

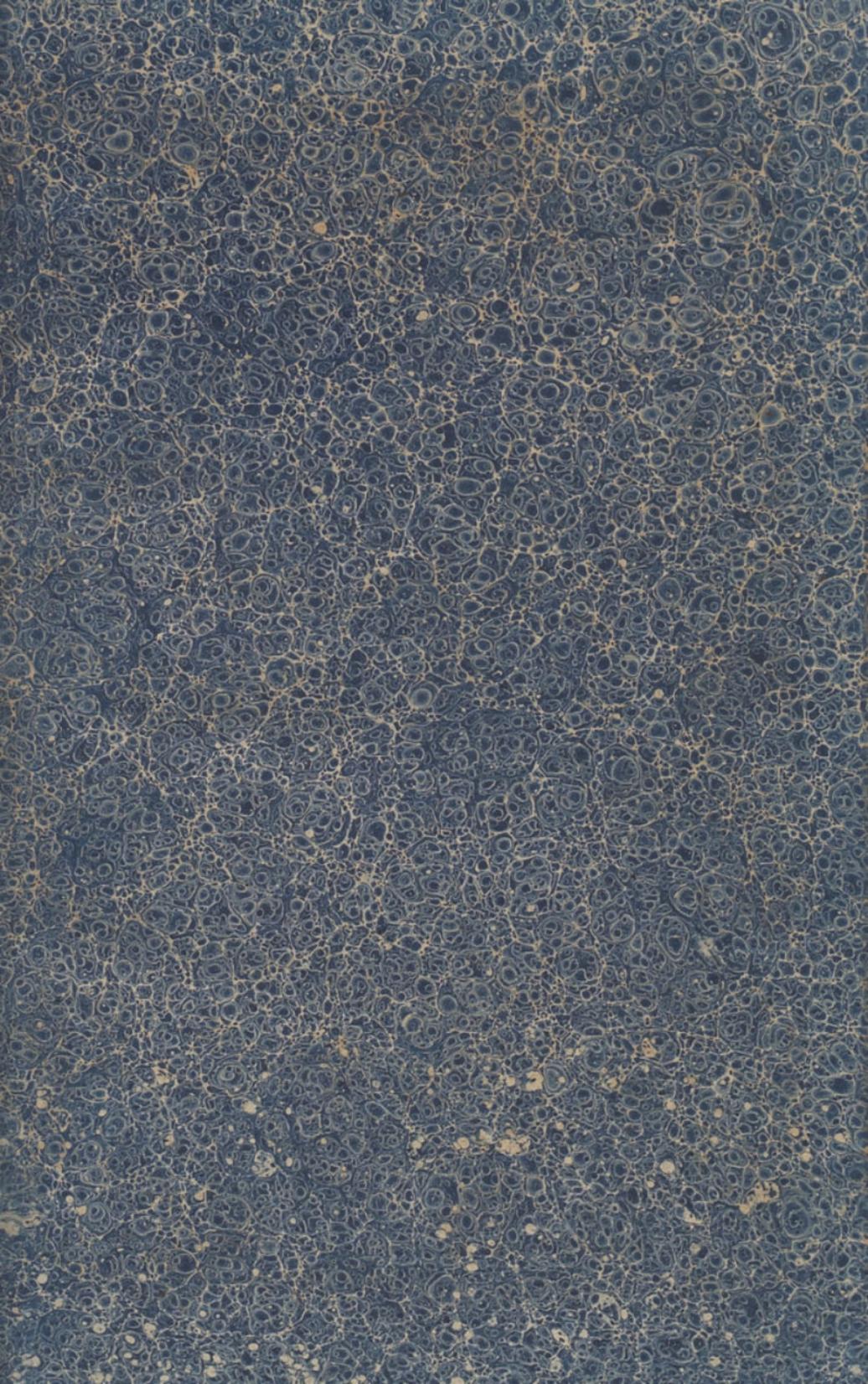


~~Sala ..... 14~~

~~Est. .... 4~~

~~Tab. .... 6~~

~~N.º ..... 13~~





COMPENDIO POPULAR

DE

PHYSICA E CHIMICA

APPLICADAS A INDUSTRIA

obra approvada em recurso

1854

CONSELHO SUPERIOR D'INSTRUCÇÃO PUBLICA,

E PREMIADA PELO GOVERNO,

para uso das Escolas Primarias de L. e G. e

COMPENDIO POPULAR

DE PHYSICA E CHIMICA

de

de

Yves de Castro, da Academia Militar

Yves de Castro, da Academia Militar

Yves de Castro, da Academia Militar

**PHYSICA E CHIMICA.**

VOLUME II.

CHIMICA.

Em Lisboa se vende, em 4 tomos  
cada um por separado, no preço

LISBOA,

TYPOGRAPHIA DO CENTRO COMMERCIAL,

Calçada do Pavão n.º 12.

1854.

COMPTON'S

IN

PHYSICS AND CHEMISTRY.

# COMPENDIO POPULAR

DE

PHYSICA E CHIMICA

APPLICADAS Á INDUSTRIA,

obra approvada em concurso

PELO

CONSELHO SUPERIOR D'INSTRUCÇÃO PUBLICA,

E PREMIADA PELO GOVERNO,

para uso das Escolas Primarias do 2.º gráo.

POR

João Ignacio Ferreira Lapa,

Lente Proprietario, graduado em Capitão, da Escola Militar  
Veterinaria; Socio correspondente da Sociedade Imperial  
Veterinaria de Paris.



VOLUME II.

CHIMICA.

---

*La science ne devient tout-à-fait  
utile, qu'en devenant vulgaire.*

---

LISBOA,

TYPOGRAPHIA DO CENTRO COMMERCIAL,

Calçada do Ferregial n.º 13.

—  
1854.

# COMPENDIO POPULAR

DE

## PHYSICA E QUIMICA

### APLICADAS Á INDUSTRIA

esta applicada em concursos

VELLO

COMISSÃO SUPERIOR DE INSTRUÇÃO PUBLICA

E PREPARADA PELO GOVERNO

para uso das Escolas Primarias do 2.º grau

POR

José Ignácio Ferreira Lima

Escola Proprietaria, graduado em Ciências da Escola Militar  
Vestimenta: Saco correspondente da Sociedade Imperial  
Vestimenta de Paris

TOME II.

## QUIMICA.

La science ne devient point utile  
qu'elle n'est devenue vulgaire

LISBOA,

TYPOGRAPHIA DO CENTRO COMMERCIAL.

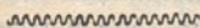
Calçada do Ferreira n.º 12

1884

# PRINCIPIOS ELEMENTARES

DE

## CHIMICA.



### PARTE PRIMEIRA.

§. 1.<sup>o</sup> *Breves noções sobre as propriedades geraes e particulares dos corpos.*

**MESTRE.** — O que entendeis pela palavra *corpo*?

**Discipulo.** — Corpo é tudo, que por suas propriedades é susceptivel de impressionar algum dos nossos sentidos.

**M.** — A que chamais *propriedades* n'um corpo?

**D.** — Chamo assim ás qualidades ou caracteres *geraes*, ou *particulares* que o fazem apreciar pelos nossos sentidos.

**M.** — O que são *propriedades geraes*?

**D.** — São aquellas qualidades que se acham em todos os corpos, seja qual for a natureza da materia de que são formados, taes são: a extensão, a impenetrabilidade, a divisibilidade, a

porosidade, a elasticidade, a compressibilidade, a ponderabilidade e a inercia. D'estas, as duas primeiras, (extensão e impenetrabilidade) são também *essenciaes*, pela razão de se acharem tão intimamente ligadas á essência dos corpos, que sem ellas os não podêmos conceber.

*M.* — O que são, e quaes são as propriedades *particulares*?

*D.* — Reserva-se este nome ás qualidades ou caracteres, que assignalam ou distinguem cada corpo de per si; taes são: a *aspereza*, ou *polimento*, os *cheiros*, o *brilho*, as *côres* etc.

*M.* — O que entendeis por extensão de um corpo?

*D.* — Entendo a porção do *espaço indefinido*, ou *universal* occupada ou cheia pelo corpo.

*M.* — Podeis conceber o espaço que um corpo occupa, sem o corpo lá estar, ou outra cousa em seu lugar?

*D.* — Posso, e a este espaço assim privado de materia chama-se *vacuo*.

*M.* — A que chamais *volume* e *figura* de um corpo?

*D.* — *Volume* é a extensão considerada, em quanto á sua grandeza; *figura* é o modo como o corpo é limitado no seu exterior.

*M.* — O que é *impenetrabilidade*?

*D.* — É a propriedade que tem todo o corpo de não deixar entrar outro no espaço, que a sua substancia preenche.

*M.* — Mas se eu molhar com agua, que é um corpo, uma corda, uma taboa, uma esponja, a agua *penetrará*, ou será récebida no espaço, que estes corpos occupam?

*D.* — Essa penetração é apenas aparente, chama-se-lhe *permeabilidade*. O liquido não entra no espaço, que a substancia material do corpo enche, mas sim nos intervallos das suas moleculas, os quaes se chamam *póros*.

*M.* — Os póros existem em todos os corpos?

*D.* — Em todos; porque nenhum ha, em que as moleculas se achem em perfeito contacto; mas em certos corpos ellas estão mais, em outros menos desviadas, a ponto de n'aquelles os póros se verem distinctamente, como succede na cortiça, pedra pómes, esponja; e n'outros, como no vidro, serem tão pequenos, que nem se deixam ver, nem denunciar pela *imbibição* dos liquidos, e a não serem os efeitos da temperatura, duvidar-se-hia que taes corpos fossem porosos.

*M.* — Que efeitos são então os que a temperatura causa n'estes corpos, para, em virtude d'elles, se concluir que são porosos?

*D.* — São a sua dilatação, quando aquecem, e a sua contracção ou encolhimento, quando esfriam. As moleculas no primeiro caso afastam-se, no segundo chegam-se mais umas da outras, e isto não poderia ter logar se as moleculas estivessem em perfeito contacto, ou, o que é o mesmo, se a materia d'aquelles corpos não fosse porosa. Portanto, a *porosidade* é uma propriedade ou dote geral a todos os corpos.

*M.* — Explicai-me o que entendeis por elasticidade?

*D.* — É outra propriedade geral e uma verdadeira consequencia da elasticidade. Define-se, a faculdade que têm as moleculas dos corpos de sairem das suas naturaes posições por effeito de

qualquer acção mechanica, e voltarem outra vez a ellas, quando a dita acção mechanica cessa de obrar. Se não houvesse póros ou intervallos entre as moleculas dos corpos, não poderiam ellas effectuar estes vai-vens.

*M.* — Qualquer que seja o desvio que as moleculas tomem, voltam sempre, cessando a causa, ás suas antigas posições?

*D.* — Nem sempre: é preciso que o desvio não vá além do limite, dentro do qual cada molecula attrahe e é attrahida pelas outras; porque então não haverá já quem as chame, e ellas ficarão nos logares para onde as transportou a causa mechanica. Assim uma tira de borracha, sendo puxada, uma verga de aço sendo dobrada com violencia, difficilmente recobram o comprimento, e a direcção que tinham.

*M.* — O que vem a ser *compressibilidade*?

*D.* — É a propriedade que os corpos têm de, em virtude de uma causa mechanica, *se comprimir* ou reduzir a menor volume. — Os gazes são de todos os corpos os mais compressiveis; os corpos solidos, que não são visivelmente porosos e os liquidos só o são, quando submettidos a forças bem consideraveis; por onde se vê que esta propriedade deriva, assim como a precedente, da porosidade.

*M.* — O que entendeis por *ponderabilidade*?

*D.* — Entendo a attracção universal que se dá entre os planetas, entre estes e o sol, e entre qualquer corpo e a terra. Esta ultima attracção chama-se *gravidade* ou *attracção terrestre*; a primeira, *attracção planetaria*.

*M.* — Qual é a causa da gravidade e onde reside?

*D.* — É uma força attractiva, cuja residencia se suppõe no centro da terra, em volta do qual conserva apertadas as partes d'este planeta, dando-lhes a fórma arredondada, e chamando para o dito centro todos os corpos desamparados, que se acharem dentro da esphera da sua influencia, a qual se estende a grande distancia.

*M.* — O que vem a ser o *pêso de um corpo?*

*D.* — É o esforço que o dito corpo faz contra outro que se oppõe á sua *quêda*. Este esforço é tanto maior, quanto maior é a massa do corpo, ou elle se acha mais proximo do centro da terra, porque a *força da gravidade exerce-se na razão directa das massas, e inversa do quadrado da distancia ao centro da terra.*

*M.* — D'esta maneira um mesmo corpo deve pesar differentemente nos diversos logares e alturas da terra?

*D.* — Certamente que sim. A terra (fig. 1.<sup>a</sup>), sendo achatada nos polos *N.* e *S.*, os corpos de-

fig. 1.<sup>a</sup>



vem ahí ter maior pêso, do que no equador *E*, no qual se acham mais distantes do centro da terra *C*.

Pela mesma razão o mesmo corpo pesa mais na profundidade de uma mina, do que no cume de uma montanha.

*M.* — Dizei-me o que é *inercia?*

*D.* — Inercia é a impossibilidade que os corpos têm de poderem por si mesmos mover-se, ou parar quando vão em movimento.

*M.* — Comtudo, não ha corpo nenhum em movimento que tarde ou cedo não venha a parar?

*D.* — São as resistencias de outros corpos, por entre os quaes o corpo em movimento passa, que o fazem parar. Estas resistencias obram sobre elle como forças contrarias áquella, que o impelle no movimento. Basta ver, que uma bola suspenza por um fio pára mais depressa, oscillando na agua do que no ar; que uma bola percorre maior caminho, rolando por um terreno plano e igual, do que por um outro escabroso e torto, para nos convenceremos d'esta verdade.

*M.* — O que succederia a um corpo em movimento, se nada houvesse que lhe roubasse a sua força?

*D.* — Caminharia eternamente, fazendo caminhos iguaes em tempos iguaes, isto é, teria o que se chama *movimento uniforme*, sem jámais descontinuar.

*M.* — O que quer dizer *divisibilidade*?

*D.* — Quer dizer a propriedade que todos os corpos têm de se dividirem em partes cada vez mais pequenas, até a um limite convencionado, no qual as ditas partes só por imaginação se concebem e se chamam *moleculas*.

§. 2.º *Moleculas constituintes e integrantes.*

*M.* — O corpo, que se divide e subdivide, muda de natureza?

*D.* De nenhum modo: a natureza, que tem em massa solida, é a mesma quando reduzido a pó finissimo; e isto tanto para os corpos que não têm mais de uma especie de materia, como

o ouro, a prata, o ferro etc., os quaes por isso se chamam *corpos simples*, ou *elementos*; quanto para os que têm duas ou mais especies de materias, os quaes se dizem *compostos*; como são a agua, o gesso, a cré, o bronze etc.

*M.* — O que são moléculas *simplices*, e moléculas *compostas*?

*D.* — As primeiras são as partes mais pequenâs dos corpos *simplices*; as segundas as mesmas partes pequenissimas dos corpos *compostos*. Cada molécula *composta* contém tantas outras *simplices*, quantas as qualidades de materia que fórma o corpo *composto*, a que pertencem. Assim as moléculas *compostas* da agua ou do sal da cozinha são formadas cada uma de duas *elementares*, porque estes corpos são formados de dous *elementos*.

*M.* — O que são moléculas *constituïntes* e *integrantes*?

*D.* — *Constituïntes*, chamam-se ás moléculas *simplices*, que formam pela sua reunião as moléculas *compostas*. *Integrantes* são as moléculas *simplices*, ou *compostas*, cuja associação fórma o corpo. Assim, por exemplo, as moléculas do bronze são moléculas *integrantes compostas*, porque cada uma d'ellas consta de duas *constituïntes* uma de cobre, outra de estanho, e porque é da sua *integração* ou *ajuntamento* que se formam os pedaços de bronze. — As moléculas dos corpos *simplices* são *integrantes simplices*. — A união das moléculas dos corpos estabelece-se por virtude de duas forças attractivas chamadas de *cohesão* e de *affinidade*.

§. 3.º *Cohesão e afinidade.*

*M.* — O que é *cohesão*?

*D.* — É a força que conserva unidas as moléculas integrantes dos corpos.

*M.* — A energia d'esta força é a mesma em todos os corpos?

*D.* — Não; por causa da força *repulsiva* do calorico, que nos diversos corpos combate com mais ou menos empenho o effeito da *cohesão*. Nos diversos estados do mesmo corpo, ora é mais, ora menos intensa, conforme a dose do calorico que o corpo contém.

*M.* — O que é *afinidade*?

*D.* — É a força de attracção, que prende entre si as moléculas de diferentes naturezas, dando origem ás moléculas compostas, que a força de cohesão ajunta depois para formar os corpos. Assim as tres moléculas de estanho *C* (fig. 2.ª) são pela afinidade unidas ás tres de cobre *Z*, e resultam tres moléculas compostas de bronze, que a cohesão une depois no volume *V*.

*M.* — Que differença ha entre a cohesão e a afinidade?

*D.* — A primeira força, apenas se estabelece entre moléculas da mesma natureza, ou sejam simples, ou compostas, e só póde ser destruida por forças physicas. A afinidade une moléculas de naturezas diferentes e só póde ser destruida, na maioria dos casos, por outra afinidade. Assim



o marmore, que é um composto de acido carbonico e cal, póde ser quebrado, e moido sem deixar de ser marmore; perde a cohesão, mas não a affinidade; muda de volume, mas não de natureza. Se porém lhe vertermos em cima acido sulfurico (oleo de vitriolo), cujas moleculas têm mais affinidade para as da cal do que as do acido carbonico, este será substituido por aquelle acido, e o marmore mudará então de natureza, ficando transformado em gesso, que é já outro corpo.

*M.* — Que phenomenos se passam no jogo da affinidade?

