto de partes, indivisíveis ou átomos.

Dumas, porém, entendeu esta consequencia pela possibilidade do ar se tornar líquido nas altas regiões da atmosfera, e que em involucros vesiculares semelhante ao estado em que se supõem formadas as nuvens, poderia ser a causa dos limites do ar. Esta suposição de Dumas, nos parece inteiramente gratuita e em opposição com o grande estado de rarefacção em que devemos suppor as nuvens elevadas e altas aereas. Para combater o argumento de Willaston temos um outro meio, basta reflectir que o raciocínio em que elle se funda é evidentemente falso. Para que o argumento tivesse força, era necessario que se demonstrasse que a rarefacção que experimentam as nuvens, atmosféricas é a medida que ellas se affectam da superficie da terra e devida á divisão das nuvens.

moléculas, e não ao afastamento d'ellas; mas bem longe d'isso as ideias que nos te-
 mos sobre a constituição physica dos cor-
 pos nos fazem crer que quando um cor-
 po se dilata pelo accão do calor as suas
 moléculas não ficam mais do que affas-
 tarse umas das outras, sem soffrerem al-
 guma divisão e que o mesmo tem logar
 quando um gas se dilata por dilata-
 ção da pressão que elle experimenta. E
 sendo isto assim é evidente que as molécula
 do ar podem ser divisíveis ao infinito, e con-
 tudo a atomistica ser limitada. Vê-se
 por tanto que o principio fundamental
 da theoria atomica carece de sancção expe-
 rimental, e que os argumentos de puro ra-
 cioínio pouco valor tambem lhe prestam.
 Bastariam para demonstrar a exis-
 tencia dos atomos representada um racio euno
 analogo ao de Demócrito. — Da existência
 dos corpos nas suas tres divisões, do et-
 er, e da sua divisibilidade, pode concluir-se
 indubitavelmente que a existencia dos atomos

e bem fundada. Com effeito se suppozermos
 um corpo qualquer estenso e limitado, co-
 mo são todas, é claro que fôrse se suppor
 dividido em uma infinidade de cauzadas,
 é necessario que estas cauzadas, não tenham
 espessura; porque se lhe concedermos a
 mais minima espessura bastaria ajun-
 tar a si mesma um certo numero de ve-
 zes para que ella reproduzisse a dimensão
 do corpo: ora como o infinito não pode ser
 representado por um numero, e os corpos
 vivem ser necessariamente extensos segun-
 do as tres dimensões, segue-se que elle não
 são divisíveis ao infinito e que a existencia
 dos atomos é real.

Esta quezão da existencia dos atomos é uma
 quezão necessaria e inevitavel para a Sciencia,
 por que não podemos conceber tão bem
 que os corpos se combinsam atomo a ato-
 mo, como em massas de uma certa exten-
 são. O principio facto fôrem, ainda que
 fôr provado de que os corpos são forma-
 dos d'atomos, e de que é entre estes, que se

experimentos de combinações, não basta para
 explicar os phenomenos das Propriedades
 Chymicas. É necessaria alem d'isso a exis-
 tencia de certas leis, que regulem as combi-
 nações dos atomos, leis, que não já estudá-
 mos as quaes viemos que ainda não satisfa-
 ziam as necessidades da Chymica por que
 não tinham o caracter de generalidade que
 deviam ter se fossem verdadeiras, e por que
 não explicavam as propriedades mais es-
 senciaes dos corpos. Por consequencia o sys-
 tema atomico considerado tanto nas leis
 experimentaes que o constituem como nos
 principios theoreticos que lhe servem de base
 contem taes difficuldades, e contradicções,
 que não mereciam, que o titulo d'uma hy-
 pothese especulativa engenhosa. Devemos
 porém confessar que é uma das theorias,
 que maior influencia tem tido nas Scien-
 cias Physicas; as suas numerosas applica-
 ções á Chymica, as muitas descobertas,
 a que deu lugar, a simplicidade admiravel
 com que explica os factos contribuintes

trabalhos inapreciáveis sob sua influen-
cia, são raízes que se collocam a frente
de todas as theorias, especulativas, e que ex-
ploram o entusiasmo e predilecção que
muitos Chymicos lhe tem dedicado.

