Baccalauréat-es lettres

Cahier de Chimie

P. Sabatier

1870-1871

S.C.D.
TOULOUSE III
B.U. de
SCIENCES

S.C.D.
TOULOUSE III
B.U. de
SCIENCES

Chimie

1. On appelle cohésion la force qui réunit les atomes des corps ; cette force qui est considérable dans les solides, est très faible dans les liquides, et nulle dans les gaz qui loin de se retenir, se repoussent sans cesse. La chaleur et l'électricité sont contraires à la cohésion et tendent à la détruire : elle cause la solidification des liquides.

2. Lorsqu'un corps passe lentement de l'état liquide ou gazeux à l'état solide il prend souvent une forme régulière géométrique qu'on appelle Cristal : 4 caractères principaux les distinguent : d'abord 1° leurs faces sont planes et leurs angles ~~aigus~~ pointus, 2° leurs arêtes sont vives : 3° leurs faces opposées sont parallèles ; ils peuvent se clivier selon des plans invariables dans un même type : il y a six systèmes cristallins principaux dans lesquels rentrent ~~tous les~~ autres cristaux divers : (on appelle axe la droite qui va d'un sommet à l'autre) Les voici :

1°. Le système cristallin régulier : 3 axes semblables et perpendiculaire entre eux.
2° Le deuxième : 3 axes perpendiculaires, dont deux semblables.
3° le troisième : 4 axes : 3 semblables à 60° ; la quatrième perpendiculaire au plan.
4° le quatrième. 3 axes différents ; perpendiculaires entre eux.
5° Le cinquième 3 axes différents : dont deux obliques ; l'autre perpend. au plan des deux
6° Le sixième : 3 axes différents obliques.

Exemples de chacun : 1° Cube (sel marin). 2°
2° Octaèdre à base carrée (
3° Rhomboèdre (Carbonate de chaux)
4° Octaèdre à base rombe (arragonite) Souffre naturel.
5° Octaèdre scalène (souffre fondu) feldspath
6° Octaèdre scalène à faces parallèles (

La cristallisation des corps peut s'opérer par divers moyens, les voici.

1° Voie sèche : Fusion : on fond le corps et on le laisse ensuite refroidir lentement. la surface et les parois se solidifient tout d'abord ; aussitôt on perce la croûte supérieure et on fait écouler le liquide qui reste encore dans le vase : le liquide s'écoule et il reste une grande quantité de cristaux adhérents aux parois du vase. (Souffre, métaux.

2° Voie sèche. Volatilisation. on le chauffe dans une cornue dont le col communique avec un récipient qu'on refroidit à cet effet : la vapeur passe à l'état solide, et forme des cristaux qui se déposent sur le col de la cornue, et dans le récipient. (arsenic, iode

3° Voie humide Evaporation : on fait dissoudre le corps qu'on veut cristalliser. et on laisse evaporer lentement la dissolution : (sel marin : dans les marais salants

4° Voie humide : Saturation : On sature à chaud de l'eau bouillante d'un sel, puis on laisse refroidir : en se refroidissant l'eau abandonnera une partie du sel qui cristallisera au fond du vase : (azotate de potasse) etc.

5° Voie électrique : Pile En électro chimie on s'en occupera. (arbre de Saturne et de Diane)

. Certains corps sont isomorphes, c'est à dire, prennent la même forme cristalline, et peuvent se remplacer dans un même cristal sans modifier sa forme. (alun à base de potasse. et alun à base d'ammoniaque :

On appelle dimorphisme et polymorphisme la propriété que possèdent certains corps d'affecter deux ou plusieurs formes cristallines incompatibles entre elles : (Souffre carbonate de chaux, acide arsénieux, oxyde d'antimoine

S.C.D. TOULOUSE III B.U. de SCIENCES

3: L'analyse est une opération chimique qui consiste à décomposer un corps en ses éléments. On distingue l'analyse qualitative, et l'analyse quantitative.
La synthèse est l'inverse de l'analyse, dont elle est la contre épreuve. Elle réunit les éléments que l'analyse a séparés, pour les combiner de nouveau, et reconstituer le corps. Les agents de l'analyse sont: la chaleur, l'électricité, et les réactifs.