*D.* — Quando, como n'este exemplo, uma affinidade vence outra, passam-se dois phenomenos, um de *decomposição*, outro de *composição*. Ha, além d'isto, desprendimento de calorico, neutralização de electricidades, e em alguns casos apparição de luz. Se a affinidade para se exercer não precisa vencer outra que já exista, como acontece no caso de serem simplicies os corpos, então não ha decomposição, mas os outros phenomenos são constantes, em maior ou menor gráo.

*M.* — Qual é o resultado da affinidade?

*D.* — É a formação dos corpos compostos, cujas propriedades em nada ás vezes se parecem ás dos componentes. — Assim lançando dentro de um balão de vidro cheio de *chloro*, que é um gaz esverdeado, o pó do metal *antimonio*, que se parece alguma cousa com o chumbo, forma-se a *manteiga de antimonio*, que tem toda a apparencia da *nata*. O *bronze* nem se parece ao cobre, nem ao estanho.

*M.* — Qual é o fim e objecto da *chimica*?

*D.* — É reconhecer a natureza e por via d'esta as applicações dos diferentes compostos, investigando as qualidades e proporções dos elementos que os formam.

*M.* — Porque methodo chega o chimico a este resultado?

*D.* — Pelos methodos da *analyse*, e da *synthese*. — Pela *analyse*, separa o chimico os elementos e aprecia suas qualidades primitivas; pela *synthese* os torna a unir reproduzindo os compostos. — Um destes processos é a prova do outro. — Se para averiguar a natureza da agua, a sujeitassemos á acção de uma pilha electrica, a agua seria decomposta em dois gazes *oxygenio* e *hydrogenio*, e teriamos feito a sua *analyse*. — Se depois, para confirmar o resultado d'esta *analyse*, tornassemos a combinar, ainda por meio da electricidade, os mesmos dois gazes e nas mesmas proporções, reproduziríamos a agua, tal como era antes da *analyse*, e teriamos praticado a sua *synthese*.

*M.* — De que meios se serve o chimico para pôr em pratica qualquer dos dois methodos precedentes?

*D.* — Dos *agentes* e dos *reagentes*. — Os *agentes* são todos os auxiliares do chimico, que operam ou ajudam a operar a separação, ou a união dos elementos de um modo immediato e completo. — A electricidade na *analyse* e *synthese* da agua é um *agente*. — O cozimento nos fornos da *pedra da cal* (composto de cal virgem e de acido carbonico) para lhe expellir o acido carbonico, é uma outra *analyse*, em que o calorico serve de

*agente.* — A luz, o frio, a pressão, a humidade, a seccura etc. são outros tantos *agentes*.

*Reagentes* são substancias, que não operam a decomposição dos compostos, mas denunciam, por certos signaes constantes, a existencia de taes, ou taes elementos. — Exemplos: o cozimento de casca de carvalho misturado com as substancias que contiverem ferro da-lhes immediatamente uma côr negra, como a da tinta de escrever; acho casualmente uma fonte, cuja agua suspeito, pelo seu sabor a ferro, que contém este elemento, para me enganar, não tenho senão a misturá-la com algumas gotas d'aquelle cozimento, e se tingir de preto, é signal de que o contém; o cozimento da casca de carvalho será o *reagente do ferro*. A agua avinagrada avermelha com o xarope das violas, este xarope é o *reagente do vinagre*, e em geral de qualquer acido.

#### §. 4.º *Principios de classificação e nomenclatura chimica.*

*M.* — Quantos e quaes são os corpos simples?

*D.* — Conhecem-se actualmente 62 corpos simples, cujos nomes por ordem alphabetica são:

Aluminio	Bromio	Chrómio
Antimonio	Cadmio	Cobalto
Arsenico	Calcio	Cobre
Azote	Carbonio	Didymio
Bario	Cério	Enxofre
Bismutho	Chloro	Erbio
Bóro	Chumbo	Estanho

Ferro	Niobio	Sodio
Fluor	Ouro	Stroncio
Glucínio	Osmio	Tantalo
Hydrogenio	Oxygenio	Telluro
Ilmenio	Palladio	Terbio
Iódo	Pelopio	Thorio
Iridio	Phosphoro	Tungsténo
Lantanio	Platina	Titano
Lithio	Potassio	Uranio
Magnésio	Prata	Vanadio
Manganésio	Rhodio	Ytrio
Mercurio	Ruthénio	Zinco
Molybdéno	Selenio	Zirconio.
Nickel	Silicio	

*M.* — De que maneira formam estes 62 elementos os corpos compostos?

*D.* — Associando-se por meio da afinidade em grupos de dois, de tres e de quatro, e formando assim *combinações binarias, ternarias e quaternarias*, cujo numero é immenso.

*M.* — Como se classificam os corpos simplicés?

*D.* — Em *metalloides e metaes*; os primeiros distinguem-se dos segundos, porque são máos conductores do calorico e da electricidade, e porque nunca formam *bases* combinados com um d'elles chamado *oxygenio*.

*M.* — Como se classificam os corpos compostos?

*D.* — Em *acidos, oxydos, ou bases, saes e ligas*.

*M.* — O que são acidos?

*D.* — São compostos binarios dotados de um sabor azêdo, ás vezes corrosivo, e que fazem vermelha a tintura do turnesol ou o xarope das violas, misturados com algum d'estes liquidos;

taes são : a agua-forte, o oleo de vitriolo etc. ; os acidos, em que um dos componentes é o oxygenio, chamam-se *oxacidos* ; aquelles em que entra o hydrogenio, *hydracidos*.

*M.* — O que são *oxydos* ou *bases* ?

*D.* — São tambem compostos binarios, em que um dos componentes é o oxygenio. — Os oxydos possuem qualidades contrarias ás dos acidos ; não alteram a côr azul da tintura do turnesol ; mas se esta foi avermelhada por um acido, misturada com uma base, recuperará a côr azul primitiva. Taes são : a soda, a potassa, a cal etc.

*M.* — O que são *saes* ?

*D.* — São compostos, que resultam da combinação dos acidos com as bases, ou da de um metalloide com um metal. — Os saes da primeira formação chamam-se *ternarios*, os da segunda *binarios*. São saes ternarios, o nitro, o gesso, a cré etc. ; saes binarios, o sal da cozinha etc.

*M.* — O que são *ligas* ?

*D.* — Ligas são combinações de metaes tão sómente ; taes são : o bronze, o latão, o metal da Alemanha etc.

*M.* — Qual é o fundamento da nomenclatura chimica ?

*D.* — Consiste em se formarem os nomes dos corpos compostos de maneira, que não só digam os nomes dos componentes, mas as quantidades proporcionadas, em que estes se acham combinados. E, para estabelecer a ordem de collocação dos nomes dos componentes, assentou-se em nomear em primeiro logar o componente *electro-negativo*, e depois o componente *electro-positivo*.

*M.* — O que significam estas expressões?

*D.* — Significam as naturezas *positiva* ou *negativa* da electricidade, com alguma das quaes sae electrizado cada um dos componentes, quando o composto que formam é submetido á acção da pilha electrica.

*M.* — Como póde a pilha electrica fazer reconhecer a natureza electrica dos elementos de um corpo composto?

*D.* — Se entre os dois polos de uma pilha (fig. 92.<sup>a</sup> Vol. I.) se achar um corpo composto, a corrente electrica o decomporá nos seus elementos, indo uns d'estes para o lado de um dos polos, outros para o polo opposto. A agua, por exemplo, que está no copo, separar-se-ha nos seus dois elementos *oxygenio* e *hydrogenio*; este seguirá para junto do polo negativo *N*, aquelle para o pé do polo positivo *P*, e cada um occupará a respectiva mangueira. — Ora, como os arames *N* e *P*, separados da pilha, não decompõem a agua, nem atrahem a si os elementos d'ella, segue-se que se o fazem n'esta circumstancia, é porque estão electrizados. Mas um corpo electrizado só attrahe outro que tenha electricidade contraria; logo o *oxygenio*, que vai para o polo positivo *P*, tem electricidade negativa, e o *hydrogenio*, que vai para o polo negativo *N*, tem electricidade positiva; o primeiro é *electro-negativo* a respeito do segundo. — Foi sujeitando por este modo á acção da pilha compostos dos diversos elementos, que se chegou a reconhecer as suas naturezas electricas, e a ordená-los em uma tabella, na qual cada um d'elles é *electro-negativo* a respeito dos que lhe ficam abaixo, e *electro-positivo* a respeito dos que

lhes ficam acima. O oxygenio é electro-negativo a respeito de todos, é o primeiro da tabella; o hydrogenio é positivo na mesma relação, e o ultimo da tabella.

*M.* — Como se formam, segundo estes principios, os nomes dos acidos?

*D.* — Os oxacidos designam-se pelo nome *acido* seguido de um adjectivo, formado do nome do elemento positivo, terminado em *ico*: exemplo: *acido borico*, formado pelo oxygenio e pelo bóro. — Se o elemento positivo fórma com o oxygenio dois acidos, um com mais, outro com menos oxygenio, conserva-se ao primeiro a terminação *ico*, ao segundo dá-se a terminação em *oso*; exemplo: *acido arsenico*, *acido arsenioso*. Se são mais de dois, usam-se das preposições gregas *hypo* e *hyper*; exemplo: o chlôro combinado com o oxygenio fórma cinco acidos, que se denominam assim: *acidos*, *hypo-chloroso*, *chloroso*, *hypo-chlorico*, *chlorico*, e *hyper-chlorico*.

Os nomes dos acidos, em que não entra o oxygenio, formam-se com os nomes dos componentes, precedendo o nome do electro-negativo; exemplo: *acidos bromhydrico*, *sulphydrico*, *selenhydrico*, formados pelo bromio, enxofre e selenio com o hydrogenio.

*M.* — Como se formam os nomes dos oxydos?

*D.* — Emprega-se a palavra oxydo seguida da preposição *de*, e do nome do corpo oxydado; e para designar as proporções do oxygenio nos diversos acidos do mesmo corpo, faz-se preceder d'alguma das preposições gregas *proto*, *bi*, *sesqui*, *tri*, que significam uma vez, duas vezes, vez e meia, tres vezes. Assim o oxygenio com o hydro-

genio fórma dois oxydos de hydrogenio, o *protoxydo de hydrogenio*, ou agua, e o *bioxydo de hydrogenio*; n'este segundo oxydo entra duas vezes tanto oxygenio, como no primeiro,

*M.* — Explicai-me a nomenclatura dos saes?

*D.* — Os nomes dos saes ternarios fazem-se com o nome do acido, terminado em *ato* se acaba em *ico*, e em *ito* se termina em *oso*, seguido da preposição *de*, e do nome da base; exemplo: *sulfato de potassa*, *phosphito de cal*, *hypo-chlorito de soda*, saes formados pelo acido sulfurico com a potassa, pelo acido phosphoroso com a cal, e pelo acido hypo-chloroso com a soda.

Os nome dos saes binarios formam-se com o nome do metalloide terminado em *uréto*, seguido da preposição *de* e do nome do metal; exemplos; *sulfureto de potassio*, *chlorureto de sodio*. Esta mesma regra é seguida para nomear as combinações binarias de metalloide com metalloide, que não forem acidas; exemplo: *carbureto de enxofre*; usam-se igualmente n'estes dois casos das preposições *proto*, *sesqui*, *bi*, etc., antepostas ao nome em *uréto*, para especificar as proporções do elemento electro-negativo, quando este formar, com o mesmo elemento positivo, diferentes combinações; exemplos: *proto carbureto de hydrogenio*, *bicarbureto de hydrogenio*.

*M.* — Como se formam os nomes das ligas?

*D.* — Diz-se simplesmente *liga* de taes ou taes metaes; exemplos: *liga de ferro e estanho*; *liga de chumbo, estanho e bismutho*. — Quando o mercurio entra na combinação, em vez de *liga*, diz-se: *amalgama* de taes ou taes metaes, calando o nome do mercurio; exemplo: *amalgama de esta-*

nho e chumbo; já se entende que é a liga d'estes dois metaes com o mercurio.

§. 5.º *Idéa geral dos corpos imponderaveis — luz, calorico, electricidade.*

*M.* — Dai-me uma idéa geral dos tres agentes imponderaveis — *luz, calorico, electricidade.*

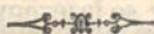
*D.* — Estes tres agentes não parecem ser se não tres differentes manifestações de um só principio desconhecido. — As duas electricidades produzem, quando se combinam luz e calor; a luz anda sempre associada ao calorico; o sol e os corpos em combustão, ao passo que nos aquecem, alumiam-nos; os corpos, em que o calorico se accumula, acabam por se fazerem luminosos; a mesma causa faz ao mesmo tempo apparecer estes tres agentes; bastará recordar a experiencia da fricção do rôlo de resina, o qual se *electriza, aquece* e despede *centelhas de luz*. É nas combinações chemicas energicas, que estes tres agentes se apresentam constantemente juntos. No balão *A*

fig. 3.ª



(fig. 3.ª) cheio de chloro, em que se deita o antimonio, apparece *chamma e calor*, e se se pozer em communicação com uma garrafa de Leyde *G*, esta se carregará de electricidade. A luz e calorico partem dos seus fôcos irradiando; marcham em direcção rectilinea; os corpos, com que topam no seu transitio, os absorvem, reflectem ou deixam passar; o que origina uma multidão de phenomenos curiosos. — O calorico tende a afas-

tar as moléculas dos corpos, e a distribuir-se em todos com igualdade. A luz é a causa das côres dos corpos, e traça dentro dos olhos dos animaes as imagens dos corpos que a reflectem. — Os dois principios electricos acodem um para outro, e tendem constantemente a unir-se. Todos estes tres agentes não têm qualidades nenhuma corporeas, e transitam no espaço com incrível rapidez.



## PARTE SEGUNDA.

### NOÇÕES

DOS CORPOS PONDERAVEIS SIMPLICES NÃO METALICOS; SUAS COMBINAÇÕES ENTRE SI, E COM OS METAES DE MAIOR INTERESSE NAS ARTES.

#### ARTIGO PRIMEIRO.

*Noções dos corpos ponderaveis simplicis não metallicos.*

**MESTRE.** — Quaes são os corpos simplicis não metallicos chamados tambem *metalloides*?

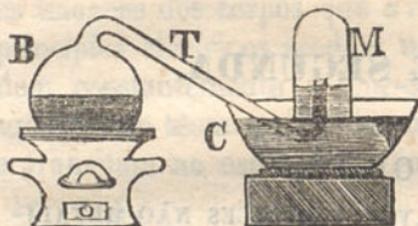
**D.** — São : o *oxygenio*, o *hydrogenio*, o *azote*, o *boro*, o *bromio*, o *fluor*, o *chloro*, o *iódo*, o *phosphoro*, o *selenio*, o *silicio* e o *enxofre*.

#### §. 1.º *Oxygenio.*

**M.** — O que é o *oxygenio*, e como se obtem?

**D.** — É um gaz sem côr, que faz parte da composição do ar atmospherico, da agua e de muitos outros compostos ; é o alimento da combustão dos

corpos, e da respiração dos animaes. — Obtem-se como fez *Lavoisier*, fazendo ferver o mercurio (a-

fig. 4.<sup>a</sup>

zouge) dentro de um balão *B* (fig. 4.<sup>a</sup>) de vidro, que communica pelo tubo *T* recurvado com a manga *M* deburcada na cuba *C*, que está cheia de agua.

O mercurio cria ao decima uma pellicula vermelha, que é um oxydo de *mercurio*, e passa para a campanula *M* um gaz impróprio para a respiração e para a combustão, que é o *azote*. — O oxydo vermelho do mercurio, recolhido com precaução, e levado ao lume dentro do mesmo balão, larga o oxygenio, que tinha absorvido, que passa para a campanula. — Ha processos mais breves e simples de obter o oxygenio. — Da agua se póde elle separar por meio da pilha, como já vimos.

### §. 2.º Hydrogenio.

*M.* — Como se obtem o hydrogenio?

*D.* — Hum dos processes mais simples consiste em fazer atravessar o vapor da agua por um tubo de ferro *F* (fig. 5.<sup>a</sup>) cheio de brazas ; o car-

fig. 5.<sup>a</sup>

vão o decompõe, tirando-lhe o oxygenio, e deixando sair pelo outro lado o hydrogenio, que se

recolhe ou dentro de balões, ou de frascos, ou de mangas volvidas em uma tina cheia de mercúrio.

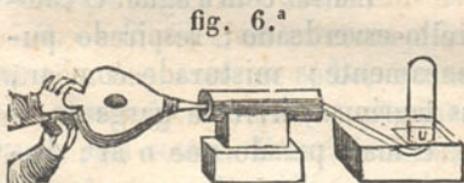
*M.* — Quaes são as propriedades, que caracterizam o hydrogenio?

*D.* — O hydrogenio é um gaz sem côr, sem cheiro e sem sabor, como é o ar e o oxygenio. — É o mais leve de todos os gazes, qualidade que o faz empregar para encher os balões *aerostaticos*; não é proprio para a respiração dos animaes, nem tão pouco ateia os corpos accesos, como faz o oxygenio, antes os apaga, e n'isto se parece com o *azote*, do qual todavia se distingue, porque este extingue um pavio acceso, e não se inflamma, em quanto que o mesmo pavio incendeia o hydrogenio, e depois extingue-se, mas repassando pela porção incendiada do gaz, torna a acender-se.

### §. 3.º *Azote.*

*M.* — Como se poderá haver o azote, e que qualidades o distinguem?

*D.* — O mesmo meio, de que se servio *Lavoisier* para colher o oxygenio da atmosphaera, serviria igualmente para alcançar o azote; mas como este processo é demorado, usa-se nas experiencias



chimicas de outros mais expeditos. Um d'elles versa em fazer passar (fig. 6.<sup>a</sup>) uma corrente de ar por meio de um tubo, contendo aparas de cobre humedecidas em vinagre; o cobre n'este estado

prende o oxygenio do ar e deixa solto o azote, que se recolhe na tina. O azote por si só não alimenta a combustão, e é nocivo á respiração dos animaes; o seu fim existindo na atmosphera é moderar a acção muito viva do oxygenio.