24.^a Lição

Hypothese purae simplices, da affinidade não é sufficiente para explicar todos os factos da Chymica. Deude o conceito de seudo actual que a electricidade tenta resumir os factos da affinidade — Factos que servirão de base á doutrina electro-chymica — Theoria de Davy — Suas bellas e defeitos — Theoria d'Amperere — Exposição de seus principios fundamentaes, — As moléculas são comparadas a garrafas, de Leyde — Ideia das atomospheras electricas.

Theorias electro-chymicas

Ja noutra lição deute como vimos que a Hypothese de affinidade pura e simplices, era insufficiente para explicar todos os phenomenos chymicos: porque ainda suppondo que a sua simplicidade differença na grandura e figura das moléculas, possa produzir as variações, tão consideraveis, que se notam nas affinidades dos diversos corpos; é certo que esta Hypothese não pode dar a razão das sympathias, que se prateceam entre certas substancias e das antipathias entre outras, do amor celebrado por sympathias, entre unhas, e do odio manifestado por u-

uma repulsa entre outras, ainda suppon-
 do (o que é inadmissivel) que por esta hypo-
 these se possam explicar as leis da affini-
 dade e o poder magico de certos corpos que sem
 nada perderem nem ganharem, e comen-
 te por sua presença determinam reacções
 químicas, nem se podem admitir que
 elle possa satisfazer a explicação de todos os
 factos, nem explicar o equilíbrio que
 acompanham as combinações, como se
 a produção de calor e de luz que algumas
 vezes tem lugar, e a desenvoltura de electri-
 cidade que quasi sempre se manifesta.
 As supozias, quando da linguagem figu-
 rada de Boherave não se effectivam em
 silencio e sem apparatus; ha movimen-
 to, tumulto, e estrondo, ha calor e excita-
 ção no abraço conjugal, e depois e repou-
 so depois de satisfeito o appetite. Para
 explicar todos estes phenomenos, e inda
 por isso admitir a existencia de uma
 força que se desenvolve em acto das combi-
 nações, e que desaparece depois d'ellas,

effectuadas, e tudo foi crer aos Chymicos
 que esta força era a electricidade. A decom-
 posição de todos os corpos pela pilla, ven-
 do um dos Principios componentes ar-
 rantado para o polo positivo, e o outro pa-
 ra o polo negativo, o que mostra que os
 corpos possuem ou adquirem no acto da
 decomposição electricidades oppositas, ai-
 dos polos para onde são arrantados: o es-
 tado electrico opposito em que os corpos se
 constituem no acto da combinaçãõ: a re-
 lacãõ entre o grau d'affinidade dos diffe-
 rentes corpos, e o seu caracter electrico, ven-
 do geralmente os corpos mais electro posi-
 tivos os que tem mais affinidade para
 os corpos mais electro negativos: o facto
 de que basta constituir um corpo em cer-
 to estado electrico para favorecer a sua com-
 binaçãõ com outro, ou obter instantanea-
 mente a ella: a rapidez instantanea com que
 se Operam certas combinações entre
 corpos que presentem inactivos, e indif-
 ferentes em presença dos outros ams

ando que se actuam em circumstancias fa-
 voraveis, a' sua combinacao e de repente se
 precipitam uns para os outros, quando
 se elevam a certo grau de temperatura, ou
 que se exalta o seu estado electrico: o poder
 magico dos corpos catalyticos todos estes fa-
 ctos parecem demonstrar que a forca que
 determina as reacoes quymicas, e' uma
 forca electrica. Tal parece ser o pensamento
 de Thénard quando diz — se considerar-
 mos que as substancias, que tem alguma
 tendencia a combinar se tornam electricida-
 des oppositas, no momento de contacto; que
 ellas sa' attrahidas e separadas, pelos polos
 da pitha nos quaes se accumulam electrici-
 dades contrarias, as que ellas manifestam;
 que ellas se unem produzindo electricidade,
 calor, etur; que ellas se separam aborvendo
 grande quantidade de electricidade; se con-
 siderarmos alem d'isto que todos estes ef-
 feitos tao caracterizados nas substancias
 mais aptas a' combinacao se attenuam e
 desaparecem a medida que as affinidades,