4: On appelle Affinité, la force qui réunit les molécules des corps simples, pour constituer la molécule d'un corps composé: l'affinité joue un grand rôle dans les phénomènes chimiques: elle est modifiée par plusieurs circonstances, qui sont:
la chaleur, la cohésion, l'électricité, la pression, l'état naissant, et la force catalytique.
1° Cohésion: obstacle à l'affinité; aussi disait-on: Corpora non agunt, nisi soluta.
2° Chaleur: diminuant la cohésion favorise l'affinité; à moins d'être porté hors de la modération. (oxygène et mercure (oxyde de mercure)
3° Electricité: l'électricité statique tantôt favorise, tantôt détruit l'affinité; l'électricité dynamique, ou de piles est le puissant agent de la décomposition par excellence.
4° Pression: La pression favorise l'affinité. (craie)
5° Etat nouveau: les corps à l'état nouveau, c'est-à-dire obtenus chimiquement et récemment sont plus réunis à l'affinité
6° Force catalytique: force inconnue, qui favorise l'affinité: hydrogène et oxygène et platine.

5 Corps Simples: on appelle ainsi les corps dont on ne peut retirer qu'une seule espèce de matière; actuellement nous connaissons 66 corps simples; on les divise en deux classes: les métalloïdes et les métaux:
nous allons les considérer successivement.

Les métalloïdes sont des corps privés généralement de l'état métallique ; mauvais conducteurs de l'électricité, et dont les composés avec l'oxygène sont incapables de neutraliser les acides ; ils sont au nombre de 15 : les voici avec les signes par lesquels on a coutume de les représenter :

1	Oxygène	O	4	Carbone	C	7. Arsenic	As	10 Chlore ...	Cl.
2	Azote	Az	5.	Soufre	S	8. Bore	Bo	11 Selenium	Se
3	Hydrogène	H	6.	Phosphore	Ph	9. Silicium	Si	12 Tellure	Te
13	Chlore	Cl	14.	Iode	I	15. Fluor	Fl.		

Les métaux sont des corps bon conducteurs de l'électricité et de la chaleur, doué d'un éclat particulier ; formant avec l'oxygène des bases pouvant neutraliser les acides ; ils sont au nombre de 51 : les voici

Potassium, Sodium, Barium, Strontium, Calcium, Magnésium, Lithium, Glucinium, Aluminium, Zirconium, Thalium, Coesium Thorium, Ytrium, Cerium, Lantane, Didyme, Erbium, Terbium, Manganèse, Chrome, Tungstène, Molybdène, Vanadium, Fer, Cobalt, Nickel, Zinc, Cadmium, Cuivre, Plomb, Indium, Bismuth, Mercure, Etain, Titane Colombium, Niobium, Pelopium, Antimoine, Uranium, Argent, or Platine, Palladium, Rubidium, Rhodium, iridium, ruthenium, osmium.

6 : On appelle Corps Composés ceux dont on peut entraîner plusieurs substances de nature différente ; selon le nombre de corps simples qui entrent dans la composition, on dit qu'ils sont binaires, ternaires, quaternaires, etc

S.C.D. TOULOUSE III B.U. de SCIENCES

on distingue dans les corps composés des acides, des bases, des corps neutres, des sels :

1° Acides : on appelle acides, des corps de saveur aigre, qui rougissent la teinture bleue du tournesol.

2° Bases : on appelle bases des corps : qui s'ils sont solubles ramènent au bleu la teinture de tournesol rougie par l'acide : leur saveur est âcre et urineuse. S'ils sont insolubles, ce sont des corps qui n'ont pas de saveur, et qui n'exercent aucune influence sur la teinture de tournesol ; on appelle la plupart de ces derniers oxydes : ils ne se distinguent que par l'action de la pile sur les sels.

3° Corps neutres ; on appelle ainsi les corps qui ne sont ni acides, ni basique : en l'hydrogène carboné, les alliages métalliques, l'oxyde de carbone.

4° Sels : on appelle sels des composés qui résultent de la combinaison des acides avec les bases ; les sels n'ont pas d'influence sur la teinture de tournesol : ce sont ordinairement des composés ternaires, ou quaternaires.