#### §. 4.º Chloro.

*M.* — Como se prepara o chloro, e quaes as suas mais notaveis propriedades?

*D.* — Extrahese do acido chlorhydrico, ou muriatico, e do bioxydo de manganio. Deitamse estes ingredientes em um matraz de vidro *B*

(fig. 7.<sup>a</sup>)



(fig. 7.<sup>a</sup>), e aquecem-se a lume brando. O hydrogenio do acido apodera-se do oxygenio do oxydo, e fórma a agua; o chloro divide-se em duas partes; uma sai pelo tubo *T*, e é recebida no frasco *F*; outra liga-se ao manganio, formando o chlorureto de manganio, que fica no matraz com a agua. O chloro

é um gaz amarello-esverdeado; respirado puro, mata instantaneamente; misturado com ar, desafia a tosse e as lagrimas, irrita a garganta, e provoca o defluxo; é mais pesado que o ar; dissolve-se facilmente na agua, e extingue os corpos em combustão.

#### §. 5.º Fluor.

*M.* — O que é fluor e que propriedades tem?

*D.* — Ainda até hoje não tem sido possível obter o fluor isolado, porque tão depressa se separa das suas combinações, como logo contrahe outras com as substancias dos vasos e apparatus, em que se faz a experiencia. Julga-se porém que elle é um gaz analogo ao chloro.

### §. 6.º Bromio.

*M.* — Como se extrahe o bromio, e quaes os seus caracteres?

*D.* — O bromio extrahe-se da agua salgada do mar por um processo, quasi analogo ao da extracção do chloro. O bromio, á temperatura ordinaria, é liquido vermelho escuro, exhalando vapores avermelhados fetidos; causa a morte respirado em grande dose; uma pequena gotta, como a que póde levantar uma agulha fina depositada no bico de uma ave, fá-la cahir sem vida, e applicado sobre a pelle obra como um ferro em braza.

### §. 7.º Iódo.

*M.* — D'onde se extrahe o iódo, e que propriedades tem?

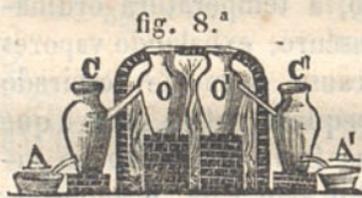
*D.* — O iódo, assim como o bromio, existe associado aos metaes sodio, potassio, e magnesio nas aguas do mar, e nas plantas e mariscos, que vivem nas costas. É ordinariamente das cinzas d'estas plantas, chamadas *varéchs*, que se extrahe o iódo. — O iódo é solido, brilhante, de côr azulada como o lapis de escrever; deita um cheiro a marzia e mancha a pelle de amarello; quando se derrete e ferve, exhala vapores purpurinos,

dissolve-se no ether e no alcool ; é venenoso, mas, em fraca dose, é um remedio de que se usa com muito proveito em certas enfermidades.

§. 8.º *Enxofre.*

*M.* — D'onde, e de que maneira se extrahе o enxofre ?

*D.* — Encontra-se o enxofre misturado na terra, sobre tudo nas visinhanças dos volcões ; o que se acha no commercio, vem quasi todo das proximidades do Ethna, volcão da Sicilia. Obtem-se distillando estas terras sulfurosas dentro de potes de barro oo' metti-



dos n'um forno, os quaes communicam com outros pela banda de fóra *CC'*, e estes com celhas *AA'*, para onde escorre

o enxofre bruto. Este é outra vez distillado em caldeiras, e os seus vapores condensados em pó ou em rôlos. É debaixo d'estas duas fórmis, em *flór* ou em *páos*, que o enxofre apparece no commercio.

*M.* — Quaes são as propriedades do enxofre ?

*D.* — O enxofre é solido, amarello, arde com chamma azul, exhalando então um cheiro suffocativo, que é o gaz acido *sulfuroso*, proveniente da combinação do enxofre com o oxygenio do ar ; derretido ao lume vivo, faz-se primeiramente liquido amarello, depois escuro, e torna-se pegajoso ; se n'este ultimo estado se deitar na agua fria, prende-se em massa, molle, flexivel e elastica como a borracha, podendo ser puxado em fios ; mas

passados dias endurece, e torna a recuperar a côr amarella.

§. 9.º *Selenio.*

*M.* — Quaes são as propriedades do selenio, e d'onde é extrahido?

*D.* — Tem muita similhaça com o enxofre; é insipido, inodôro, fragil como o vidro e de côr parda-escura. Estrahe-se das *pyrites* de Faluem na Suecia.

§. 10.º *Phosphoro.*

*M.* — D'onde se extrahe o phosphoro, e quaes suas propriedades?

*D.* — Extrahe-se dos ossos dos animaes, onde existe no estado de phosphato de cal. É solido, molle como a cêra, sem côr, transparente e com um cheiro a alhos. — Exposto ao ar, oxyda-se rapidamente, deixando evolver uma especie de fumo luminoso na obscuridade.

§. 11.º *Carbonio.*

*M.* — O que é o carbonio, seus estados e propriedades?

*D.* — O carbonio é um dos elementos mais abundantes na natureza. Apresenta-se debaixo de muitos aspectos; quando puro, constitue o *diamante*, corpo muito duro, transparente e de apparencia vitrea; misturado a substancias estranhas, fórma o *antracite*, e a *hulha* ou *carvão de pedra*, substancias negras com algum brilho, que se empregam como combustiveis; combinado com o ferro, dá a *grafite* e a *plombaguia*, de que se fa-

zem os lapis de escrever; apresenta-se na fórma de *carvão ordinario* e de *negro de fumo*, que se obtem queimando as substancias organicas vegetaes, ou animaes; e na de *carvão fossil* ou *linhite*, que é o resultado de restos de plantas alteradas, não se sabe ainda bem.

§. 12.º *Boro e Silicio.*

*M.* — Que propriedades têm estes dois metalloides, e d'onde se extrahem?

*D.* — Ambos têm propriedades muito analogas. São solidos, faceis de arder, sem cheiro, nem côr; o primeiro acha-se no estado de acido, ou de borato nas aguas de alguns lagos da Toscana e do Thibet; extrahese do acido borico tractado pelo potassio; o segundo é muito abundante no estado de acido, formando a *silica*. A silica pura constitue o *crystal de rocha* ou *quartzo*, que se emprega para fazer vasos de ornato, instrumentos de optica e vidros para oculos; combinada com o oxydo de ferro e de manganesio, fórma um grande numero de pedras preciosas, taes como: o *topazio do Brazil*, o *rubim de Bohemia*, a *amethysta*, a *agata*, e a *coralina*. As agatas servem, pela sua grande dureza para fazer almofarizes, moëtas e burnidores. A *opála* é a silica hydratada. As *pedras molares*, que servem para a moagem dos cereaes; os *seixos* e *pedernciras*; os *grêzes*, de que se fazem os rebôlos de amolador; as *arêas*, que servem para fazer argamassas louças e vidros; os *jaspes*, de que se fazem varios labores; e os *tripolis*, empregados no polimento do aço, do marmore e dos vidros; emfim,

o *amianto*, fiação branca e assetinada, que se fia e tece como o linho, e que não arde ao fogo mais violento, são silicas associadas a substancias estranhas, taes como a alumina, o oxydo de ferro, a cal etc.

#### ARTIGO SEGUNDO.

*Combinação dos metalloides entre si e com os metaes de maior interesse nas artes.*

##### §. 1.º Agua.

*M.* — O que é agua?

*D.* — É um composto de 2 partes de hydrogenio e uma de oxygenio, o seu nome chimico é *protoxydo de hydrogenio*. Quer no estado liquido, quer no de neve ou gèlo, quer no de vapor, é o corpo mais abundante da natureza.

*M.* — A agua não contém mais nenhuma substancias, além d'aquelles seus dois elementos?

*D.* — Contém muitas mais; e conforme a quantidade e qualidade d'ellas distinguem-se as aguas em: *potaveis, salobras, salgadas, e mineraes.*

*M.* — O que é agua *potavel*?

*D.* — É a agua doce, que ordinariamente se bebe, que é grata ao paladar, que coze bem os legumes, dissolve o sabão sem fazer muitos grumos, e ferve sem turvar e sem deixar muito sarro.

*M.* — O que é agua *salobra*?

*D.* — É a agua carregada de gesso ou de carbonato calcareo. São aguas cruas, pesadas e

más para a saúde, tendo caracteres oppostos aos da agua potavel, na qual, todavia, se podem converter, fazendo-as passar por *pedras de filtrar*, ou *filtros de carvão*, onde largam o excesso dos saes calcareos e materias organicas.

*M.* — O que é agua *salgada*?

*D.* — É em geral a agua do mar, e tambem a de certos lagos ou fontes, que assentam sobre minas de sal da cozinha. Têm este nome da excessiva quantidade de saes, que contêm, sendo entre elles o sal ordinario da cozinha o mais abundante.

*M.* — O que são aguas *mineraes* ou *medicinaes*?

*D.* — São aguas, cujas substancias têm certas virtudes, que as tornam proveitosas para a cura de varias enfermidades. Estas aguas chamam-se *thermaes* ou de *caldas*, quando são quentes; *ferreas*, *alcalinas*, *sulfurosas*, segundo n'ellas dominam os preparados de ferro, os alcalis e saes alcalinos, ou os compostos de enxofre.

### §. 2.º *Ar atmospherico.*

*M.* — Qual é a composição do ar atmospherico?

*D.* — O ar é uma mistura de oxygenio e de azote, na qual se acham em quantidade variavel o vapor da agua, o acido e o oxydo carbonico, os gazes sulphydrico, e bicabureto de hydrogenio, effluvios odoriferos e fetidos, miasmas mais ou menos infectos, etc.

*M.* — Como se faz a analyse do ar?

*D.* — O processo mais simples e rigoroso consiste em fazer combinar dentro do *eudiometro EE'*

(fig. 9.<sup>a</sup>), e por meio da fuisca electrica de uma garrafa de Leyde *G*, um volume conhecido de hydrogenio com o oxygenio de um volume tambem conhecido de ar.

fig. 9.<sup>a</sup>

A terça parte do volume da agua, que n'esta occasião se fórma, dá a quantidade de oxygenio que havia no volume de ar; e este volume, diminuido da dita quantidade de oxygenio, dá a quantidade de azote, que havia no mesmo volume de ar. Achou-se por este modo, que em 100 partes de ar 21 são de oxygenio e 79 de azote.

*M.* — Como se descobrirá no ar a presença do acido carbonico?

*D.* — Bastará expor ao ar agua de cal, ou de baryta; ella cria ao decima uma pellicula de carbonato calcareo, ou de baryta.

*M.* — Como se descobrirá a presença do vapor da' agua?

*D.* — Não temos mais que recorrer ao hygrometro, ou á experiencia do orvalho artificial.

*M.* — D'onde provém o acido carbonico, que o ar contém?

*D.* — Provém da respiração dos animaes, que absorvem o oxygenio, e largam em troca aquelle gaz; do carboneo, que arde no oxygenio do ar nos fócios de combustão; da decomposição das substancias organicas; dos volcões, e da respiração dos vegetaes durante a noite, porque de dia, em vez de largar este gaz, absorvem-no ao contrario, expellindo o oxygenio.



da agua no *barrillete b*; d'este passa para o *condensador C*, que é uma enfiada de tubos verticaes curvados e rodeados de agua fria; n'estes tubos se condensam o alcatrão, os saes amoniacaes, e o oleo, que escaparam á lavagem no barillete, os quaes se escôam para a caixa *o*, d'onde saem para um reservatorio ou *pôço p*. O gaz passa do condensador pelo tubo *n* para o *depurador*, que é formado por uma ou mais caixas de ferro *DD'*, cheias de feno e cal humedecida; atravessando estas substancias de baixo para cima, o gaz largalhes os acidos carbonico e sulphydrico; d'aqui passa por outro tubo para o *gazómetro*, que é um grande pôço de cantaria coberto com uma grande campanula ou mangueira *G* de folha de ferro. É aqui que o gaz se accumula, e d'onde sae, em virtude da pressão da mangueira pelo tubo *Q*, a distribuir-se, pelas ramificações dos canos de condução, aos bicos dos candieirões das ruas e das casas, em que deve arder.

*M.* — O que é *combustão*?

*D.* — Combustão é a combinação de dois corpos com manifestação de calor e luz.

*M.* — Que combinação é, a que tem logar na combustão do gaz light nos bicos dos candieiros?

*D.* — O oxygenio do ar combina-se com o carbonio, e com o hydrogenio do gaz; com parte do primeiro fórma o acido carbonico, com o segundo fórma a agua; a porção de carbonio, que não foi queimada, deposita-se no candieiro em fórma de carvão meudo semelhante aos *pós de chapatos*.

*M.* — D'onde provém o calor e a luz da combustão?

*D.* — Provém da neutralização das electricidades dos corpos combinados, e tambem do calorico, que elles desprendem, se o estado de aggregação, depois da combinação, exige menos calorico latente, do que o estado anterior; como acontece no caso da combustão do gaz light, na qual os elementos, que se combinam (carbonio, hydrogenio e oxygenio) se acham no estado gazoso antes da combinação, e depois d'esta passam ao de liquido (agua) ou de solido (carvão).

*M.* — Qual é a razão por que em umas combustões se levanta *chamma*, e n'outras não?

*D.* — A *chamma* sempre se levanta, em a combinação produzindo um calor intensissimo, de 600.º centg. para cima. — Ora isto só acontece, quando os corpos que se combinam, ou são já gazes, ou se gazeificam na propria occasião da combustão, como succede nas combustões dos oleos, sebo, cera, resinas etc. — De maneira que podêmos dizer, que a *chamma* são gazes em combustão.

*M.* — Se a *chamma* se manifesta pela razão que dizeis, deve acontecer que, roubando-se-lhe por qualquer meio uma parte do seu calorico, ella amortença e mesmo se extinga?

*D.* — E tão verdadeira é esta consequencia, que se atravessarmos ao meio da luz de uma véla uma rêde fina de fio metalico, a luz se apagará por cima da rêde, e mesmo que esta tivesse na face de cima um pedaço de isca, este não seria incendiado, não obstante a luz continuar accêsa por baixo da rêde.

*M.* — De que procede esta acção das rêdes metallicas sobre as *chammas*?

*D.* — Procede da sua grande conducibilidade

para o calorico; roubam-no á chamma, e resfriando-a, a extinguem. — É n'esta propriedade resfriante das rêdes metallicas, que se funda a invenção da *lanterna de segurança* e a do *apparelho preservador das chammãs* para os bombeiros.

*M.* — Dai-me uma idéa d'estas duas applicações.

*D.* — A lanterna de segurança (fig. 11.<sup>o</sup>) é uma lanterna ordinaria, cujas paredes, em vez de serem de vidro, são de rêde metallica finissima. *Davy*, physico inglez, inventou esta lanterna para substituir as que os mineiros usualmente empregam na lavra das minas, e evitar os incendios dos gazes, que n'estas se exhalam.



O apparelho preservador para os bombeiros foi inventado por *Aldini*, physico italiano. Consta de dois vestidos, que abrigam todo o corpo do bombeiro; o mais exterior é de rêde metallica muito fina; o mais interior é de *amianto*, ou de tecido de lãa passado por agua salgada; o amianto, como já dissemos, é uma substancia mineral que não arde; e a lãa n'aquelle estado arde difficilmente; e quando acontece arder, não deixa passar o calor para o corpo.

#### §. 4.<sup>o</sup> *Combinações do phosphoro e do enxofre.*

*M.* — Que combinações fórma o enxofre com os outros metalloides mais interessâtes?

*D.* — São o *acido sulfuroso*, o *acido sulfurico*, e o *gaz acido sulphydrico*.

*M.* — O que é o gaz acido sulfuroso, e suas applicações?

*D.* — É um gaz incolôr como o ar, de um

cheiro picante e suffocativo; obtem-se queimando no ar o enxofre, e é formado de uma parte de enxofre com duas de oxygenio; apaga os corpos em combustão, propriedade de que se tira partido para atalhar os incendios. Descora as substancias organicas, taes como, as lãas, sedas, flores etc.; um ramo de rosas, lirios, goivos etc., mettido em um vaso d'este gaz, desmaia e se faz branco. A industria utiliza esta virtude para branquear e tirar nodoas ás palhas dos chapeos, aos pannos de lãa, de algodão, ás sedas, pellicas etc.; collocam-se para isso os objectos humedecidos em agua dentro de cameras fechadas, onde se faz queimar o enxofre. — Este gaz tolhe a fermentação, e é por isso que se enxofram as pipas e vasilhas, onde se guarda o vinho. É tambem empregado em medicina no tractamento de algumas molestias de pelle.

*M.* — O que é o acido sulfurico, e quaes suas propriedades?

*D.* — Ha duas qualidades de acido sulfurico, uma solido, ou *anhydro*, e outra *hydratado*, ou com agua; ambas são formadas de uma parte de enxofre e tres de oxygenio. O acido sulfurico *ordinario*, ou o *oleo de vitriolo*, é uma variedade da segunda qualidade. Prepara-se distillando a *caparosa*, que é o sulfato de protoxydo de ferro. É um liquido grosso, sem côr, deitando fumos brancos e muito corrosivo; misturado com agua, fa-la aquecer; uma mistura de uma parte de gêlo e quatro ditas de acido produzem um calor de 100.º; pelo contrario, quatro partes de gêlo e uma de acido desenvolvem um frio de —20.º O frio no segundo caso, provém da fusão do gêlo; a

qual rouba mais calorico, do que o desprendido pela combinaçãõ da agua com o acido.