são satisfactas, não podemos deixar de reconhecer que a electricidade representa um papel muito importante nos phenomenos chymicos. São todos estes factos e considerações que tem servido de base ás theorias electro-chymicas. Desde 1802 que se começou a reconhecer grande analogia entre as forças chymicas ordinarias e as forças electricas, e d'este facto tem deduzido os Chymicos o fundamento das suas theorias, das quaes as mais notaveis, e engenhosas, são as de Davy, Ampere, Berzelio, e modernamente a de Berdrioult. Entremos na exposição e analyse d'estas differentes doutrinas.

~ Theoria electro-chymica de Davy ~

Davy habilit experimentador, Philosofo profundo, dotado d'um juizo exacto, e muito rigoroso, guiado unicamente pela observação, experiencia, e analogia soube ligar os factos uns com os outros descobrindo a relação que existe entre elles e a causa, e estabelecendo uma theoria verdadeiramente experimental e philosophica.

O estado dos effectos da pitha sobre a agua
 foi sufficiente para lhe fazer comprehender
 a grandura das forcas que tinha em cada a
 Pitha em accao, e a importancia dos effectos
 que ellas podiam produzir. Davy tinha
 notado que os corpos que tem entre si affi-
 nidade deem sobre electricidade quando se
 ficam em contacto, e que todo o effecto ele-
 ctico desaparece no mesmo instante em
 que a combinacao se opera. Se tomarmos,
 por exemplo, um pedaco de cobre, e um pe-
 daco d'ouro, e os aproximarmos, um do
 outro elles se carregam immediatamente
 d'electricidade: o primeiro sera electricado ne-
 gativamente, e o segundo positivamente.
 Se collocarmos um crystal d'acido oxalico
 sobre a cal Chaux de alguma sorte man-
 tida d'electricidade nestas duas substan-
 cias: o acido tomara a electricidade positiva
 e a base electricidade negativa. Davy re-
 conheceu sobre d'isto que quando se eleva a
 temperatura das dois corpos que tendem
 a combinar-se, e que se acham em contacto

a carga electrica de cada um d'elles vai sum-
 pte crecendo ate' um maximum; que
 chegando a este ponto se desenvolve calor
 e algumas vezes luz, os dois corpos se combi-
 nam e toda a sua tensao electrica desapp-
 arece. Tomemos outra vez o cobre e o zin-
 cofre em contacto, e que como ja vimos
 se acham electrizados em sentido contra-
 rio. — Observa-se que elevamos a tempera-
 tura a carga electrica dos dois corpos,
 augmentará, e emofre tomar-se ha cada
 um mais positivo e o cobre cada vez mais
 negativo; chegara em fim um momento
 em que as electricidades accumuladas se
 reunirão, entao o fogo apparecera e a
 combinacao se effectuara no inicio de de-
 senvolvimento de calor e luz. Quanto
 maior e' a affinidade que existe entre os
 dois corpos, tanto maior e' tambem a
 carga electrica que elles adquirem quando
 se poem em contacto; chega um ponto
 em que a tensao das electricidades e' capaz
 de arrastar as suas particulas, entao elle

se precipita um para o outro, a electricidade
 des-se neutralisava, os corpos se combinam
 e persistem em combinação em virtude da
 lei geral de attracão a que obedecem todas
 as particulas materiaes. Ciriaki expuz
 alguns da theoria de Davy a qual se pode re-
 duzir em poucas palavras, ao seguinte.

Uma attracão geral liga as particulas
 de todos os corpos; e esta força que produz
 a coherão, e esta mesma força que repelle
 as particulas dissimilhanter de dois ou mais
 corpos. O contacto de dois corpos de differen-
 te natureza desenvolve uma nova força, a
 electricidade que tende a isolar as particulas
 similhanter, de cada um d'elles e a ap-
 roximar as particulas dissimilhanter.