7. Principes de la nomenclature : elle a pour but de désigner les corps composés par des noms qui en indiquent la composition ; elle est due aux chimistes Guyton de Morveau, Lavoisier, Berthollet, Fourcroy : elle se résume dans le tableau suivant, emprunté au cours de physique et de Chimie de philosophie :

1° composés binaires :	non oxygénés, non acides :	métall. avec métall. ou mét. : $\overset{-}{N}$ ure de $\overset{+}{N}$
		métaux entre eux : alliage de N_{N} (amalgame)
	non oxygénés, acides :	acide N hydrique — (hydrogène
		acide N N ique. — (autres)

Oxygénés ... neutre ou basique ... { Proto, sesqui, Bi en oxyde de N

Oxacides
- unique ..... acide Nique
- deux ..... { acide Nique / acide Neux (moins oxyg)
- cinq ..... { acide per Nique : le plus on / acide Nique / acide hypo Nique / acide Neux / acide hypo Neux.

2° Composés ternaires ou sels ordinaires.

Dans le cas de l'acide Nique ..... Nate de N
" de l'acide Neux ..... Neux de N

quand l'acide est en excès : bi, tri, quatri, sesqui ... N ate, ou Nite de N
quand la base est en excès : Nate, Nite bi, tri, sesqui basique de N.

3° Composés quaternaires 1° Sels formés par hydracides et bases oxygenes ... N hydrate de N

2° Sels doubles, où les sels font l'office d'acide et de base : Nate, Nite de N, et de N^m

L'eau entre quelquefois dans les formules, on dit alors hydrate de N

Voila les principes de la nomenclature chimique.

S.C.D. TOULOUSE III B.U. de SCIENCES

8. On appelle loi des proportions multiples : une loi découverte par Dalton ; elle veut

Lorsque deux corps s'unissent en plusieurs proportions, les quantités pondérables de l'un d'eux combinées avec une même quantité du second, sont toujours entre elles dans des rapports simples.

Ainsi l'azote et l'oxygène se combinant en 5 proportions, l'analyse des 5 composés démontre que pour un même poids d'azote, les poids de l'oxygène sont entre eux, comme les nombres 1, 2, 3, 4, 5 : on trouve aussi assez souvent dans le rapport de 2 à 3 ; cette loi s'observe aussi pour les corps ternaires ou quaternaires.

On a aussi la loi suivante découverte par Gay Lussac

– Deux gaz se combinant, les volumes gazeux pris à la même température et à la même pression sont toujours entre eux dans un rapport simple.

Ex : 2 volumes d'hydrogène, et 1 volume d'hydrogène donnent à se combiner 2 volumes de vapeur d'eau.

On doit encore remarquer que l'on a :

Les volumes des composés considérés à l'état gazeux, sont au rapport simple avec le volume des composants ; ce qui s'accorde avec la 1re loi

15. Notions sur les équivalents. On appelle équivalents chimiques les nombres qui représentent les poids des différents corps qui peuvent se remplacer dans des combinaisons du même ordre : on les rapporte au poids de 100 d'oxygène ou à 1 d'hydrogène : cela veut dire que si

1294,5 de plomb s'allient à 100 d'oxygène pour former un composé du 1er ordre

1294,5 de plomb s'allient à 200 de soufre pour former un composé du 1er ordre

1294,5 de plomb s'allient à 443,20 de chlore, pour former un composé de 1er ordre

100 d'oxygène, étant pris pour unité, 1294,70 sera l'équivalent du plomb, 200 celui du soufre, 443,20 celui du chlore : voici les principaux équivalents rapportés à 100 d'oxygène

Oxygène = 100

Azote = 175
Bore = 136,21
Brome = 1000
Carbone = 75
Chlore = 443,20
Fluor = 225,43
Hydrogène = 12,50
Iode = 1586
Phosphore = 400
Soufre = 200
Sélénium = 494,28
Silicium = 266,74
Arsenic = 937,50
Tellure = 801,76.

Or = 1239,16
Argent = 1349,01
Fer = 350
Etain = 735,29
Zinc = 406,50
Bismuth = 1330,35
Cuivre = 396,60
Plomb = 1294,50
Antimoine = 806,45
Manganèse = 344,68
Potassium = 488,93
Sodium = 287,17
Et ainsi de suite pour les autres.