*M.* — O que é o gaz sulphydrico ?

*D.* — É aquelle gaz fetido, que se desenvolve nas latrinas, nos ovos podres, nos intestinos dos animaes e em todos os logares, em que apodrecem substancias organicas. É incolôr, de sabor acido e assucarado, improprio para a combustão e respiração; arde com chamma azulada, depositando enxofre e formando agua. É composto de uma parte de enxofre, e outra de hydrogenio. Ataca quasi todos os metaes, formando com elles *sulfuretos*; as pinturas, sobre tudo as que levam *alvaiade*, que é um preparado de chumbo, ennegrecem se estão expostas junto a latrinas, ou em quasquer outros logares, em que este gaz se gera.

### §. 5.º *Combinaçãõ do chloro com o hydrogenio.*

*M.* — Como se produz esta combinaçãõ ?

*D.* — O chloro e o hydrogenio, postos em contacto um com o outro, combinam-se para formar o acido *chlorhydrico*; se estão em presença da luz do sol, a combinaçãõ é instantanea e acompanhada de explosão.

*M.* — Que proveito industrial se tira d'esta grande affinidade do chloro para o hydrogenio ?

*D.* — Útiliza-se esta affinidade para branquear os tecidos e descorar os liquidos, porque na composiçãõ das côres entra o hydrogenio, do qual o chloro se apodera. Com este temos já tres corpos dotados da virtude descorante: o *carvão*, que absorve e fixa em si as côres sem as alterar; o *gaz acido sulfuroso*, que as destroe, apoderando-se



do seu oxygenio; e o *chloro*, que tambem as destroe, deshydrogenando-as.

Uma outra applicação do *chloro* fundada ainda na sua affinidade para o hydrogenio, é a desinfecção dos logares carregados de miasmas, de sulphydrico e d'outras emanações, de que faz parte o hydrogenio, e que corrompem o ar. Faz-se para isso desenvolver, segundo o processo já exposto (vid. *Chloro*), e espalhar no recinto, que se quer desinfectar. — Empregam-se para o mesmo fim a *agua chlorada*, que é a agua ordinaria, com este gaz em dissolução; e tambem os *hypochloritos de cal*, de *potassa* e de *soda*.

*M.* — Que propriedades tem o acido chlorhydrico, como se prepara, e que applicações se tiram d'elle?

*D.* — Este acido é gazoso, sem côr, de cheiro picante e suffocativo. O que apparece no commercio em fórma liquida, é o gaz dissolvido em maior ou menor porção de agua. Extrahese do sal marinho, tractado pelo acido sulfurico hydratado. — Este acido é, depois do sulfurico, o que tem mais applicações nas artes. Serve para preparar o *chloro*, e a *agua regia*, que é o melhor dissolvente do ouro; limpam-se com elle as paredes de cantaria, os obeliscos, estatuas e lavores de pedra. Os amoladores o empregam tambem para gastar o aço das navalhas, antes de as passar pelo rebôlo.

§. 6.º *Compostos de azote com o oxygenio e hydrogenio.*

*M.* — Qual é o composto de azote e oxygenio mais interessante aos usos da vida?

*D.* — É o acido azotico ou *agua forte*, formado de duas partes de azote, e cinco de oxygenio.

*M.* — Como se prepara, e quaes suas propriedades e usos?

*D.* — Extrahese do *salitre*, ou *nitro*, que é o *azotato de potassa*, tractado pelo acido sulfurico; este combina-se com a potassa, e deixa livre o acido azotico. — É um liquido transparente como a agua, deitando fumos brancos, muito corrosivo e venenoso. Faz-se frequentissimo uso d'elle nos laboratorios e officinas para dissolver os metaes, para tingir a seda de amarello, no preparo da *pedra infernal* etc. — A *gravura a agua forte* executa-se, cobrindo a chapa de cobre com uma camada de cera, e abrindo n'ella com o buril o desenho, que se quer gravar; passa-se-lhe depois por cima a agua forte, que come o cobre nos pontos abertos, e o desenho fica assim estampado no cobre. — A *pyroxilina* ou *algodão-polvora* prepara-se, deixando macerar por algum tempo o algodão em rama n'uma mistura de tres partes de agua forte, e cinco de acido sulfurico, e lavando-o depois em agua até perder o acido, e seccando-se. Esta substancia, em se aquecendo, arde e detona como a polvora, e póde servir aos mesmos effeitos d'esta nas armas de fogo. — O *collodio* é uma substancia pegajosa como o grude, resultado da dissolução do *algodão-polvora* no ether, começa a ser empregado em cirurgia como *adhesivo*, e nos apparelhos para consolidar as fracturas dos ossos. — O acido azotico serve para a douradura do latão, e no toque das moedas.

*M.* — Quaes são as combinações do azote com o hydrogenio?

D. — Não se conhece mais que uma, que é o *ammoniaco*, formado de uma parte de azote, e tres de hydrogenio, e que tem o nome chimico de *azotureto de hydrogenio*.

M. — Como se prepara o ammoniaco, e quaes as suas propriedades e applicações?

D. — É extrahido do *sal ammoniaco*, que é o chlorhydrato de ammoniaco, tractado pela cal. Esta occupa o lugar do ammoniaco, que é recolhido no estado de gaz n'um balão ou campanula. — Não tem côr, mas possui um cheiro fortissimo e sabor caustico, apaga os corpos em combustão, e é nocivo á respiração. Dissolve-se bem na agua, e é n'este estado que apparece no commercio, e se costuma empregar. — Em consequencia da grande afinidade, que tem para os gazes acidos, chlorhydrico, sulphydrico e carbonico, faz-se uso d'elle para descobrir as mais pequenas quantidades dos sobreditos. — Serve para dissolver certas côres, taes como, o carmim; modifica outras, como é o azul da Prussia. — Combina-se com os oleos e materias gordas, formando *sabões*, e assim se aproveita para tirar nodoas gordurentas. — As urinas contêm grande porção de ammoniaco, e por isso se empregam na lavagem das roupas, e para desengordurar as lâas. — Pela grande afinidade, que tem para os gazes acima citados, é um excellente remedio para combater as indigestões do gado, acompanhadas de inchação do ventre, causada pelos dois ultimos d'aquelles gazes.

§. 7.º *Composto de fluor e hydrogenio.*

M. — Como se chama este composto, quaes suas propriedades e seryentia?

**D.** — Chama-se acido *fluorhydrico*. É o acido mais corrosivo e venenoso que se conhece; ataca todos os corpos á excepção do chumbo, prata e platina; o mesmo vidro, que os outros acidos respeitam, é por este alterado, o que se aproveita para a gravura no vidro.

**M.** — Como se grava o vidro com este acido?

**D.** — Cobre-se o vidro com um verniz feito de cera e terebenthina, e n'elle se abre com o buril o desenho, que se quer fazer no vidro; feito isto, expõe-se o vidro á acção do vapor do acido, se se quer que a gravura fique em fusco; e se se quer clara, molha-se no acido; tira-se depois o verniz, e apparece o desenho estampado.



**M.** — O que são misturas?  
**D.** — São corpos simples, que se unem por causa-  
 tor essencial formar outros ou puzes com o or-  
 gano; as puzes formam grande abundancia com os e-  
 ridos, com os puzes se combinam formando puzes.  
**M.** — Quaes são os corpos simples reputados  
 como misturas?  
**D.** — São 19, a saber:

Quero	Mercúrio	Ázoto
Prata	Chumbo	Antimonio
Ferro	Estanho	Fluoreo
Cobre	Níquel	Manganês

## PARTE TERCEIRA.

### NOÇÕES

DOS METAES, DE SUAS COMBINAÇÕES ENTRE SI, E  
COM OS CORPOS METALLOIDICOS, QUE SÃO  
MAIS PROVEITOSOS NAS ARTES.

#### ARTIGO PRIMEIRO.

##### *Generalidades sobre os metaes.*

**M**ESTRE. — O que são metaes ?

*D.* — São corpos simples, que têm por caracter essencial formar *oxydos* ou *bases* com o *oxygenio*; as quaes têm grande *affinidade* com os *acidos*, com os quaes se combinam formando *saes*.

*M.* — Quaes são os corpos simples reputados como metaes ?

*D.* — São 49, a saber :

Ouro	Mercurio	Arsenico
Prata	Chumbo	Antimonio
Ferro	Estanho	Platina
Cobre	Zinco	Manganesio

Potassio	Chromio	Thorio
Sodio	Tantalo	Vanadio
Calcio	Palladio	Dydimo
Bario	Rhodio	Terbio
Aluminio	Iridio	Lantano
Magnésio	Osmio	Uranio
Cobalto	Cerio	Erbio
Nickel	Stroncio	Pelopio
Bismutho	Cadmio	Niobio
Tungsteno	Lithio	Ilmenio
Molybdeno	Yttrio	Ruthenio.
Telluro	Zirconio	
Titano	Glucínio	

*M.* — Quaes dos metaes são os de mais importantes applicações?

*D.* — São os 18 primeiros.

*M.* — Por que propriedades physicas se distinguem os metaes dos metalloides?

*D.* — Pela *opacidade*, pois que, em geral elles não deixam passar a luz, mesmo reduzidos a laminas muito delgadas.

Pelo *brilho metallico*, pois todos apresentam ou são susceptiveis de apresentar, mesmo em pó, um certo lustro, ou polido.

Pela *densidade*, pois que, á excepção do potassio e do sodio, todos os outros são mais pesados que a agua.

Por sua *textura*, ou *arranjo molecular*, o qual umas vezes se apresenta em fórma de grãos, n'outras de fios, em alguns casos na de laminas, e em certos outros, com o aspecto *crystallino*.

Pela *malleabilidade*, propriedade que têm alguns dos metaes de, pela acção do martello, ou

do laminador, se reduzirem a folhinhas delgadissimas. Aquelles, que se quebram pela acção d'estes instrumentos, chamam-se *frageis*. Os metaes mais *malleaveis* são : o ouro, a prata, o cobre, o estanho, a platina, o chumbo, o zinco, o ferro e o nickel.

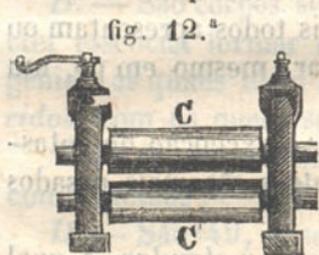
Pela *ductilidade*, ou propriedade de se deixarem, pela acção da *feira*, tirar ou estender em fios mais ou menos finos. Os mais ducteis são : o ouro, a prata, a platina, o ferro, o nickel, o cobre, o zinco, o estanho e o chumbo.

Pela *tenacidade*, ou propriedade, que os metaes ducteis possuem, em maior ou menor gráo, de supportarem, reduzidos a fios, pesos mais ou menos consideraveis. — Os metaes mais tenazes são : o ferro, o cobre, a platina, a prata, o ouro, o zinco, o nickel, o estanho e o chumbo.

Pela *conducibilidade*, tanto para o calorico, quanto para a electricidade ; porque d'estes dois agentes ou fluidos imponderaveis são os metaes os melhores conductores.

M. — A que chamais laminador ?

fig. 12.<sup>a</sup> D. — O laminador (fig. 12.<sup>a</sup>) é um instrumento, que serve para bater ou espalmar os metaes, e convertê-los em folhas. — Compõe-se de dois rolos ou cylindros *cc'* de aço bem polidos, girando um para um lado, outro para outro ; o metal, que se quer laminar, entala-se entre os cylindros ; a folha sae tanto mais fina, quanto mais se apertam os cylindros um do outro.

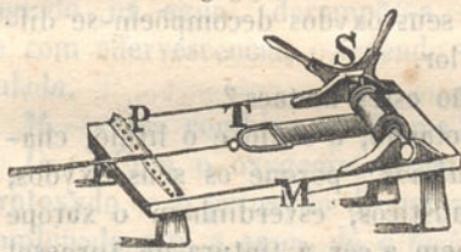


*M.* — O que é a *feira*?

*D.* — A *feira* consta de uma placa de ferro *P* (fig. 13.<sup>a</sup>) furada por uma linha de buracos redondos ou quadrados, e pegada com solidez á mêsá

*M.* O metal, que se quer puxar em fio, é primeiramente reduzido a um varão aguçado n'uma

fig. 13.<sup>a</sup>



ma ponta, esta introduz-se em um dos buracos, e depois é prêso á tenaz *T*. — Jogando com o sarilhão *S*, envolve-se a correa *C*, a qual puxa pelo metal, e o faz estender.

#### ARTIGO SEGUNDO.

*Classificação, descripção e applicações mais interessantes dos metaes, e das suas combinações com os metalloides.*

*M.* — Como se classificam os metaes? —

*D.* — Os metaes foram classificados pelos chimicos *Thenard* e *Regnault* em seis secções, conforme o maior ou menor gráo em que possuem todas ou algumas das seguintes propriedades: 1.<sup>a</sup> afinidade para o oxygenio do ar; 2.<sup>a</sup> propriedade de decompor a agua, apoderando-se do oxygenio d'esta; 3.<sup>a</sup> facilidade ou difficuldade de seus oxydos largarem pela acção do calor o seu oxygenio; 4.<sup>a</sup> propriedade de decompor a agua misturada a algum acido.

## 1.ª Secção.

*M.* — Quaes são os caracteres da 1.ª secção?

*D.* — Os metaes d'esta secção combinam-se facilmente com o oxygenio do ar, e decompõem a agua, apossando-se do seu oxygenio a todas as temperaturas; os seus oxydos decompõem-se difficilmente pelo calor.

*M.* — Quaes são estes metaes?

*D.* — São o potassio, o sodio e o lithio, chamados *metaes alcalinos*; porque os seus oxydos, que são muito causticos, esverdinham o xarope de violas e restituem a côr á tintura do turnesol avermelhada pelos acidos, se chamam *alcalis* ou *bases alcalinas*. São tambem o estroncio, o calcio, chamados *metaes terroso-alcalinos*.

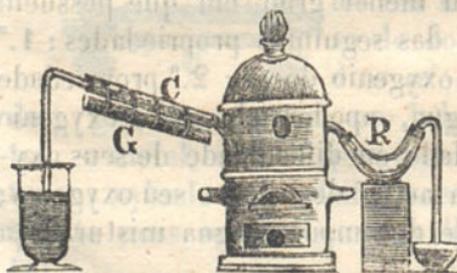
*M.* — Quaes d'elles são os de mais proveitosas applicações?

*D.* — São o potassio, o sodio e o calcio.

## §. 1.º Potassio.

*M.* — Como se prepara o potassio, e quaes suas propriedades?

fig. 14.ª



*D.* — Extrah-se da potassa do commercio, fazendo-a aquecer em um cano de ferro *C*, (fig. 14.ª) munido pela banda de baixo de uma gre-

Iha *G* com brazas; a potassa corre fundida para a parte do tubo, que está dentro do forno, na qual se acham aparas de ferro, este apodera-se do oxygenio da potassa, e deixa passar o potassio para o reservatorio *R*. — O potassio é um metal molle como a cera, branco e brilhante como a prata; embacia, quando está em contacto com o ar; deitado na agua, decompõe-a instantaneamente com effervescencia, e ardendo com chamma azulada.

*M.* — Que combinações fórma o potassio?

*D.* — Com o oxygenio fórma dois oxydos o protoxydo, e o peroxydo de potassio. O primeiro, combinado com a agua, dá o *hydrato de potassa*, ou *potassa caustica* ou do *commercio*, com a qual se fabrica o sabão molle, e tem muito uso na tinturaria e n'outras artes. O potassio combina-se com todos os metalloides á excepção do boro. O *iodureto* e o *sulfureto* de potassio têm grande uso na medicina. — Associa-se tambem a quasi todos os metaes, formando ligas, que participam mais ou menos das propriedades do potassio.

### §. 2.º Sodio.

*M.* — Como se extrahе o sodio, e que propriedades tem?

*D.* — Tira-se da *soda do commercio* por um processo analogo ao da extracção do potassio. — Tem as mesmas propriedades d'este ultimo metal; mas differe d'elle, porque quando decompõe a agua não inflamma o hydrogenio d'esta, assim como faz o potassio.

*M.* — Que combinações fórma o sodio, e os usos d'ellas?

**D.** — O sodio contrahe as mesmas combinações que o potassio. — Ha a *soda caustica*, que é o hydrato de protoxydo de sodio, e que, assim como a potassa, se acha em grande quantidade nas cinzas dos vegetaes, sobre tudo nas dos que vivem nas praias e debaixo das aguas do mar. — É em consequencia d'isto que as cinzas dos vegetaes são utilizadas nas *barrellas* para desengordurar e branquear a roupa. A soda é a base dos sabões duros, e com a potassa entra na composição dos vidros e crystaes. — Com o chloro o sodio fórma o *chlorureto de sodio* ou *sal das cozinhas*, de que ha abundantes minas debaixo da terra, e que existe em dissolução nas aguas do mar e de certos lagos. — É das aguas do mar, que elle se extrahе, fazendo evaporar estas em grandes taboleiros ou *marinhas* dispostos nas praias. — Á medida que o sal crystaliza ao decima da agua das *marinhas*, recolhe-se com ancinhos, e se ajunta em médas, que se cobrem com ervas e palha, e assim fica por alguns dias a escorrer e a seccar. — Este sal contém muitas impurezas, é sujo e amargo. Purifica-se derretendo-o em agua, e levando-o ao lume em caldeiras; as impurezas vem ao decima e se escumam; a dissolução, evaporada, dá um sal branco proprio para o adubo das comidas, e varios outros usos nas artes.