Se chega um tempo em que a segunda for-
 ça excede a primeira, ou em que a coherão
 e vencida pela attracão electrica as parti-
 culas similhanter, separam-se umas das
 outras, as particulas dissimilhanter, re-
 unem-se, a combinação effectua-se, a electri-
 cidade neutralisam-se, o seu effeito desapp-

desapparences, e as particularas, dos dois corpos,
 ficam em uniao q' se manifestam vistes
 de da lei geral da attracão.
 Esta theoria e' grande e sublime, forma um
 systema claro e completo que abraça a ma-
 ior parte dos phenomenos. Por esta theoria
 concibe-se muito bem q' se raaõ as com-
 binacoes, se fazem com uma energia que
 varia' segundo o antagonismo dos corpos;
 q' se raaõ os mais, dissipantes são,
 os que tem mais, tendencia a combinar-se,
 e ao mesmo tempo aquelles em que o estado
 electrico se manifesta em mais alto grau;
 q' se raaõ basta constituir os corpos
 em certo estado electrico q' se favorece
 a sua combinacao ou abita a ella, expeli-
 en-se a producao de calor e de luz que se
 manifesta nas reacoes, chymicas; ex-
 plicen-se a rapidez q' se observa com que
 se operam certas combinacoes, entre cor-
 pos que, ate' certo grau de temperatura, se
 sustentam como indifferentes, em presenca,
 uns dos outros, e de repente se precipitam

um para o outro, explicam-se em fins as
 simpatias, e antipatias, os arreores e os odios
 as suspicias e as reprobacoes; em summa a
 maior parte dos factos cabem dentro do
 circulo do seu dominio. Apesar proemdes
 tas bellas, alguns defectos se podem notar
 n' esta theoria, e para melhor os fazer com-
 preender convenem dividir os phenomenos
 que acompanham a accao chimica em tres
 series. — primo — phenomenos anteriores, as
 combinacoes, — secundo — phenomenos du-
 rante o acto das combinacoes, — tertio — phe-
 nomenos posteriores as mesmas combina-
 coes. Nos factos da primeira serie o
 maior, notavel e' que os corpos que produzem
 uns se nao offerecem indicio algum de
 electricidade livre, e' necessario por tanto
 suppor que elles a contem dissimulada.
 Durante as combinacoes, produzem-se al-
 gumas vezes luz, som, calor, e sempre
 electricidade. Posteriormente as combi-
 nacoes, todo o indicio de electricidade desap-
 parece e os elementos ficam unidos ate' que

uma viva força ou repare.

Para que a theoria de Davy seja admissivel e
 simples que satisfaca a estas tres ordens de fa-
 ctos. E tera ella estas vantagens? Parece-
 nos que nao. Em primeiro lugar ella
 nao explicita a existencia da electricidade
 latente nos corpos antes da combinacao: e
 para dar a razao da força que conserva em si
 mais fortemente os corpos depois de com-
 binados recorre ao principio geral de attra-
 cao. O mesmo dito eiti em opposicao com al-
 guns factos porque o caracter electro-chymico
 nem sempre e proporcional ao anto-
 gonismo dos corpos. O oxigenio que e o corpo
 mais electro negativo e combinado de ma
 combinacao com o calcio pelo chloro. Esta
 objecao por em nao nos deve parecer muito
 vana se reflectirmos na composicao do oxido
 de calcio e do chlorreto de zinco e zinco.
 E no numero das moleculas, ou nas quan-
 tidades absolutas d'electricidade que ellas
 contem que talvez possamos achar a ra-
 zao d'este anomalia. Ainda uma mole-

eruda de chloro é positiva relativamente a duas,
 duas essencia, e tres essencia d'oxigenio; duas,
 substancias de chloro são negativas, relativamen-
 temente a uma substancia d'oxigenio: ora se
 analysarmos a decomposição do óxido de chloro,
 mesmo do ácido chlorico e per chlorico se-
 ramos que cada substancia de chloro é com-
 binada com duas, duas essencia, e tres essencia
 d'oxigenio, e na decomposição do óxido de
 calcio pelo chloro cada substancia d'oxigenio é
 substituida por duas de chloro (porque sabe-
 mos que o óxido de calcio é composto d'um
 átomo de calcio e d'um d'oxigenio, e o chloro
 sereto d'um de calcio e dois de chloro: por
 consequencia nada nos deve admirar que
 neste caso o chloro vença o oxigenio nas suas
 affinidades. Se as idéias de Davy ficarem
 calvas d'este objecção em um ou outro caso
 um principio que passa muitos Phisicos
 é objecto ainda de duvidas, e de grandes dis-
 putas, tal é o desenvolvimento da electri-
 cidade pelo simples contacto. É verdade
 que o facto observado pelos abridores sobre