Si on prend pour point de départ l'équivalent de l'hydrogène qu'on peut représenter par 1, on a :

Hydrogène = 1

Oxygène = 8
Soufre = 16
Phosphore = 32.
Arsenic = 78,12
Azote = 15
Bore = 11,6
Brome = 833,3
Carbone = 6,25
Chlore = 37
Iode = 127
Fluor = 19
Tellure = 64,50

Sélénium = 39,75
Silicium = 21
Fer = 28
Argent = 108
Or = 98,70
Platine = 98,50
Zinc = 33
Etain = 59
Cuivre = 31,75
Mercure = 100
Plomb = 103,50
Sodium = 23
Potassium = 39,14

Aluminium = 13,75
Baryum = 68,64
Strontium = 43,75
Calcium = 20
Bismuth = 106
Antimoine = 120,60
Manganèse = 27,50
Cobalt = 29
Chrome = 26
Magnésium = 12
Nickel = 29,50

Pour faire les équivalents des corps composés, il suffit de faire la somme des équivalents des corps simples qui les composent.

L'usage des équivalents chimiques est très répandu dans la chimie.

Remarque : dans les notations chimiques par des lettres, on indique les équivalents par le chiffre placé en avant de la notation : ainsi

5Az ; veut dire 5 équivalents d'azote

Et ainsi de suite.

S.C.D. TOULOUSE III B.U. de SCIENCES

9. Oxygène : Equivalent = 8

Historique : La découverte de l'oxygène remonte à 1774 : ce fut les chimistes Priestley et Scheele, qui le découvrirent : mais ses propriétés ne furent bien connues qu'après les travaux de Lavoisier, qui en étudia les propriétés ; on l'appela successivement : air déphlogistiqué, air du feu, air pur, air vital, air combinant, et enfin oxygène (j'engendre acide) parce qu'on croyait que lui seul était capable de composer des acides.

Propriétés - L'oxygène est un gaz permanent, incolore, inodore, insipide : il est très répandu dans la nature et surtout dans l'air atmosphérique : sa densité est 1,10563 celle de l'air étant 1. Il est très peu soluble dans l'eau, qui ne peut en dissoudre que le vingt et unième de son volume, ou les $\frac{46}{1000}$: c'est le gaz qui réfracte le moins la lumière : il est essentiellement électro négatif : c'est l'agent principal de la combustion, et de la respiration des animaux : il peut se combiner directement avec la plupart des corps simples avec dégagement de chaleur et de lumière. Une allumette enflammée continue à brûler dans l'air atmosphérique, si on la souffle, la partie charbonneuse reste incandescente, quelques instants, mais sans flamme ; si on la plonge alors dans l'oxygène, elle s'enflamme de nouveau, et brûle avec une grande énergie : Cette propriété sert à distinguer l'oxygène des autres gaz : cependant le protoxyde d'azote partage avec lui cette propriété.

Un morceau de charbon incandescent s'éteint promptement dans l'air ; si on le plonge dans une cloche remplie d'oxygène, on le fait brûler avec un vif éclat.

Un morceau de soufre enflammé dans une capsule, et plongé dans un flacon d'oxygène, produit une lumière blanc vive, qui est d'un très bel effet :

De même le phosphore introduit de la même manière dans l'oxygène brûlant

avec une grande énergie, et produit une lumière tellement vive que l'œil en est ébloui.

Si on plonge dans une cloche pleine d'oxygène, un fil d'acier décapé roulé en spirale portant à son extrémité libre un morceau d'amadou enflammé, on voit le fer s'enflammer brûla en faisant jaillir des étincelles très brillantes : des globules fondus d'oxyde de fer tombent au fond du flacon, et s'incrustent dans ses parois : on a soin d'y laisser une couche d'eau pour empêcher la rupture du verre.

L'oxygène existe dans la nature à l'état de liberté, ou de combinaison. Il forme les $\frac{21}{100}$ de l'air, et est aussi dissous dans l'eau ; les plantes en dégagent abondamment ; à l'état de combinaison, il se trouve dans une multitude de substances :

Préparation : Il y a 4 procédés principaux : les voici

1° : Décomposition par la chaleur de l'oxyde rouge de mercure.

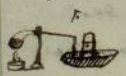


Fig 3. Si l'on met dans une cornue de verre de l'oxyde rouge de mercure, et qu'on l'expose à la chaleur d'une lampe à alcool, l'oxyde de mercure est décomposé en mercure métallique qui distille sur le col de la cornue, et en oxygène que l'on recueille dans une éprouvette sur la cuve à eau. (Fig 3.

2° Décomposition par la chaleur du peroxyde de manganèse.