**M.** — Dizei-me o que se entende por *sabões*, e qual é a theoria da sua formação?

**D.** — Dá-se em geral o nome de *sabões*, á combinação dos oleos ou gorduras com os alcalis (*soda*, *potassa*, *cal*, e *ammoniac*). As substancias oleosas são essencialmente compostas de *oleina*, *margarina* e *estearina*; estes principios, actuados

pelos alcalis, mudam-se em acidos *oleico*, *margarico* e *estearico*, os quaes se combinam com o alcali, formando o *oleato*, *margarato* e *estearato* do dito alcali. É a formação d'estes tres acidos gordos, e a sua conversão em saes por meio do alcali, que se chama *saponificação*. Se o alcali é a potassa, o sabão formado é *molle*, se é a soda, o sabão é *duro*; um e outro terão tanto mais consistencia, quanto menos oleato contiverem.

*M.* — Como se fabrica o sabão, e quaes suas principaes especies?

*D.* — O sabão *duro* prepara-se com azeite, gordura, ou sebo, e uma lexivia de soda caustica. Ferve-se este misto até aclarar e fazer-se branco, e deita-se em caixas, onde endurece, e depois se corta em pães quadrados. — O sabão *molle* ou *verde* prepara-se, fazendo ferver da mesma maneira uma lexivia de potassa com qualquer substancia oleosa. A massa, depois de privada da agua, é vertida em toneis, e remettida assim para o commercio. — Além d'estas especies de sabão, ha o sabão *castelhano*, que, assim como o de Marselha, é cheio de veios negros e de notavel dureza; o sabão de *Windsor*, que se prepara com o sebo de carneiro; e os *sabonetes*, que não são senão o mesmo sabão molle ou duro mais purificado, aromatizado com varias essencias, e tornado transparente pela addição do alcool.

### §. 3.º *Calcio.*

*M.* — Como se obtem o calcio, e quaes suas propriedades?

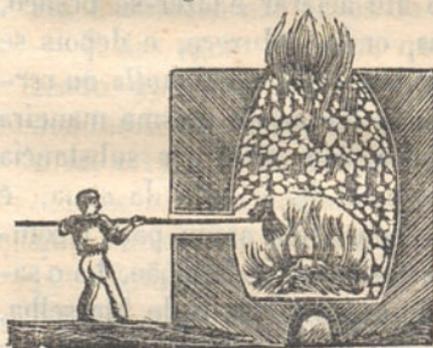
*D.* — Extrahe-se da cal, ligando-a com o mer-

curio por meio da acção da pilha electrica, e separando-o depois do mercurio por distillação. — É um metal abundantissimo, que possui eguaes propriedades ás do sodio.

*M.* — Que combinações fórma, e suas applicações?

*D.* — Uma das mais importantes é a *cal*, ou protoxydo de calcio, cujas applicações ás construcções são immensas, e remontam aos mais antigos tempos. — Exrahe-se da *pedra de cal*, que é um carbonato calcareo, fazendo *cozer* este em fornos (fig. 15.<sup>a</sup>), chamados mesmo *fornos de cal*. —

fig. 15.<sup>a</sup>



Com as pedras mais grossas forma-se dentro do forno uma abobada, por baixo da qual se deita fogo ao forno, ateado por um cano, que communica com o ar livre. Os pedaços mais pequenos deitam-se por cima da abobada;

a labareda insinua-se por entre elles, e o fumo sae pelo alto do forno. — Quando todo o acido carbonico foi expellido da pedra, a abobada abate, e tiram-se os pedaços pela bocca do forno. Esta cal chama-se *virgem*, ou *sécca*. Para poder servir é preciso *caldeá-la*, isto é, misturá-la com agua. N'esta operação as pedras incham, esbroam e aquecem consideravelmente, ficando reduzidas a pó. A cal, que caldeia mais facilmente, chama-se *gorda*; a que o faz em menor gráo, diz-se *magra*. Ha tambem

uma especie de cal chamada *hydraulica*, que tem a singular propriedade de endurecer debaixo d'agua, e que serve por isso nas construcções, que devem estar constantemente banhadas por este liquido. — A cal é a base das *argamassas*, mistura de cal, arêa e agua, com as quaes se ligam as pedras, tijolos e outros materiaes de construcções. — Serve para o cortume das pelles e muitos outros usos. — O *chlorureto de calcio* é um outro composto de calcio interessante, que se emprega frequentemente nos laboratorios para seccar os gazes, e para obter, misturado com a neve em partes iguaes, um frio capaz de congelar o mercurio.

## 2.<sup>a</sup> Secção.

*M.* — Que caracteres particularizam os metaes da 2.<sup>a</sup> secção?

*D.* — Combinam-se com o oxygenio do ar em todas as temperaturas; mas o simples calor já não decompõe os seus oxydos, nem elles a agua, senão de 50.<sup>o</sup> para cima.

*M.* — Quaes são, e quaes d'elles os mais importantes?

*D.* — São: o magnésio, o aluminio, o manganesio, o glucinio, o zirconio, o yttrio, o thorio, o cério, o lantanio, o didymio, o erbio e o terbio; os dois primeiros são os mais interessantes.

### §. 1.<sup>o</sup> Magnésio.

*M.* — Como se extrahê o magnésio, quaes seus caracteres e combinações?

*D.* — Extrahê-se do chlorureto de maguesio ex-

posto ao calor com o potassio. — É solido, branco e brilhante como a prata, malleavel e ductil. A mais conhecida das suas combinações com os metalloides é a magnesia, ou protoxydo de magnesio; substancia branca, pulverulenta, ligeiramente amarga, empregada em medicina contra as azias, e como antidoto dos acidos energicos.

### §. 2.º Alumínio.

*M.* — Como se extrahe, e quaes suas propriedades?

*D.* — Extrahe-se do chlorureto de aluminio exposto ao calor com o potassio; o chloro combina-se com o potassio, e liberta-se o aluminio, que apparece na fórma de um pó fino, pardo-esverdeado, adquirindo brilho quando se esfrega, ou tritura no almofariz.

*M.* — Que combinações fórma, e as applicações d'estas?

*D.* — A mais interessante é a *alumina*, ou protoxydo de aluminio, que, no estado de maior pureza, e crystallizada, fórma uma pedra preciosa, a mais dura depois do diamante, á qual os lapidarios dão o nome de *coridon*. — O *esmeril*, que, pela sua grande dureza, é empregado em pó fino para gastar e polir o marmore, o vidro e o aço, é uma variedade de coridon. A alumina fórma com a silica a *argilla*, ou barro, substancia muito abundante nas terras, e de que se faz uso para o fabrico das louças, desde as mais grosseiras, até á mais fina porcelana. A argilla merece este emprego, porque não se derrete ás mais altas temperaturas, e fórma com a agua uma pasta ma-

cia, que se presta perfeitamente como a cera ás mais delicadas fórmas. — Quanto mais alumina tem a argilla, mais fina e dura é a louça. A argilla grosseira, ou *greda*, serve unicamente para a confecção de tijolos, telhas e vasilhame ordinario. Este barro contém varias impurezas, entre outras o ferro, que, no acto da *cozedura*, se transforma em peroxydo, que é vermelho, e que é a causa das louças sairem do forno com esta côr. — Os *marnes*, de que os agricultores se servem para corrigir as terras, são misturas variaveis de *cré* e *argilla*. As *ocas*, taes como o *almagre*, a *sanguinea*, o *roxo-terra*, que se empregam na pintura, e dão differentes tintas amarellas e vermelhas, são argillas muito carregadas de oxydos de ferro. — A tinta chamada *azul Thenard*, é a alumina combinada com o azotato de colbato. A *terra de pizoeiro*, que serve para desengordurar as lãas, é ainda uma variedade de argilla. — A alumina possui outra propriedade, que a faz empregar como mordente precioso na tinturaria, é a de chamar a si as côres dos liquidos, aos quaes se mistura, formando com ellas compostos insolueis chamados *lacs*.

### 3.ª Secção.

*M.* — Quaes são os caracteres dos metaes da 3.ª secção?

*D.* — Estes metaes não se combinam com o oxygenio do ar, senão quando aquecidos ao calor rubro; tambem não decompõem a agua, senão em temperaturas superiores a 100.º; mas decompõem a qualquer temperatura os hydracidos, aposando-se do outro metalloide, que está combinado

com o hydrogenio. Os seus oxydos tambem se não decompõem pelo simples calor.

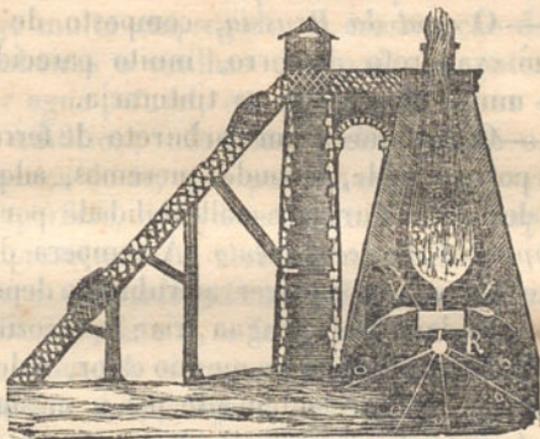
*M.* — Quaes são, e d'elles os mais importantes?

*D.* — São o ferro, o zinco, o nickel, o cobalto, o chromio, o vanadio, o cadmio e o uranio; os mais importantes são os dois primeiros.

### §. 1.º Ferro.

*M.* — Como se extrahê o ferro?

*D.* — O ferro nativo ou puro é rarissimo; apparece quasi sempre mineralizado, ou misturado a outras substancias chamadas *gangas*, nome, que em geral se dá ás substancias, que *mineralizam* os metaes. — O processo da extracção do ferro varia conforme a natureza das *gangas*, com que está associado. Se estas são pouco faceis de derreter, como por exemplo, a alumina, a silica etc., a extracção faz-se em grandes fornos chamados mesmo *altos fornos* (fig. 16.<sup>a</sup>). N'elles se deitam os minerios de ferro misturados com carvão. Ventiladores *VV'* ateam pela banda debaixo a combustão. — O metal, derretido e misturado com carvão e materias estranhas, corre para o reservatorio *R*; ahi é escumado, de quando em quando, das escorias que vem ao decima do metal liquido, e este é vasado em regos *oo'o'o''o''* cavados na arêa do chão. — Se as *gangas*, que mineralizam o ferro, se derretem mais cedo do que elle, a extracção faz-se então em *forja*. O ferro, obtido por fundição nos altos fornos, chama-se *ferro coado*, ou *cru*; é um ferro impuro e improprio a ser trabalhado com a ferramenta; elle passa por novas

fig. 16.<sup>a</sup>

fusões, onde successivamente se purifica do carbonio, da silica, do enxofre e de outros mineraes; e a isto é que se chama *afinação do ferro*; depois da qual é forjado em barras, e constitue o que se chama *ferro macio*, e que é proprio aos diversos usos.

*M.* — Quaes são as combinações do ferro mais interessantes?

*D.* — São: 1.º o sesquioxydo de ferro, conhecido nas artes pelo nome de *colcóthar*, ou *vermelho de Inglaterra*, empregado na pintura a oleo, e com o nome de *rouge*, para polir os metaes e vidros.

2.º — O *oxydo magnetico*, ou *pedra de cevar*, que é um composto de protoxydo e sesquioxydo de ferro, e se acha naturalmente magnetizado.

3.º — As *pyrites de ferro*, ou bi-sulfureto de ferro, empregadas no fabrico do alumen, e na extracção do enxofre. As *marcassitas* são pedras

preciosas falsas, formadas de pyrites ligadas com algum cobre.

4.º — O azul da Prussia, composto de proto e sesqui-cyanureto de ferro, muito parecido ao anil, e muito empregado na tinturaria.

5.º — O aço, que é um carbureto de ferro notavel, porque pôde, quando queremos, adquirir, ou perder a sua dureza e malleabilidade por meio da tempera e do recozimento. A tempera do aço consiste em o fazer aquecer ao rubro, e depois apagá-lo rapidamente na agua fria; o recozimento faz-se, aquecendo o aço ao mesmo calor, e deixando-o depois resfriar lentamente por si mesmo. — O aço temperado tem mais dureza; o recozido mais malleabilidade. — Ha diversas especies de aço: o aço natural, ou de forja, de que se fazem os sabres, os floretes, as serras, os arados, etc.; o aço de cementação, com que se fabricam as limas e objectos de quinquilharia; o aço fundido, ou fino, com que são feitas as espadas e alfanges do Oriente; finalmente, o aço trouxado, de que se fazem os canos das boas espingardas.

## §. 2.º Zinco.

M. — Como se extrahê o zinco, suas propriedades e combinações de maior applicação?

D. — Extrahê-se da calamina, que é o carbonato de zinco, ou da blenda, que é um sulfureto do mesmo metal. Qualquer d'estes minerios é primeiramente queimado, para lhes separar ou o acido carbonico, ou o enxofre; e o oxydo, que fica, é depois decomposto pelo carvão a altas temperaturas. — O zinco é um metal branco-azulado

e brilhante, mais duro que o chumbo e o estanho, malleavel e ductil, quando é puro. — O zinco é hoje muito empregado na construcção de canos, banheiras e vasilhas destinadas a conter ou conduzir agua potavel, e tambem para forrar o tecto dos edificios; não porque elle se não oxyde em presença do ar, mas porque uma vez oxydada a sua superficie, o oxydo obra como uma capa de verniz, preservando o resto da alteração.

O ferro chamado *galvanizado*, não é senão o ferro *zincado*, isto é, o ferro revestido com uma folha de zinco. A zincagem do ferro tem por fim resguardá-lo da *ferrugem*, que é um oxydo de ferro. — O protoxydo de zinco começa hoje a empregar-se na pintura em vez da *alvaiade*, porque nem é prejudicial aos pintores, nem ennegrece pela acção do sulphydrico. A liga de zinco, cobre e nickel em varias proporções fórma a *tutenaga*, o *cobre de Macau*, o *argentão* ou *metal da Alemanha* e o *Maillechort*, que imitam mais ou menos a prata, e de que se fazem bules, cafeteiras, cabos de facas e garfos etc.

#### 4.<sup>a</sup> Secção.

*M.* — Que caracteres pertencem aos metaes d'esta secção?

*D.* — Estes metaes apenas se combinam com o oxygenio do ar e da agua ao rubro; a simples acção do calor tambem não decompõe os seus oxydos; nem tão pouco decompõe os hydracidos, como faziam os metaes da secção precedente.

*M.* — Quaes são estes metaes e d'elles os mais interessantes?

*D.* — São: o estanho, o antimónio, o tungsteno, o molybdéno, o osmio, o tantaló, o titano, o nióbio, o ilmenio e o pelopio. Os mais interessantes são os dois primeiros.

§. 1.º *Estanho.*

*M.* — Como se extrahê o estanho, suas propriedades e suas combinações mais conhecidas?

*D.* — O estanho acha-se em muita abundancia no estado de *acido estanico* em minas ou veios nas rochas graníticas, e nos depositos de alluvião. Este acido dá o estanho puro, sendo calcinado em fornos com o carvão. — É um metal branco, brilhante como a prata, molle e susceptivel de se reduzir a folhas tenuissimas. A sua oxydação tambem não passa da superficie, assim como acontece ao zinco. — Usa-se de ha muito a *estagem* do ferro para evitar que se enferruge. O acido estanico, vulgarmente *potéa*, forma-se, quando se derrete o estanho, ao decima d'elle, e é empregado na preparação dos esmaltes, e para polir os espelhos. — O proto-chlorureto de estanho, ou *sal de estanho* tem grande uso na tinturaria, sobre tudo na estamparia das chitas, em virtude da propriedade que tem de *comer* as côres escuras, e abrir desenhos brancos, amarellos, azues etc., conforme se applica á chita a dissolução pura d'este sal, ou com alguma d'estas côres. — Com o enxofre, o estanho fórma o proto e o bi-sulfuretos de estanho; este ultimo, conhecido pelos nomes de *ouro mus-sivo*, *ouro mosaico*, *oura da Judéa*, serve para bronzear a madeira, e para dar brilho ás pinturas das decorações theatraes. — Emprega-se o estanho para estanhar os utensilios de cozinha, que

são de cobre, para evitar que criem *verdete*, que é muito venenoso. — Pratica-se a estanhagem do cobre, lavando-o primeiramente n'uma dissolução de *sal ammoniaco*, para lhe tirar algum oxydo que possa ter; leva-se depois ao calor do lume, e em quanto está quente applica-se-lhe o estanho derretido com um pedaço de estôpa; depois raspa-se a superficie estanhada para a igualar. — A *lata*, *folha de Flandres*, é a folha de ferro ligada de um e outro lado com uma lamina de estanho. — As folhas de ferro são primeiramente lavadas em agua com acido sulfurico; depois mergulham-se por espaço de hora e meia n'um banho de sebo, depois em estanho derretido por igual espaço; secam-se em seguida em farellos, e escovam-se muito bem. — As *soldas*, que servem para reunir peças metallicas de chumbo, latão, folha de ferro etc., são ligas em varias proporções de estanho e chumbo.

### §. 2.º Antimonio.

*M.* — Quaes são as propriedades do antimonio, e suas combinações de maior interesse?

*D.* — É um metal branco, argentino e muito fragil. Os seus compostos de maior emprego são: o *kermes mineral*, o *enxofre dourado* e o *vidro de antimonio*, que todos têm uso na medicina, e se podem considerar como formados em diversas proporções do oxydo com o sulfureto de antimonio. — As ligas de antimonio e chumbo; de antimonio, chumbo e estanho; de antimonio, chumbo, cobre e bismutho são muito empregadas para fazer cafeteiras, bules, picheis, typos de imprensa e muitos outros objectos.

## 5.ª Secção.

*M.* — Quaes são os caracteres dos metaes d'esta secção?

*D.* — Têm os mesmos caracteres dos da secção precedente, e mais o de não decomporem a agua, senão incompletamente, mesmo ás mais elevadas temperaturas.

*M.* — Quaes são estes metaes, e os mais importantes?

*D.* — São o arsenico, o cobre, o chumbo, o telluro e o bismutho; os mais importantes são os tres primeiros.