o não a falta d'homogeneidade tão neces-
 saria nos corpos que entram na compozi-
 ção da pilha são provas, bem evidentes da
 modificação que experimenta o estado e-
 lectrico dos corpos pelo simples contacto.
 Tambem é este o caso que quando dois
 corpos quaequer estão em contacto nem
 sempre se electrizam independentemen-
 te da causa chimica. O facto que constan-
 temente se observa de que a superficie da
 maior parte dos metais se altera em con-
 tacto com o ar ainda o mais secco: a ob-
 servação de que os líquidos interjectos,
 nas pilhas, são tanto mais, mais finos,
 para desenvolver a electricidade quanto
 mais energicamente atacam um dos me-
 taes; e as experiencias de Wallaston, de Bee-
 queret e de Faraday tudo são considerações
 que parecem demonstrar que o desenvol-
 vimento d'electricidade no contacto dos cor-
 pos se deve antes, attribuir a uma causa
 chimica, e por consequencia que esta é an-
 tes a causa do que o effeito da electricidade.

Apesar porém de todas estas difficuldades, devemos confessar que a theoria de Davy resume em si todo o elogio do seu author, que foi ella que o quiz em toda a sua brilhante carreira, e que o conduziu por uma serie de triumphos do pensamento ás mais sublimes descobertas da Chymica. Davy porém não se occupou da maneira por que a electricidade se acha distribuida nos corpos, nem tão pouco da razão porque os corpos se constituem em estados electricos oppositos quando se possuem em contacto: as theorias electro-chymicas, que succederam á sua tiveram particularmente em vista estes objectos. Vamos agora estudar a theoria de Ampere.

Theoria electro-chymica de Ampere
 O Ampere admittiu uma identidade feita entre as forcas, que dão origem aos phenomenos chymicos, e as que produzem os phenomenos electricos. Segundo elle as moleculas dos corpos tem uma electricidade propria a qual não podem

abandonar; esta electricidade reagindo so-
 bre o fluido neutro ambiente atrahê a e-
 lectricidade contraria e repelle a da mes-
 ma natureza, e determina assim em ro-
 da de cada uma das moleculas, uma ato-
 moeyphera electrica de natureza contraria,
 de maneira que cada molecula pode ser
 comparada a uma pequena garrafa de
 Leyde de paredes infinitamente delgadas.
 Segundo esta hypothese as moleculas
 de certos corpos seriao naturalmente posi-
 tivas, e as de outros negativas, sendo as
 primeiras, cercadas d'uma atomoyphera
 negativa e as segundas, d'uma atomoyphe-
 ra positiva, da mesma sorte que uma
 garrafa de Leyde pode ser carregada inte-
 riormente d'electricidade positiva ou ne-
 gativa e exteriormente d'electricidade con-
 traria: cada molecula d'Hydrogenio, por
 exemplo seria uma certa quantidade
 de electricidade positiva e seria cercada
 d'uma atomoyphera d'electricidade ne-
 gativa; as moleculas do oxigenio pelo con-

contrario suas electricidades, negativamente
no interior, e positivamente no exterior.