Fig 4. On introduit dans une cornue de grès du peroxyde de manganèse ; puis on place cette cornue dans un fourneau à réverbère ordinaire, on l'entoure de charbon pour la faire rougir ; au col de la cornue est adaptée avec un bouchon, un tube de dégagement en verre convenablement recourbé, dont l'extrémité va sous une éprouvette remplie d'eau sur la cuve à eau.

La cornue devient rouge. L'air est mosphérique, se dégage d'abord ; puis quand la cornue est au

S.C.D. TOULOUSE III B.U. de SCIENCES

rouge vif, l'oxygène se dégage; voici la réaction

$$3\,MnO^2 = O^2 + (2\,MnO^2 + 2\,MnO)$$

ou bien : $3\,MnO^2 = O^2 + (3\,MnO^4)$

il reste dans la cornue un oxyde brun de manganèse selon la formule.

3° Décomposition du peroxyde de manganèse, par l'action combinée de la chaleur et de l'acide sulfurique.

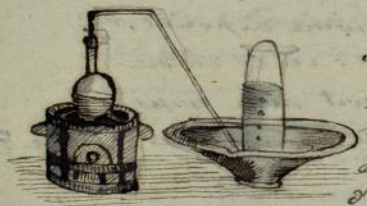
On prend un ballon de verre, dans lequel on met le peroxyde de manganèse et de l'acide sulfurique concentré; à ce ballon est adapté un tube de dégagement qui se rend sous une éprouvette pleine d'eau; il suffit alors de chauffer légèrement avec une lampe à alcool pour obtenir un dégagement d'oxygène.

Le peroxyde de manganèse est un corps indifférent aux acides; mais le protoxyde MnO^2 est une base énergique; en chauffant avec de l'acide sulfurique, cet acide en vertu de son affinité pour l'oxyde de manganèse détermine la réaction, et il reste dans la cornue du sulfate de protoxyde de manganèse : Formule.

$$MnO^2 + SO^3 = O + MnO, SO^3$$

4° Décomposition par la chaleur du chlorate de potasse :

C'est le moyen le plus simple pour se procurer de l'oxygène pur en grande quantité.



On introduit le chlorate de potasse dans un ballon placé sur un fourneau ordinaire; on adapte un tube de dégagement qui se rend sous une éprouvette remplie d'eau : au rouge sombre, la décomposition s'opère; le chlorate de potasse se fond et l'oxygène se dégage: le chlorate de potasse est composé d'acide chlorique et de potasse; ce sel étant peu stable se décompose

et il reste dans la cornue du chlorure de potassium, on a donc

$$KO, ClO^5 = O^6 + KCl.$$

Remarque — Au commencement de l'opération le dégagement est peu rapide : plus tard il augmente ; pour rendre le dégagement constant on ajoute au chlorate de potasse une petite quantité d'oxyde de cuivre, ou de peroxyde de manganèse, qui par leur présence décomposent plus facilement le chlorate de potasse ; leur action est inconnue. Il faut d'ailleurs prendre garde que le fond de la cornue ne se ramollisse, car alors il pourrait se faire un soufflure.

Usages : L'oxygène joue un très grand rôle dans la nature, c'est lui qui dans l'air entretient la combustion, et la respiration ; puis il est encore sans emploi dans l'industrie.

10 Combustion. Le phénomène a été pour la première fois bien étudié par Lavoisier ; voici comment ce grand chimiste le définit. Un phénomène qui consiste dans la combinaison d'un corps combustible avec l'oxygène ; c'est en effet ce qui a lieu quand le charbon, le soufre, le phosphore brûlent dans l'air ; car ils se combinent avec l'oxygène pour former de l'acide carbonique, sulfureux, phosphorique.

Toutefois cette définition est trop restreinte ; car nous connaissons d'autres corps que l'oxygène qui en se combinant donnent naissance à des combustions très vives. Ainsi si on projette dans une cloche pleine de chlore de l'antimoine en poudre, on voit ce métal brûler d'un vif éclat en se combinant avec le chlore : ici le chlore remplace l'oxygène, et joue le rôle de corps comburant par rapport aux corps combustibles auxquels ils se combinent. Voici donc comment nous devons définir la combustion :

S.C.D. TOULOUSE III B.U. de SCIENCES

La combustion est un phénomène qui résulte de la combinaison de deux corps ou de plusieurs corps quelconques avec dégagement de chaleur et de lumière.
On appelle corps comburant, celui dont l'action détermine la combustion; corps combustible, celui qui entretient la combustion.