## §. 1.º Arsenico.

*M.* — Como se obtem o arsenico, quaes suas propriedades e combinações mais interessantes?

*D.* — O arsenico extrahe-se do acido arsenioso tractado pelo carvão com o auxilio do calor. — É um metal parecido com o aço, sem sabor, mas de um cheiro a alhos. — Seus principaes compostos são: o *arsenico branco*, ou acido arsenioso, o qual, do emprego que d'elle se faz para matar os ratos, se chama mesmo o *veneno dos ratos*. — Misturando este acido com a potassa, e depois com uma dissolução de sulfato de cobre, forma-se o arsenito de potassa, ou *verde de Scheele*, côr mineral muito fina, empregada pelos fabricantes de papeis pintados. — O *rosalgar*, e o *ouro-pimenta*, que são, o primeiro, proto, o segundo o sesquisulfureto de arsenico, são ambos, aquelle vermelho, este amarello, empregados na pintura. Uma mistura de 24 partes de nitro, 7 de enxofre e 2

de rosalgar produz uma luz de um brilho extraordinario, chamada *fogo branco*, que serve frequentemente nas representações theatraes.

§. 2.º *Cobre.*

*M.* — Como se obtem o cobre, quaes suas propriedades, e compostos mais empregados?

*D.* — O cobre tira-se das minas de sulfureto de cobre, fazendo primeiro queimar o enxofre e reduzindo o oxydo de cobre, que n'esta occasião se fórma, por meio do carvão, a uma elevada temperatura. — O cobre é um metal vermelho e brilhante, malleavel e ductil, em tenacidade só é inferior ao ferro. — Os compostos mais interessantes são: o *latão*, liga de zinco e cobre, e da qual ha varias especies, conforme as proporções dos dois metaes ligados, taes como o *pischbeck*, o *similouro*, *chrysocale* etc. — Os latões, que mais cobre contêm, mais imitam o ouro, e é com elles que se fabricam as joias e ornatos falsos, assim como os dourados dos moveis. — O *bronze* é uma liga de cobre e estanho, de que tambem ha varias especies, devidas ás proporções dos dois metaes, a saber: o *bronze da artilheria*, o *bronze dos sinos*, dos *pratos da musica*, das *medalhas*, e das *estatuas*. Os objectos de latão e bronze estão sujeitos a crear, pela acção do ar humido, uma côdea verde muito venenosa, chamada *azinhavre*, ou *azebre*, que não é senão o carbonato de cobre. O cobre, reduzido a laminas muito finas, constitue o *ouropel*, que tem muito emprego nas decorações das cartonagens e outros ornatos.

## §. 3.º Chumbo.

*M.* — Como se obtem o chumbo, suas propriedades, e combinações de maior uso?

*D.* — Extrahe-se do sulfureto de chumbo, queimando-o juntamente com o carvão. — É um metal brando, pardo-azulado, flexivel, malleavel e ductil. Os seus compostos mais interessantes são: o *massicote*, e o *lithargirio*, ou *fezes de ouro*, que são estados particulares do protoxydo de chumbo, um e outro empregados na pintura e na preparação do zarcão; o *zarcão*, ou *minio*, combinação do protoxydo de chumbo com o acido plumbico, que se emprega no fabrico dos lacres, na pintura de decoração, na estamperia de papeis pintados, na preparação do crystal etc. Fundindo 10 partes de zarcão puro com 1 de sal ammoniaco obtem-se uma bella côr amarella, chamada *amarello de Cassel*; o *amarello de Turner* prepara-se misturando em agua 7 partes de lithargirio e 1 de sal de cozinha. O *chumbo de caça* é uma liga de arsenico e de chumbo na proporção de 3 partes do primeiro para 1000 do segundo. — O chumbo no estado puro, tem immensas applicações, serve em laminas para revestir tectos, caixas e as paredes das casas que se querem resguardar da humidade, para forrar tanques, tinas etc.; para construcção de canos, e para balas de espingardas.

## 6.ª Secção.

*M.* — Que caracteres têm os metaes da 6.ª secção?

*D.* — Os metaes d'esta secção não decompõem a agua, nem os hydracidos em nenhuma circum-

stancia; e os seus oxydos são facilmente decompostos pela simples acção do calor.

*M.* — Quaes são, e d'elles os mais importantes?

*D.* — São o mercurio, a prata, o ouro, a platina, o palladio, o rhodio, o iridio e o ruthenio.

Os mais importantes são os quatro primeiros.

### §. 1.º *Mercurio.*

*M.* — Como se extrahê o mercurio, quaes suas propriedades e combinações de mais frequente emprego?

*D.* — Extrahê-se do sulfureto de mercurio, ou *cinabre*, de que existem abundantes minas, queimando-o em um forno, e recolhendo em camaras fechadas, que só communicam com o forno, os vapores do mercurio. — É um metal liquido branco-azulado e muito brilhante. Os seus compostos mais interessantes são: o *cinabre*, ou proto-sulfureto de mercurio, que, reduzido a pó finissimo, constitue o *vermelhão*, de grande uso na pintura e fabrico dos lacres; o *calomelanos*, ou proto-chlorureto de mercurio, pó branco empregado na medicina como purgante; o *sublimado corrosivo*, ou *solimão*, que é o bi-chlorureto de mercurio, composto muito venenoso empregado em medicina, na tinturaria e na conservação das peças anatomicas. O mercurio liga-se com varios metaes, formando *amalgamas*; as mais importantes são: a que serve para *estancar* os *espelhos*, composta de 1 parte de mercurio e 4 de estanho; a liga de 1 de bismutho e 4 de mercurio pega facilmente ao vidro, e é empregada para dar ás

peças ócas de vidro a apparencia metallica e reflexo dos espelhos. Os amalgamas de prata e ouro servem para a prateadura e douradura do latão, cobre e bronze.

### §. 2.º Prata.

*M.* — Como se extrahê a prata, quaes suas propriedades e combinações de maior applicação?

*D.* — A extracção da prata faz-se por diferentes processos, conforme a qualidade das gangas, com que se acha misturada nos minerios; fallarei apenas do processo de *amalgamação*, que se usa na Europa. A mina, que contém sulfureto de prata, é finamente pulverizada e misturada com sal de cozinha. Esta mistura leva-se ao lume dentro de um forno para formar o sulfato de soda, e o chlorureto de prata. Esta massa pulveriza-se outra vez, e se deita dentro de barris com agua e aparas de ferro. — Rolam-se os barris, e n'este acto o chloro se combina com o ferro, libertando-se a prata. — Verte-se então mercurio dentro dos barris, que se continuam a rolar; o mercurio *amalgama-se* com a prata, e como fica liquido, separa-se dos outros materiaes por meio da coadura. — O amalgama de prata é depois distillado, e a prata apparece pura.

*M.* — Quaes são os caracteres da prata, e os seus compostos de maior applicação?

*D.* — As propriedades da prata são bem conhecidas. É um metal branco muito brilhante, o mais malleavel e ductil depois do ouro, só derrete a um calor intensissimo. Os seus compostos mais interessantes são: o *iodureto de prata*, que

se fórma expando a prata ou chapas prateadas á acção dos vapores do iodo; este composto tem a propriedade de fixar as impressões dos raios luminosos reflectidos pelos objectos, impressões que se tornam mais sensiveis, sujeitando as ditas chapas depois á acção dos vapores do mercurio. É n'isto que essencialmente versa o novo methodo de desenhar, chamado *Daguerreotypo*, ou *fotografia*. — O *fulminato de prata*, que se obtem pela acção do alcool sobre o azotato acido de prata, que é um dos corpos mais detonantes que se conhecem; é com elle que se fazem os petardos ou estalos do carnaval. — O *chlorureto de prata*, que tem a propriedade de, humedecido em agua salgada ou acidos sulfurico, ou chlorhydrico, e posto sobre um metal como zinco, cobre, latão etc., largar-lhe a prata pura, propriedade, na qual se funda um dos processos da prateadura. — Basta para isto esfregar o metal com este composto humedecido da maneira, que fica dita; a prata entranha-se-lhe na superficie, e fórma uma capa que se pule, levando-a ao calor, e dando-lhe depois com o burnidor.

*M.* — Que outros processos se conhecem de prateadura?

*D.* — Prateam-se os metaes, applicando sobre elles folhinhas delgadas de prata, e auxilliando esta applicação com o calor e a pressão do burnidor. O que se conhece pelos nomes de *casquinha* e *plaqué* de prata, é prateadura feita por este processo, o mais antigo de que ha noticia.

Tambem se pratêa com o *amalgama de prata*, escovando com elle os objectos metallicos, e levando-os depois ao fogo, que lhes separa o mercurio,

e deixa a prata entranhada na sua superficie, a que se puxa o brilho depois com o burnidor de aço. — Por causa dos vapores do mercurio, este processo é nocivo a saude dos artistas.

Modernamente inventou-se outro processo de prateadura chamado *galvano-plastica*, o qual con-

fig. 17.<sup>a</sup>

siste em fazer decompôr pelas correntes electricas de uma pilha (fig. 17.<sup>a</sup>) as dissoluções de saes de prata, de chlorureto de

prata, por exemplo, e pela mesma acção fazer agarrar esta á superficie do objecto mergulhado *D*, que se quer pratear.

A prata de si é molle, e para o fabrico da baixella, da moeda etc., liga-se sempre com algum cobre. Mas, para evitar os lógras, o Estado costuma estabelecer um *toque*, isto é, as quantidades de cobre e prata, que se devem ligar. — Todos os objectos de prata trazem um *contraste* ou marca posta pela administração, depois de verificado o toque, e sem o qual nenhum objecto de prata póde ser vendido. — O toque da nossa moeda de prata é de 11 dinheiros, isto é, tem 11 partes de prata e uma de cobre; o da prata de baixella é de 10 dinheiros, isto é, tem  $10\frac{1}{4}$  de prata e  $1\frac{3}{4}$  de cobre.

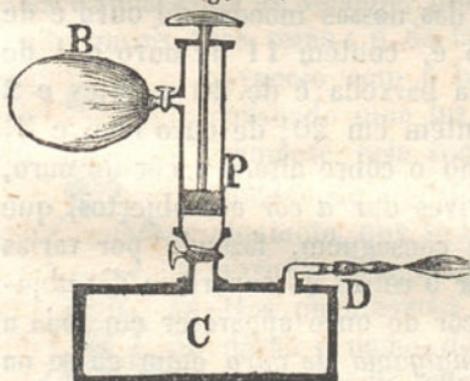
### §. 3.<sup>o</sup> Ouro.

*M.* — Como se extrahê o ouro, quaes suas propriedades e compostos de mais vulgar applicação?

D. — O ouro é, depois do ferro, o metal mais abundante do globo. — Existe misturado nas areãs de muitos rios, d'onde se tira por meio de lavagens. — Tambem se extrahê do sulfureto de ouro por um processo analogo ao da extracção da prata. As propriedades physicas do ouro são, as-

fig. 18.<sup>a</sup>

sim como as da prata, bem conhecidas. — É um metal de uma linda cõr amarella, muito luzente, o mais ductil e malleavel de todos; pôde estar seculos exposto á acção do ar e da agua, sem se alterar; funde-se a um calor ainda mais elevado que a prata. Os ourives fazem uso

fig. 19.<sup>a</sup>

para soldar as peças de ouro e de prata, do *massarico* (fig. 18.<sup>a</sup>), o qual tem por fim dirigir sobre a luz a que se expõe as peças para soldar, uma corrente de ar assoprada pelo artista, a qual atê a combustão,

augmentando assim o calor da chamma. — O *massarico* de *Clarke* (fig. 19.<sup>a</sup>) é destinado a produzir um calor ainda mais violento que o das forjas; elle não é alimentado com o sôpro do artista, mas com uma mistura de oxygenio e hydro-

genio, que por meio de uma bexiga *B* se injecta no corpo de uma bomba compressoria *P*, que a introduz na caixa de metal *C*, d'onde sae em jacto pelo pipo *D*, no qual se incendeia. — É com este massarico, que se tem chegado a fundir as substancias mais refractarias, taes como o carvão, o marmore, a porcelana, etc.

*M.* — Quaes são os compostos mais interessantes do ouro?

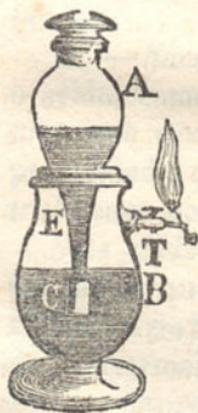
*D.* — São: a *purpura de Cassio*, que se obtem vertendo na dissolução do acido chloro-aurico a do proto-chlorureto de estanho, e é muito empregada na pintura das porcelanas e dos vidros, aos quaes dá as mais bellas côres purpurinas, rosadas e violaceas. — O ouro liga-se com um grande numero de metaes. O ouro de baixella e da moeda é uma liga de cobre e ouro. Assim como para a prata, o Estado estabelece um *toque* e um *contraste*. O toque das nossas moedas de ouro é de 22 quilates, isto é, contém 11 de ouro e 1 de cobre; o ouro da baixella é de 20 quilates e 2 grãos, isto é, contém em 20½ de ouro fino, e 3½ de cobre. — Como o cobre altera a côr do ouro, costumam os ourives *dar a côr* aos objectos, que fabricam, o que conseguem, fazendo por varias maneiras dissolver o cobre da superficie dos objectos, afim de a côr do ouro apparecer em toda a sua pureza. O *amalgama de ouro* emprega-se na douradura a fogo, a qual é tão prejudicial como a prateadura do mesmo genero. — O *ouro verde* é uma liga de 7 partes de ouro e 3 de prata. — Os processos de douradura são os mesmos da prateadura, empregando compostos de ouro em lugar dos de prata.

§. 4.º Platina.

*M.* — Que propriedades tem este metal, seus usos, e os de seus compostos mais uteis?

*D.* — Este metal apenas ha um seculo é conhecido. — Encontra-se em alguns rios da America, ligado a varios dos metaes d'esta secção. É menos branco e menos brilhante que a prata. Quando pura, é molle a ponto de se poder cortar com a thesoura; dilata-se pouco pelo calor, e sómente se pôde derreter ao massarico de Clarke; exceptuando a agua-regia, nenhum outro corpo a pôde alterar, por isso é muito apreciada para a construcção deapparelhos, que têm de lidar com substancias de affinidades muito energicas. — A *esponja de platina*, que é este metal reduzido pelo calor da forja ao estado poroso, com toda a apparencia de esponja, promove phenomenos admiraveis, taes como: o de fazer combinar o o-

fig. 20.<sup>a</sup>



xygenio com o hydrogenio, desenvolvendo uma luz intensissima, unicamente pela sua presença, e sem mudar de aspecto. A esta acção de contacto, que se tem descoberto em varios outros corpos, e a muitos outros phenomenos differentes d'estes dá-se o nome de *força catalyptica*. — D'aquelle effeito da esponja de platina se tirou partido para a construcção da *alampada* ou *fuzil de hydrogenio* (fig.<sup>a</sup> 20.<sup>a</sup>), que consta de dois vasos de crystal *A*, *B* mettidos um no outro; no vaso *B* ha agua

acidulada com acido sulfurico, na qual mergulha o cylindro *C* de zinco, esta agua decompõe-se, o oxygenio une-se ao metal para, no estado de o-xydo, se combinar com o acido, e formar o sulfato de zinco; o hydrogenio passa para o espaço *E*. Abrindo a torneira *T*, este gaz sae em torrente, e passando sobre a esponja de platina, collocada na ponta do pipo, incendeia-se, produzindo uma chamma branca de um calor intensissimo. — Por muito tempo este aparelho só teve uso nos laboratorios chimicos para experiencias, que exigiam a cada passo calor e luz; mas actualmente começa a usar-se na Inglaterra, com os dois fins de aquecer e allumiar as casas, debaixo do nome de *fogo polytechnico*, por ter sido no Instituto Polytechnico de Londres, onde se fez o primeiro ensaio d'esta applicação.



## PARTE TERCEIRA.

### NOÇÕES

DOS SAES EM GERAL, TANTO SIMPLICES, COMO COMPOSTOS, ESPECIALMENTE D'AQUELLES QUE TÊM MAIS USOS E APPLICAÇÕES NAS ARTES.

#### ARTIGO PRIMEIRO.

##### *Generalidades.*

**MESTRE.** — O que são saes *neutros*, *acidos* e *basicos*?

*D.* — *Saes neutros* são aquelles, em que tanto o acido, como a base se combinam em proporções taes, que nem um, nem a outra mostram as suas propriedades; ambos se acham *saturados* ou *neutralizados* um pelo outro.

*Saes acidos*, são aquelles, em que o acido é em maior quantidade, da que seria precisa para a saturação da base; estes saes têm um sabor azedo, e avermelham a tintura do turnesol.

*Saes basicos* são aquelles, em que predomina a base; elles esverdeinham o xarope de violas e res-

tituem a côr azul á tintura do turnesol, quando foi avermelhada pelos acidos.

*M.* — O que são saes *simplices* e saes *dobrados*?

*D.* — *Saes simplices* são os formados por um acido e uma base; exemplo: *sulfato de cal*.

*Saes dobrados* são aquelles, em que o mesmo acido satura duas bases differentes; exemplo: *sulfato dobrado de alumina e potassa*.

*M.* — Como se arranjam os nomes dos saes acidos e basicos, de maneira que elles indiquem o excesso de acido e da base relativamente ás quantidades, em que entram n'um sal neutro?

*D.* — Para os saes acidos, empregam-se as particulas *bi*, *sesqui*, *tri*, *quadri* etc., antepostos ao nome do sal; e para os saes basicos usam-se das mesmas particulas seguidas ao nome generico do sal, e logo depois a palavra *basico*. Exemplos: *bi-sulfato de potassa*, é um sal acido, em que entram dois equivalentes de acido para um de base; ou uma vez mais o acido que tem o sal neutro d'este genero e d'esta especie, que é o *sulfato de potassa*. *Phosphato bi-basico de cal* é um sal basico, em que entra uma vez mais base da que leva o sal neutro do mesmo genero e especie, que é o *phosphato de cal*.