Supponhamos agora que duas, moleculas
assim constituídas e electricadas, em seu
estado contrario venham a aproximar-se;

as suas atmosferas reunirão-se, e a
ta neutralização resultará o calor e a luz

que se manifestam em algumas combinações,
nações, e as moleculas ficarão em estado

firmemente em virtude do seu estado e-
lectrico opposto produzido por suas electri-

cidades proprias, que a reunião produce aban-
donar. Para explicar como um corpo

composto pode combinar-se com outro cor-
po composto e esta combinação dar origem

origem a desenvolvimento de calorico e de luz
Cartaria supõe em Augere que não

sendo a carga electrica a mesma nas mo-
leculas dos diferentes corpos elementa-

res, quando a molecula A se une com a
molecula B, a neutralização das suas

electricidades, não é completa mas fica sem-
pre um excess d'electricidade sobre d'uma

d'ellas, e qual determinara o caracter electri-
co da molecula do composto; desta sorte
os acidos seriam negativos e as bases po-
sitivas, e em virtude do seu estado electrico
opposito estes corpos poderiam ainda com-
binarse para formarem um sal. Ex-
plicar-se-hia tambem yos que variãõ as
electricidades, que os corpos desenvolvem
no acto de sua combinacão são contra-
rias, as que se manifestam no acto da sua
separacão: na combinacão os corpos ap-
resentariam uma electricidade dif-
ferente da sua electricidade propria;
na decomposicão as moleculas recupe-
ram em virtude da sua electricidade,
propria as atomospheras que tihãõ
perdido no acto da combinacão.

Resumirmos agora a theoria d'Auguer
podemos reduzi-la a tres principios fun-
damentaes - primo - os corpos não se ele-
ctricam pelo contacto, mas ja o estãõ na-
turalmente - secundo - a electricidade exis-
tente nas moleculas, e que faz parte,

que os assim dize, da sua essencia, e da qual
 ellas não podem separar-se, e constitue a
 affeição da ou a força que liga as particu-
 lar heterogeneas, — Tercio — As electricidades
 atomosphericas produzem pela sua uni-
 ão os phenomenos que acompanhão a
 accão chimica. Bem se sabe que se
 esta doutrina considerada á primeira vis-
 ta. Primeiramente s'acabido que todos os
 corpos contem a electricidade que lhe é
 natural e que logo que são postos em cir-
 cunstancias convenientes, ou logo que são
 sollicitados por uma causa exterior de
 que se desenvolve esta electricidade, he
 de necessariamente tornada sensivel:
 ora como nós devemos sair de ar das par-
 tes como do todo somos induzidos a acce-
 ditar que as humedades tem uma electri-
 cidade propria, e isto está em harmo-
 nia com a observação dos phenomenos;
 que a accão do pitha sobre os diversos
 compostos, que exemplo a agua, como
 se pode explicitar se não admittendo uma

22^o Junho

esta relação e correspondência de polos,
 magnetares com os polos da Galtea? Em
 Gimmão ha difficuldade em conceber a
 existencia de atmosferas electricas,
 por que as magnetares não podem exis-
 tir no meio do fluido neutro sem o de-
 compozê e acharem-se por consequencia en-
 volvidas d'uma atmosfera de nome
 contrario. Se profundamente por em a
 analyse desta theoria veremos que todas
 estas difficuldades desaparecem por que
 não só existem principios irradiaçoes
 sem que não satisfaz a explicação dos
 phenomenos, e que faremos vèr a re-
 quinte licaçao.

25ª Sessão

Discursão da theoria d'Anspere — Principios insustentaveis em que se funda — Hypothese das atmosferas electricas, e inadmissivel. — Não explica todos os factos — Theoria de Berzelio — Admitte a polaridade electrica das moleculas. — Refutação d'este principio — Theoria de Baudriont — Propoe uma nova theoria physica da electricidade — Questão da identidade dos fluidos imponderaveis. — Conclusão — As theorias electr. chymicas, ainda não satisfazem ás necessidades da Sciencia — Dizia philosophico e seguir uma opiniao selectica acerca da causa dos phenomenos chymicos.

Permittemos muitas vezes as inexactidões da theoria d'Anspere que vamos corrigir.

Qual será a razão porque as moleculas do corpo A devem ter uma electricidade propria positiva, e as moleculas do corpo B uma electricidade negativa? Qual será a razão porque essa electricidade se acha tão intimamente unida com as moleculas, e não possa separar-se d'ellas, nem unirse com electricidade contraria que forma as atmosferas? e ainda admittendo que isto