Quelques chimistes admettent une autre espèce de combustion, appelée combustion lente, sans dégagement de chaleur et de lumière sensible: par exemple l'oxydation du fer au contact de l'oxygène de l'air.

On appelle produits de la combustion les résidus solides, liquides ou gazeux qui se sont dégagés dans la combustion, ou qui sont demeurés après sa fin.
Considérons rapidement les phénomènes qui activent la combustion dans l'air. Les voici.
1°. L'enlèvement rapide des produits de la combustion — Car ces produits non combustibles arrêteront bientôt la combustion en empêchant l'air d'arriver au corps qui brûle: de là le tirage pour les cheminées
2°. Les courants d'air: la combustion en effet sera d'autant plus énergique que le courant d'air sera plus considérable; c'est sur ce principe que repose les soufflets, et les machines à vent.
3°. L'Etat de division des corps: Les corps brûlent plus facilement s'ils sont dans un grand état de division: le fer, le charbon, quelques sulfures, réduits en poudre impalpables peuvent s'enflammer d'eux-mêmes: ils forment alors des pyrophores: on croit que ce phénomène est dû au dégagement de chaleur qui résulte de l'absorption de l'air dans leurs pores.
4° Élévation de la température: pour qu'un corps brûle, il faut que sa température se maintienne à un assez haut degré: si elle s'abaisse au dessous de ce degré la combustion s'arrête: c'est pour cela qu'un charbon s'étant dans un lieu froid, une bougie est aussi éteinte par un courant d'air trop rapide, et par conséquent trop froid.

9 bis: **Ozone**: on appelle Ozone, l'oxygène dans un état particulier; après qu'on l'a soumis à une série d'étincelles électriques:
Il présente alors une odeur très forte; et il a une tendance plus grande que l'oxygène ordinaire à se combiner avec les corps simples: on voit que c'est ~~de~~ l'oxygène condensé car il est plus dense que lui; il se trouve dans l'atmosphère après les orages, et lui communique une odeur particulière.
Une marque distinctive de l'ozone, c'est qu'il bleuit le papier d'amidon imprégné d'iodure de potassium; voici la réaction qui s'opère: L'ozone s'allie au potassium

$$Oz + (\text{amidon}) + KaI = KaO + (I + \text{amidon})$$

L'iode seul est donc en présence de l'amidon, et il le bleuit parce qu'on sait que l'iode a la propriété de bleuir le papier d'amidon.

13. Azote: Equivalent

Historique – L'azote autrefois appelé nitrogène, alcaligène, air vicié, mofette atmosphérique a été découvert en 1772 par Rutherfort; en 1776, Lavoisier reconnut son existence à l'état de liberté dans l'air atmosphérique: c'est Guyton de Morveau qui lui a donné le nom qu'il porte aujourd'hui.

Propriétés physiques – Incolore, inodore, insipide, sa densité est 0,97; elle est deux fois plus soluble que l'oxygène; enfin il est permanent.

Propriétés chimiques – Impropre à la combustion et à la respiration; il ne se combine directement avec aucun corps simple, ni ce n'est avec l'ozone.

Etat naturel – Il est très répandu dans la nature, il forme environ les $\frac{4}{5}$ de l'air atmosphérique, il entre dans un grand nombre de substances minérales il entre aussi dans la combinaison des substances animales et végétales; aussi il est ordinairement très nutritif: le pain doit son action nutritive au gluten c'est à dire à l'azote que ce dernier contient.

S.C.D. TOULOUSE III B.U. de SCIENCES

Préparation – On le prépare par deux procédés principaux, qui se subdivisent chacun en plusieurs procédés différents : 1° en enlevant l'oxygène à l'air atmosphérique. 2° en décomposant certaines substances qui contiennent l'azote chacun de ces procédés se divise en deux procédés usuels : que nous allons décrire successivement :

1° procédé : on place sur un large bouchon de liège flottant sur la surface de l'eau d'une cuve, une petite capsule en terre ou en porcelaine : on y dépose un fragment de phosphore enflammé ; puis on recouvre le tout d'une grande cloche en verre que l'on enfonce seulement de quelques millimètres dans l'eau : le phosphore en brûlant absorbe rapidement l'oxygène de l'air que contient la cloche, pour former des vapeurs blanches d'acide phosphorique qui se dissolvent promptement dans l'eau : de sorte qu'il ne reste bientôt plus que de l'azote dont le volume représente à peu près les 4 cinquièmes de l'air employé.