*M.* — O que se entende por *crystallização*, nos saes?

*D.* — A agua não póde dissolver de qualquer sal, que n'ella é soluvel, mais que uma certa dose; esta dose será maior se a agua fôr quente, menor se a agua fôr fria. — Acontece pois, que, diminuindo a quantidade da agua pela evaporação, ou fazendo-a esfriar, uma parte do sal dissolydo

se deposita e prende em massa solida. As moleculas do sal, que então se soltam da agua, agregam-se umas ás outras e formam solidos regulares e symetricos, os quaes se chamam *crystaes*; e ao acto da sua formação *crystallização*.

*M.* — O que é que se chama *agua-mãe*, *agua de crystallização*, e *agua interposta*?

*D.* — *Agua-mãe* é a agua, que fica da dissolução salina, depois que uma parte do sal crystallizou.

*Agua de crystallização* é a agua prêsa dentro de cada crystal, e sobre a qual, á maneira de um molde, foram arranjadas as moleculas do sal para formar o crystal. Varios saes em contacto com o ar deixam fugir esta agua, e então os *crystaes* desmancham-se e se convertem em pó; chamam-se-lhes *efflorescentes*; taes são, por exemplo: o sulfato e o carbonato de potassa. Outros taes, como o nitro e o sal de cozinha, tomam pouca agua nos seus *crystaes*, mas attrahem a humidade do ar, e n'ella se derretem: a estes chamam-se *deliquescentes*.

*Agua interposta* é uma porção de *agua-mãe*, que no acto da *crystallização* ficou prêsa entre os *crystaes*; reconhece-se esta agua e differença-se da agua de *crystallização*, porque o sal que a contém *decrepita*, ou estoura em pedaços, quando se deita ao lume.

*M.* — Qual é a razão por que certos saes, taes como o gesso, produzem calor, quando se misturam com a agua, e outros frio?

*D.* — Os saes, que não tiverem agua de *crystallização* ou naturalmente, ou porque lhes foi tirada pela seccura, recuperam-na antes de se dis-

solverem; é esta fixação da agua que desenvolve calor. — Depois o sal dissolve-se, e n'este acto absorve calorico; ora se a quantidade de calorico emittida no primeiro caso fôr maior que a absorvida no segundo, haverá sempre um excesso de calorico libertado, e dir-se-ha que a dissolução do sal produziu calor.

Pela razão contraria o sal, que contém agua de crystallização, só produzirá frio, quando se misturar á agua; e se em vez de agua fôr géllo, maior será o frio, porque então não é só elle que se derrete, é tambem o géllo: são dois solidos a passar a liquidos, e ambos a roubar calorico aos objectos mais proximos. É n'este factio, que se funda a invenção das *misturas frigorificas*.

*M.* — Para que servem as misturas frigorificas?

*D.* — São muito empregadas nos laboratorios chimicos; mas o seu maior uso é para a preparação dos gelados e sorvetes. O liquido, que se quer fazer gelar, deita-se n'um vaso de prata *A*, chamado *sorveteira* (fig. 21.<sup>a</sup>), e esta se mette n'um balde *P*, que contém uma mistura frigorifica, tal como 2 partes de neve pisada e uma de sal de cozinha; ou 3 de neve e 2 de acido sulfurico.



*M.* — O que se entende por *arvore de Saturno* e *arvore de Diana*?

*D.* — São nomes, que os antigos chimicos davam ás vegetações metallicas do chumbo e da prata, que se formam nas dissoluções dos saes de chumbo e de prata, quando n'ella se mergulham outros metaes. As dissoluções salinas dos metaes

das 4 ultimas secções gozam d'esta propriedade.

*M.* — Que utilidade se póde tirar d'esta propriedade das dissoluções salinas.

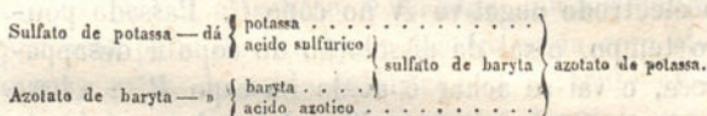
*D.* — Pode-se por meio d'ella extrahir das aguas que contém saes de prata, de ouro, ou de cobre, bastante quantidade d'estes metaes, sem mais difficuldade, que infundir n'essas dissoluções ferragens velhas, ou o cobre das embarcações que se desmancham.

*M.* — O que se entende por *dobrada composição* e *dobrada decomposição*?

*D.* — São expressões consagradas pelos chimicos para significar a reciproca troca dos acidos e das bases, que muitas vezes succede, quando ambos se dissolvem no mesmo liquido, ou aquecem no mesmo apparelho.

*M.* — Em que casos é que dois saes soluveis poderão estabelecer esta troca de bases e acidos?

*D.* — Quando d'esta troca provierem ou dois, ou um sal insolueis. — Deitando em agua o sulfato de potassa, e o azotato de baryta passa-se a seguinte decomposição e composição dobrada :



porque o sulfato de baryta, formado na reacção, não se derrete na agua.

*M.* — Em que casos dois saes submettidos á acção do calor passarão pela dobrada decomposição?

*D.* — Quando da troca das bases e acidos resultar um sal volatil, ou mais volatil que os dois decompostos. — Aquecendo, por exemplo, em uma

reforta o *carbonato de cal* e o *sulfato de ammoniaco*, forma-se o carbonatô de ammoniaco e o sulfato de cal, porque o carbonato de ammoniaco é um sal, que sae d'esta reacção em fôrma de gaz.

*M.* — Que acção tem a corrente electrica da pilha sobre uma dissolução salina?

*D.* — Se a corrente é fraca separa o acido da base, indo o primeiro para o electrode positivo, e a base para o electrode negativo. — Confirma-se isto pela experiencia seguinte: (fig. 22.<sup>a</sup>)

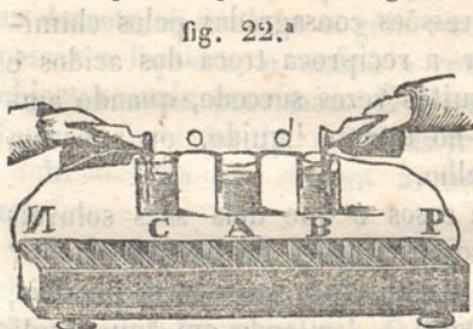


fig. 22.<sup>a</sup>

No copo *A* existe uma dissolução salina de azotato de potassa, por exemplo (nitro); nos copos *B* e *C* existe agua distillada, e communicam por

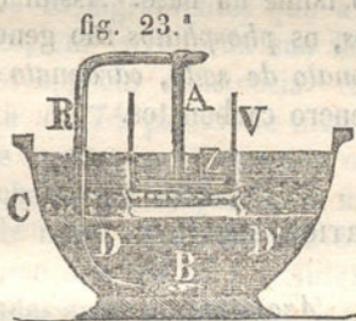
meio de mechas *oo'* de algodão humedecido com *A*. O electrode positivo *P* mergulha no copo *B*, o electrode negativo *N* no copo *C*. Passado pouco tempo, o sal da dissolução do copo *A* desaparece, e vai-se achar o acido no copo *B*, e a base no copo *C*; o que se verifica deitando no primeiro copo algumas gotas da tintura azul do turnesol, que fazem apparecer a côr vermelha, característica da acção dos acidos; e no segundo copo, o xarope de violas, que é esverdinhado pelas bases.

Se a corrente electrica é forte, o oxydo do sal é tambem decomposto, e então o metal d'este vai para o pólo negativo, e para o positivo o acido

com o oxígeno da base. — Faz-se applicação d'este ultimo resultado á *Galvano-plastica*, *Electro-typica*, e *Galvano-Gravura*.

*M.* — Já me dissesteis o que era galvano-plastica, dizei-me agora o que é a *Electro-typica*.

*D.* — A electro-typica é a arte de reproduzir, com a maior fidelidade, as medalhas e estatuas. — Dentro de uma cuba de porcelana *C* (fig. 23.<sup>a</sup>)



molde da medalha, ou da estatua, que póde ser de gesso, de cera, ou de qualquer substancia, colloca-se no fundo *B* da cuba; este molde pega, por um arame de

cobre *R*, com a haste tambem de cobre *A*, que sustenta uma lamina de zinco *Z*, mettida dentro de um vaso de vidro *V*, o qual pousa nos descansos *DD'*; este vaso é fechado inferiormente por uma pelle de bexiga, e contém agua com algumas gotas de acido sulfurico; a corrente electrica desenvolve-se pelo contacto dos dois metaes zinco e cobre, fazendo depositar sobre o molde da medalha *B* o cobre da dissolução azul do sulfato de cobre; no fim de algum tempo o molde acha-se revestido de uma capa metallica, que imita perfeitamente a medalha d'onde o molde se tirou.

*M.* — Em que consiste a galvano-gravura?

*D.* — Se n'este mesmo apparelho se pozesse no

pólo positivo uma chapa de cobre coberta com o verniz dos gravadores, e n'este aberto a buril se fizesse qualquer desenho, a corrente electrica *comeria a chapa* nos logares que o buril descobriu, e o desenho ficaria gravado, como se se lhe tivesse passado por cima a agua forte.

*M.* — Como se classificam os saes?

*D.* — Os saes classificam-se em generos e especies. O genero é determinado pelo nome do acido; a especie pelo nome da base. Assim os *carbonatos*, os *sulfatos*, os *phosphatos* são generos de saes; mas o *carbonato de soda*, *carbonato de cal*, são especies do genero carbonatos.

---

#### ARTIGO SEGUNDO.

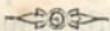
##### *Azotatos.*

*M.* — O que são azotatos, e quaes seus caracteres?

*D.* — Os azotatos são saes formados pelo acido azotico, ou agua forte e as diversas bases salinaes, taes como a potassa, soda, cal, etc. Tem por caracteres genericos: 1.º arder com estalo, ou *deflagrarem* quando se lançam em pó ao lume; 2.º misturados com o acido sulfurico, decompõem-se, cedendo-lhe as suas bases, e deixando fugir o acido azotico em vapores brancos e picantes; 3.º se estando dissolvidos se misturam com o acido sulfurico e a *capa-rosa*, manifestar-se-ha uma côr vermelho-escura.

*M.* — Quaes são ás especies mais importantes d'este genero?

D. — São: 1.º o *nitro*, ou *salitre*, ou *azotato de potassa*, sal branco de sabor fresco e picante, que se extrahе das *nitreiras*, que são depositos de caliza, de ourinas e estrumes. — Tira-se d'este sal o acido azotico, é empregado em medicina, mas o seu maior uso é para o fabrico da polvora. — A *polvora* é uma mistura de carvão, enxofre e nitro. — O effeito da polvora no arremêço dos projectis é devido a que, sendo pelo incendio gaxeificados os ingredientes que a compõem, arrojам estes, em virtude da sua força elastica, tudo que lhes oppõem resistencia. A nossa polvora é composta de 74 partes de nitro, 10 de enxofre e 16 de carvão. — O que nas officinas de fundição se chama *pó de fusão*, é uma mistura de 3 partes de nitro, 1 de enxofre e 1 de serradura; emprega-se este pó para facilitar o derretimento das grandes peças metallicas. — Os *foguetes á Congréve* são foguetes ordinarios com uma granada na ponta cheia de uma mistura de nitro, bitume, sebo, enxofre e sulfureto de antimonio. 2.º O *azotato de prata*, que se prepara dissolvendo a prata pura no acido azotico, evaporando depois a dissolução e deixando-a crystallizar. — Os crystaes d'este sal, sendo derretidos e vasados em *lingoteiras*, ou canudinhos de metal, dão os *lapis da pedra infernal*, que tem uso na medicina.



## ARTIGO TERCEIRO.

*Carbonatos.*

*M.* — Quaes são os caracteres genericos dos carbonatos?

*D.* — O caracter mais saliente e distinctivo é serem decompostos pelos acidos com effervescencia, devida ao acido carbonico, que se evolve em forma gazosa.

*M.* — Quaes são as especies mais importantes d'este genero?

*D.* — São: 1.º o *carbonato de potassa* e o de *soda*, que se extrahem das cinzas dos vegetaes. — O que se chama *potassa* e *soda do commercio*, são estes saes misturados a outras substancias estranhas; o *natrão* e a *barilha* são o carbonato de soda extrahido, o primeiro dos lagos da Hungria e do Egypto, a segunda das cinzas dos vegetaes submarinhos. Ambos estes carbonatos são empregados no fabrico dos vidros, do alumen, dos sabões, do nitro e na tinturaria.

2.º — O *carbonato calcareo*, o mais abundante de todos os saes, e de que ha as seguintes variedades mais principaes: o *marmore*, empregado pelos esculptores para fazer estatuas e obras de ornato, é muito duro e susceptivel de polimento; o *calcareo lithographico*, de que se tiram as *pedras* para o desenho da lithographia; desenha-se n'estas pedras com lapis unctuosos a imagem que se quer reproduzir, estende-se-lhe depois por cima uma camada de tinta, que só pega nos traços, e

assenta-se-lhe o papel; — o *calcareo grosseiro*, que fórma a pedra ordinaria das construcções, e aquella d'onde se extrahe a cal; a *cré*, terra branca muito abundante em certos paizes; o *alabastro* e as *stalactites*, que não são senão depositos ou concreções de carbonato calcareo, que as aguas deixam formar, quando correm pelos canos, ou filtram pelas fendas das abobadas.

3.º — o *carbonato de chumbo*, ou *alvaiade*, muito empregado na pintura; o aspecto de esmalte, e de porcelana das cartonagens e dos bilhetes de visita, é devido á alvaiade burnida pela pressão.

#### ARTIGO QUARTO.

##### *Silicatos.*

*M.* — Quaes são os caracteres d'este genero?

*D.* — Os silicatos soluveis abandonam a silica em fórma de geleia, quando se lhes verte em cima algum acido. — Os que não são soluveis na agua, sendo derretidos com a potassa, e depois deitados em agua, e tractados pelo acido chlorhydrico, abandonam igualmente a silica em fórma de geleia.

*M.* — Quaes são as especies de maior emprego?

*D.* — São: o *jargão* e o *jacinto* silicatos de zirconio, o primeiro de côr vermelha, o segundo de côr amarella; o *topazio*, que é o fluosilicato d'alumina; a *esmeralda*, que é um silicato dobrado de glucina e de alumina, de côr verde; a *granada oriental* é um silicato dobrado de ferro e de

alumina. Todos estes silicatos são pedras preciosas. — São também silicatos a *mica*, o *amianto*, o *talco*, a *escuma do mar*, a *serpentina* etc., O *vidro soluvel de Fuchs*, empregado para tornar incombustíveis as madeiras, o papel e os pannos das decorações dos theatros é um silicato de potassa, em que entram 70 partes de silica e 30 de potassa. — O *vidro* e *crystaes* ordinarios são silicatos dobrados de potassa e soda, e de uma outra base, tal como a cal, a alumina, oxydos de ferro e de chumbo. É da natureza do silicato terroso ou metallico, combinado com o silicato alcalino, que dependem as differentes qualidades dos vidros; o *vidro das vidraças* faz-se com arêa branca, sulfato de soda, estilhaços de vidro branco, cré ou cal e oxydo de manganésio; o *vidro para glóbos* ou *vidro da Bohemia* leva os mesmos ingredientes, menos o sulfato de soda, que é substituido pelo carbonato de potassa; o *vidro das garrafas* é feito com arêa ferruginosa, cinza, seda bruta, argilla amarella e pedaços de garrafas; o *crystal* forma-se com arêa branca, carbonato de potassa, minio, um pouco de borax e nitro; o *strass*, vidro muito puro com que se imita o diamante e outras pedras preciosas, leva crystal de *rocha*, potassa pura, minio, borax e acido arsenioso. — Os ingredientes do vidro são pulverizados e derretidos em fornos, dentro de *cadinhos*, que são grossos almofarizes de porcelana, grez, e ás vezes de plumbagina; a massa derretida, depois de escumada e vasada nos moldes dos objectos, é assoprada para os fazer ôcos. Em quanto está molle, a massa do vidro póde ser puxada em fios tão delgados como o fio da seda; estes fios

podem ser tecidos entrançados, e formar estôfos, que imitam a seda com a maior perfeição. Os vidros de *côres* levam diferentes oxydos metallicos, o de cobalto para a côr azul, a purpura de Cassius e o protoxydo de cobre para as côres purpurinas, rôxas e carmins; e o oxydo de chromio e o silicato de cobre para a côr verde; o chromato de chumbo para o amarello; os oxydos de cobalto, de ferro e de manganeseo para as côres escuras. — Os *esmaltes*, com que se embellezam os metaes e se vidram as louças, ou sejam transparentes, opacos, ou coloridos, são vidros, em que entra o acido estanico, que é quem dá o aspecto branco de leite áquelles vidros, que imitam a porcelana; as côres dos esmaltes fazem-se com as mesmas substancias, que se empregam no colorido dos vidros.

#### ARTIGO QUINTO.

##### *Boratos.*

*M.* — Quaes são os caracteres d'este genero?

*D.* — Todos os boratos incham, quando se derretem á chamma do massarico, por causa da sua muita agua de crystallização; tractados pelo acido sulfurico, e depois deitados no alcool, communicam á chamma d'este uma côr verde desmaiada.

*M.* — Quaes são as especies mais interessantes?

*D.* — É apenas o borato de soda, borax ou tinkal, que tem a propriedade de facilitar a fusão dos oxydos metallicos, tomando com elles diversas côres, o que o torna applicavel para reconhe-

cer a natureza dos oxydos metallicos nos mine-  
rios; e tambem na soldadura dos metaes, a qual  
favorece, porque destroe a parte oxydada das pe-  
ças metallicas no sitio, em que se hão de ligar.

#### ARTIGO SEXTO.

##### *Sulfatos.*

*M.* — Quaes são os caracteres d'este genero?

*D.* — Os sulfatos, dissolvidos em agua, dão um  
*pólme* ou *precipitado* branco, se se lhes deita o  
chlorureto de bario. — Misturados com o carbo-  
nato de soda, e derretidos sobre um pedaço de  
carvão á chamma do massarico, dão o sulfureto  
de potassio, que humedecido em agua, e posto  
em cima de uma folha de prata n'ella causa uma  
nodoa negra.

*M.* — Quaes são as especies mais uteis?

*D.* — São o sulfato de soda e o de potassa em-  
pregados em medicina como purgantes; o *sal in-  
glez*, ou sulfato de magnesia, que goza da mes-  
ma virtude; — a *capa-rosa*, *vitriolo verde* ou  
sulfato de ferro, que serve de base a todas as tin-  
tas negras, cinzentas e rôxas; com elle se faz a  
tinta de escrever; serve na estamparia dos tecidos  
de algodão, na preparação do *azul da Prussia*,  
e do *colcothar*, e é empregado em medicina como  
adstringente. O *sulfato de zinco*, ou *vitriolo bran-  
co*, empregado em medicina como adstringente;  
o *sulfato de cobre*, ou *pedra Lipe*, cuja dissolu-  
ção é muito usada na electro-typia, na galvano-  
plastica, e na caldeação do trigo.

O *sulfato de cal*, uma das variedades do qual constitue o *gesso*, cujas pedras, sendo cozidas ao fogo, tornam-se pulverulentas, fazendo pasta com a agua, a qual pega fortemente ás paredes e objectos asperos, e tomando grande dureza quando secca. É por isto, que tem grande emprego para estucar o interior das casas, na moldagem das medalhas, bustos, baixos relevos, estatuas etc. Amassando o bom gesso de prêza com colla forte branca, ou colorida, obtem-se um estuque, que, depois de polido com a pedra pómes e sabão, imita muito bem o marmore. — O *gesso alumiado*, que tem tambem a apparencia de marmore, e é de mais duração que o gesso ordinario, é o gesso ordinario demolhado em pedra, em agua de alumen, e depois novamente cozido. — O gesso é tambem muito empregado em agricultura para corrigir as terras, e como adubo. — O *alumen, pedra hume*, ou sulfato dobrado de alumina e potassa, é muito empregado na tinturaria como mordente, na preparação das pelles e pellicas, na collagem do papel, na clarificação das aguas turvas, e na medicina, como escarotico.

---

ARTIGO SETIMO.

*Chloratos.*

*M.* — Quaes são os caracteres d'este genero?

*D.* — Os chloratos lançados sobre brazas deflagram vivamente; coram-se de amarello com o acido sulfurico, e quando dissolvidos, dão um precipitado amarello com o protoxydo de mercurio.

*M.* — Quaes são as especies de maior uso ?

*D.* — É o *chlorato de potassa*, que tem a propriedade de se incendiar pelo choque ou fricção misturado com o pó de enxofre, de carvão, de metaes, de phosphoro, de resina e até de serradura ; a mistura d'estes pós chama-se *pós fulminantes*. — Foi muito empregado no fabrico das *escorvas fulminantes* das espingardas ; hoje é substituído pelas de *fulminato de mercurio*, que se obtem da mistura do alcool com o azotato de mercurio. — O chlorato de potassa entra na composição dos *pavios e mechas phosphoricas*, cuja composição tem varias receitas, sendo uma das mais approvadas :

Chlorato de potassa . . . . . 2 partes.

Phosphoro . . . . . 4 „

Gomma arabica . . . . . 7 „

Côr . . . . . q. b.

Estes ingredientes são derretidos a calor brando na dissolução da gomma arabica, e n'ella se molham as pontas dos pavios, pondo-os depois a seccar. — O estalo, que dão os palitos phosphoricos, provém do chlorato ; os que, em vez d'este sal, levam o nitro, não dão estalo.

FIM.

# INDICE

DAS

## MATERIAS CONTIDAS NO 1.º VOLUME.

	PAG.
<b>P</b> ARTE I. — Ar . . . . .	1
ART. 1.º — Pêso do ar, e pressão que elle exerce sobre os corpos em to- dos os sentidos . . . . .	ibid.
ART. 2.º — Ascenção dos liquidos nos tubos, quando se aspira o ar d'estes tubos ; — suspensão da agua nos vasos invertidos sobre a agua . . . . .	4
ART. 3.º — Construcções e usos dos baro- metros . . . . .	6
ART. 4.º — Bombas . . . . .	13
§. 1.º — Bomba aspirante . . . . .	14
§. 2.º — Bomba compressoria . . . . .	15
§. 3.º — Bomba dos incendios . . . . .	17
§. 4.º — Machina pneumatica . . . . .	18
§. 5.º — Diversas experiencias feitas com a machina pneumatica . . . . .	20
ART. 5.º — Machinas de sopro . . . . .	23
§. 1.º — Folles . . . . .	ibid.

	PAG.
§. 2.º — Tromba . . . . .	24
§. 3.º — Ventilador de força centrifuga .	27
ART. 6.º — Syfão . . . . .	28
PARTE II. LIQUIDOS . . . . .	29
ART. 1.º — Pressão dos liquidos sobre os fundos dos vasos; sobre as pa- redes lateraes; e debaixo pa- ra cima . . . . .	29
ART. 2.º — Principio da prensa hydraulica .	33
ART. 3.º — Turniquete hydraulico . . . . .	34
ART. 4.º — Principio de Archimedes . . . . .	35
ART. 5.º — Equilibrio dos corpos fluctuantes	37
ART. 6.º — Densidade dos corpos, e os di- versos usos das taboas de den- sidade . . . . .	40
ART. 7.º — Causa da elevação dos balões aerostaticos . . . . .	45
PARTE III. CALOR . . . . .	47
ART. 1.º — Dilatação e contracção dos corpos pelas variações da temperatura	ibid.
ART. 2.º — Diversas applicações da dilatação e contracção dos corpos pela temperatura . . . . .	49
ART. 3.º — Transporte da fumaça das cha- minés e sua construcção. . . . .	51
ART. 4.º — Construcção e uso do thermo- metro . . . . .	52
ART. 5.º — Passagem dos corpos pelos tres estados . . . . .	56
ART. 6.º — Expansão da agua quando gela	57
ART. 7.º — Efficito da geada sobre as arvoros	58
ART. 8.º — Elasticidade dos vapores . . . . .	59
ART. 9.º — Theoria das machinas a vapor .	63

	PAG.
§. 1.º — Orgãos geradores da machina a vapor . . . . .	63
§. 2.º — Orgãos transmissores da machina a vapor . . . . .	64
§. 3.º — Principaes modificações da machina a vapor, segundo as suas applicações . . . . .	67
§. 4.º — Primeira noção sobre os caminhos de ferro . . . . .	70
ART. 10.º — Historia das machinas a vapor . . . . .	76
ART. 11.º — Influencia das machinas a vapor sobre as commodidades dos povos . . . . .	78
ART. 12.º — Influencia das machinas a vapor sobre o desenvolvimento das industrias . . . . .	79
ART. 13.º — Frio produzido pela evaporação, e suas diversas applicações . . . . .	81
ART. 14.º — Diversos grãos da humidade do ar, e meios de os apreciar . . . . .	84
§. 1.º — Hygrometro . . . . .	85
§. 2.º — Chuva, e neve; orvalho, e sereno . . . . .	86
ART. 15.º — Poderes emissivo, absorvente, reflector, e conductor dos corpos para o calorico . . . . .	87
ART. 16.º — Uso das pellissas, e das côres nos vestidos . . . . .	90
ART. 17.º — Vasos proprios para conservar os liquores quentes . . . . .	91
ART. 18.º — Processo para apressar a fu-	

	PAG.
são da neve . . . . .	92
ART. 19.º — Orvalho, e gèlo . . . . .	93
PARTE IV. ELECTRICIDADE . . . . .	95
ART. 1.º — Principaes propriedades dos corpos electrizados . . . . .	ibid.
ART. 2.º — Garrafa de Leyde, e Baterias electricas . . . . .	100
ART. 3.º — Electricidade atmospherica . .	104
ART. 4.º — Raio . . . . .	106
ART. 5.º — Poder dos corpos ponteagudos	107
ART. 6.º — Para-raios, ou conductores . .	108
ART. 7.º — Perigos apresentados pelas ar- vores durante as trovoadas .	110
ART. 8.º — Pilha electrica, electricidade por contacto . . . . .	111
PARTE V. MAGNETISMO . . . . .	115
ART. 1.º — Principaes propriedades dos imans . . . . .	ibid.
ART. 2.º — Simples noticia do telegrapho electrico . . . . .	120
ART. 3.º — Bussola, e seus usos . . . . .	125
PARTE VI. LUZ . . . . .	128
ART. 1.º — Reflexão da luz . . . . .	129
ART. 2.º — Refracção da luz . . . . .	135
ART. 3.º — Refracção nas lentes e nos pris- mas; analyse e synthese da luz . . . . .	138
ART. 4.º — Noticia de alguns instrumen- tos d'optica . . . . .	144
PARTE VII. SOM . . . . .	147
ART. 1.º — Produccão, communicacão, ve- locidade e qualidades do som	ibid.
ART. 2.º — Reflexão do som . . . . .	151

---

## INDICE

DAS

MATERIAS CONTIDAS NO 2.º VOLUME.

	PAG.
<b>P</b> ARTE I. . . . .	5
§. 1.º — Breves noções sobre as propriedades geraes e particulares dos corpos . . . . .	ibid.
§. 2.º — Moleculas constituintes e integrantes . . . . .	10
§. 3.º — Coesão, e afinidade . . . . .	12
§. 4.º — Principios de classificação e nomenclatura chimica . . . . .	15
§. 5.º — Idéa geral dos corpos imponderaveis — luz, calorico, electricidade . . . . .	21
<b>P</b> ARTE II. NOÇÕES DOS CORPOS PONDERAVEIS simplices não metallicos; suas combinações entre si, e com os metaes de maior interesse nas artes . . . . .	23
<b>ART.</b> 1.º — NOÇÕES DOS CORPOS PONDERAVEIS simplices não metallicos . . . . .	23
§. 1.º — Oxygenio . . . . .	ibid.
§. 2.º — Hydrogenio . . . . .	24

	PAG.
§. 3.º — Azote . . . . .	25
§. 4.º — Chloro . . . . .	26
§. 5.º — Fluor . . . . .	ibid.
§. 6.º — Bromio . . . . .	27
§. 7.º — Iódo . . . . .	ibid.
§. 8.º — Enxofre . . . . .	28
§. 9.º — Selenio . . . . .	29
§. 10.º — Phosphoro . . . . .	ibid.
§. 11.º — Carbonio . . . . .	ibid.
§. 12.º — Boro e Silício . . . . .	30
ART. 2.º — Combinação dos metalloides entre si, e com os metaes de maior interesse nas artes . . . . .	31
§. 1.º — Agua . . . . .	ibid.
§. 2.º — Ar atmospherico . . . . .	32
§. 3.º — Combinações do carbonio . . . . .	34
§. 4.º — Combinações do phosphoro e do enxofre . . . . .	37
§. 5.º — Combinação do chloro com o hydrogenio . . . . .	39
§. 6.º — Compostos de azote com oxygenio e hydrogenio . . . . .	40
§. 7.º — Composto de fluor e hydrogenio . . . . .	42
PARTE III. NOÇÕES dos metaes, de suas combinações entre si, e com os corpos metalloidicos, que são mais proveitosos nas artes . . . . .	44
ART. 1.º — Generalidades sobre os metaes . . . . .	ibid.
ART. 2.º — Classificação, descripção e applicações mais interessantes dos metaes e das suas combinações com os metalloides . . . . .	47
1.ª SECÇÃO . . . . .	48

	PAG.
§. 1.º — Potassio . . . . .	48
§. 2.º — Sodio . . . . .	49
§. 3.º — Calcio . . . . .	51
2.ª SECÇÃO . . . . .	53
§. 1.º — Magnésio . . . . .	53
§. 2.º — Alumínio . . . . .	54
3.ª SECÇÃO . . . . .	55
§. 1.º — Ferro . . . . .	56
§. 2.º — Zinco . . . . .	58
4.ª SECÇÃO . . . . .	59
§. 1.º — Estanho . . . . .	60
§. 2.º — Antimonio . . . . .	61
5.ª SECÇÃO . . . . .	62
§. 1.º — Arsenico . . . . .	ibid.
§. 2.º — Cobre . . . . .	63
§. 3.º — Chumbo . . . . .	64
6.ª SECÇÃO . . . . .	ibid.
§. 1.º — Mercurio . . . . .	65
§. 2.º — Prata . . . . .	66
§. 3.º — Ouro . . . . .	68
§. 4.º — Platina . . . . .	71
PARTE III. NOÇÕES dos saes em geral, tan- to simplicés, como compostos, especialmente aquelles que têm mais usos e applicações nas artes . . . . .	73
ART. 1.º — Generalidades . . . . .	ibid.
ART. 2.º — Azotatos . . . . .	80
ART. 3.º — Carbonatos . . . . .	82
ART. 4.º — Silicatos . . . . .	83
ART. 5.º — Boratos . . . . .	85
ART. 6.º — Sulfatos . . . . .	86
ART. 7.º — Chloratos . . . . .	87

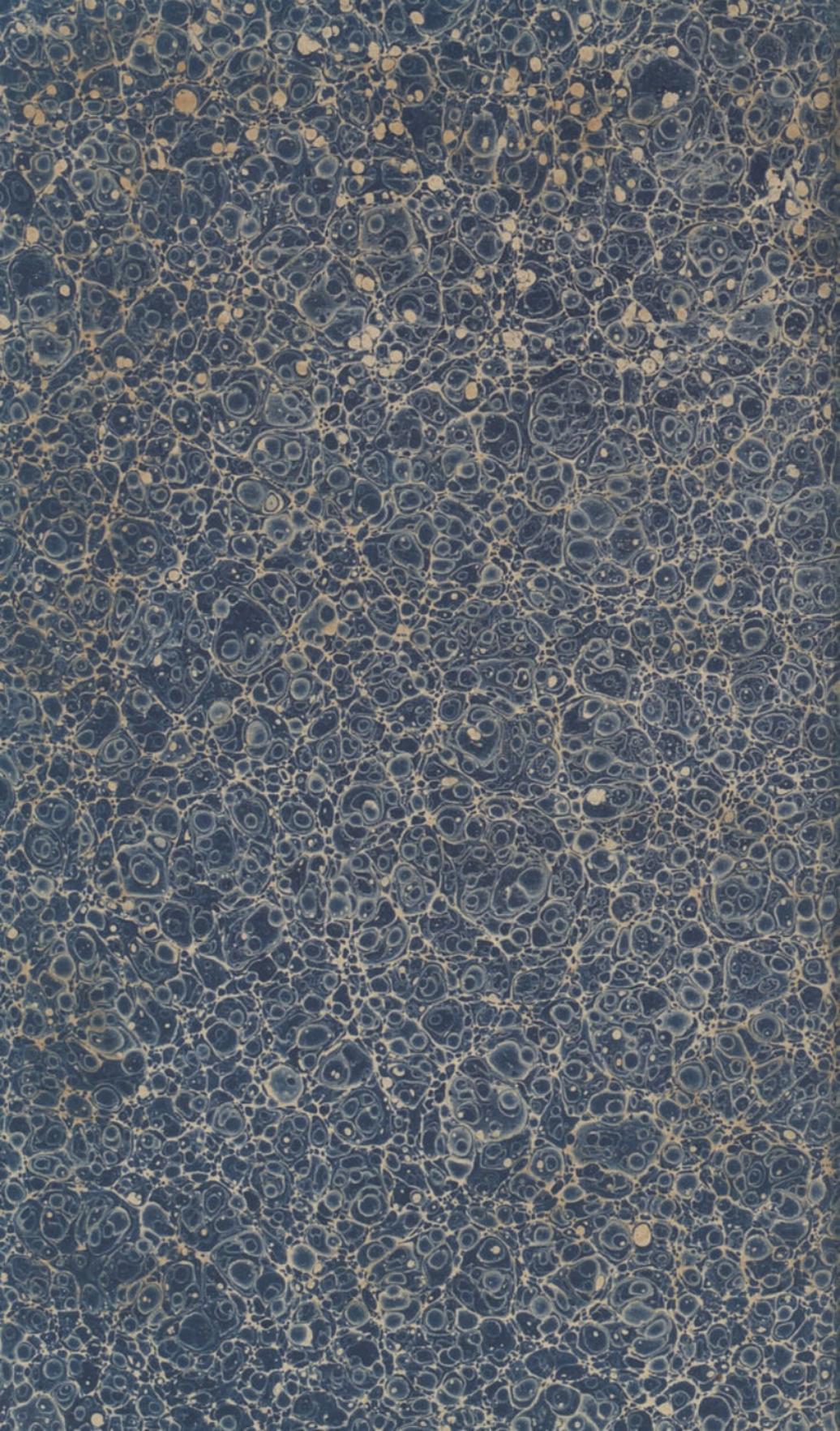
## DECLARAÇÃO.

O author, desejando tornar o volume consagrado á Physica mais noticioso, sem comtudo lhe alterar o character elementarissimo, addicionou, durante a impressão, ao texto approved os seguintes assumptos: na Parte III os §§. 3.º e 4.º do Art. 9.º. Na Parte IV o Art. 8.º. Na Parte V o Art. 2.º, e as Partes VI e VII.



CENTRO CIÉNCIA VIVA  
HOMULO DE CARVALHO







RÓ  
MU  
LO



CENTRO CIÊNCIA VIVA  
UNIVERSIDADE COIMBRA

\*1329657688\*