Fig 6

Toutefois l'azote ainsi obtenu n'est pas pur : car il renferme toujours de l'oxygène et de l'acide carbonique ; on peut cependant le débarrasser à la longue de ces corps.

2° procédé : le procédé plus ~~simple~~ usuel et plus exact, consiste à séparer l'azote de l'oxygène en faisant passer un courant d'air sec, et privé d'acide carbonique, sur du cuivre chauffé au rouge dans un tube de verre ou de porcelaine : le cuivre absorbe l'oxygène de l'air et on obtient ainsi de l'azote pur : CC' tube en porcelaine dans lequel on met de la tournure de cuivre ; ce tube repose sur un fourneau F qui permet de le faire rouge : son extrémité antérieure C.

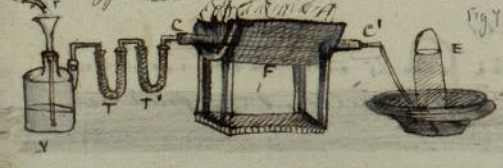


Fig 7

communique avec deux tubes en U, T, T' dont le premier contient de la potasse caustique destinée à absorber l'acide carbonique, dont le second est rempli de pierre ponce imbibée d'acide sulfurique concentré pour retenir la vapeur d'eau : ces deux tubes sont eux mêmes en communication avec un appareil insufflateur VD. Enfin à l'extrémité C du tube CC' est adapté un tube de dégagement qui conduit l'azote dans une éprouvette E : voici ce qui se passe : l'air du flacon insufflateur dépouillé d'acide carbonique et de vapeur d'eau arrive dans le tube CC' où le cuivre chauffé au rouge s'empare de l'oxygène ; et l'azote arrive ainsi à l'état de pureté parfaite dans l'éprouvette E.

3° procédé : ammoniaque décomposée par le chlore ; on produit un dégagement de chlore au moyen du ballon et du fourneau AB : le gaz passe dans un flacon laveur rempli à moitié d'une dissolution concentrée d'ammoniaque ; le gaz qui sort de ce flacon est de l'azote ; on peut le recueillir dans une éprouvette ; voici ce qui se passe : le chlore décompose l'ammoniaque en s'emparant de son hydrogène pour former de l'acide chlorhydrique ; mais l'acide chlorhydrique forme avec l'ammoniaque un sel, le chlorhydrate d'ammoniaque qui reste dans la liqueur, tandis que l'azote est mis en liberté. Formule :

$$4\,AzH^3 + 3Cl = Az + 3\,(AzH^3\,HCl)$$

4° Procédé. On obtient l'azote en faisant bouillir dans un ballon de verre une dissolution concentrée d'azotite d'ammoniaque, et en recueillant les produits gazeux qui se dégagent.

S.C.D. TOULOUSE III B.U. de SCIENCES

L'azotite d'ammoniaque étant très-peu stable se décompose facilement en eau et en azote : voici la formule, qui indique la réaction :

$$AzH^3, HO, AzO^3 = 2Az + 4HO.$$

— Usages de l'azote : l'azote n'a aucun usage, si ce n'est de servir de garantir certains corps du contact de l'air ; dans la nature il tempère l'action de l'oxygène, et joue dans l'alimentation un rôle essentiel.

14 Air atmosphérique. Les anciens considéraient l'air comme un élément impondérable. Galilée le premier démontra la pesanteur de l'air. Mais la véritable composition de l'air ne fut découverte que plus tard par Lavoisier ; qui trouva sa composition chimique : tandis que Scheele reconnaissait aussi l'existence dans l'air de l'oxygène : voilà l'historique de l'air.

Propriétés physiques — gaz permanent, transparent, inodore, insipide, bleu en grande épaisseur : densité 1 : un litre d'air sec à 0°, et à 0,76 de pression pesant 1gr,30 mauvais conducteur du calorique et de l'électricité.

Propriétés chimiques — Les mêmes que celles de l'oxygène moins l'intensité : oxydation, combustion, respiration.

S.C.D.
TOULOUSE III
B.U. de
SCIENCES

Les 18 feuillets suivants sont blancs