

MM. Kirchhoff et Bunsen, consiste à examiner au moyen d'une lunette les rayons d'une flamme passant à travers une fente étroite et se réfractant dans un prisme, après avoir introduit dans cette flamme une petite quantité d'un composé métallique volatil. On obtient alors pour chaque métal colorant la flamme un spectre particulier, offrant tantôt un grand nombre de lignes brillantes colorées, comme avec la baryte, tantôt deux lignes seulement séparées l'une de l'autre, comme avec la lithine, tantôt une seule ligne comme avec la soude, qui offre une raie unique, jaune. Ces spectres sont caractérisés de deux manières : d'abord, parce que les lignes spectrales ont chacune une couleur déterminée, ensuite parce qu'elles occupent une place fixe. Cette dernière circonstance permet, dans les observations spectrales d'un mélange de métaux capables de colorer la flamme, de reconnaître chacun d'eux sans difficulté; ainsi, une flamme dans laquelle on place un mélange de sel de potasse, de soude et de lithine, donne avec la plus grande netteté les spectres de chacun de ces métaux.

MM. Kirchhoff et Bunsen ont fait construire deux appareils pour l'observation des spectres; ces appareils sont disposés pour mesurer les positions relatives des lignes spectrales. Tous deux reposent sur le même principe; le plus grand et le plus parfait est décrit et figuré dans les *Annales de Poggendorff*, CXIII, 374 (*Annales de physique et de chimie*, t. LXVII, 3^e série, traduction de M. Grandeaue).

COMBINAISONS DE L'AZOTE AVEC L'OXYGÈNE.

L'azote, en se combinant avec l'oxygène, forme une série complète de combinaisons, dans lesquelles la loi de Dalton sur les proportions multiples et celle de Gay-Lussac sur les volumes ont trouvé une confirmation remarquable.

En prenant une quantité d'azote invariable, soit 14 p., ou un équivalent, on trouve que les quantités en poids d'oxygène qui se combinent à 14 d'azote sont représentées par les nombres 8, 16, 24, 32 et 40. De là les formules suivantes :

Protoxyde d'azote.....	AzO = 14 + 8
Bioxyde d'azote.....	AzO ² = 14 + 16
Acide azoteux.....	AzO ³ = 14 + 24
Acide hypoazotique.....	AzO ⁴ = 14 + 32
Acide azotique.....	AzO ⁵ = 14 + 40

En comparant les volumes d'azote et d'oxygène qui s'unissent, pour former les composés précédents, avec le volume de la combinaison produite, on reconnaît que ces volumes sont entre eux dans des rapports très-simples.

En effet, le protoxyde d'azote est formé de 2 volumes d'azote

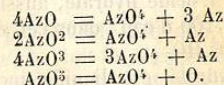
et de 1 volume d'oxygène condensés en 2 volumes; le bioxyde d'azote contient des volumes égaux d'azote et d'oxygène réunis sans condensation, et l'acide hypoazotique est représenté par 2 volumes d'azote combinés avec 4 volumes d'oxygène, formant 4 volumes d'acide.

On a ainsi :

2 vol. d'azote	+	1 vol. d'oxygène	=	2 vol. de protoxyde d'azote;
$\frac{2}{2}$	—	$\frac{2}{2}$	—	= 4 vol. de bioxyde;
$\frac{2}{2}$	—	$\frac{4}{4}$	—	= 4 vol. d'acide hypoazotique.

Gay-Lussac a constaté que l'acide azoteux est formé de 2 volumes d'azote et de 3 volumes d'oxygène; le mode de condensation de ce composé n'est pas encore connu. Il en est de même pour l'acide azotique, qui est formé de 2 vol. d'azote unis à 5 vol. d'oxygène.

Tous ces composés sont facilement détruits par la chaleur, excepté l'acide hypoazotique, qui ne se décompose qu'au rouge vif en oxygène et azote; aussi trouve-t-on toujours ce corps dans les produits de décomposition des composés oxygénés de l'azote sous l'influence de la chaleur. Les formules suivantes nous montrent ce qui se passe alors pour chaque corps en particulier :



Tous les corps réducteurs, comme l'hydrogène, par exemple, décomposent les combinaisons oxygénées de l'azote, en s'emparant de l'oxygène et mettant l'azote en liberté, lorsqu'ils agissent sur eux à une température élevée. L'hydrogène, à la température ordinaire et en présence de la mousse de platine, se combine avec l'azote de ces produits pour former de l'ammoniaque.

Tous les composés oxygénés de l'azote s'obtiennent à l'aide de l'acide azotique ou des azotates; aussi commencerons-nous leur étude par celle de cet acide.

Acide azotique. $\text{AzO}^5 = 54$.

On donne souvent à l'acide azotique le nom d'*acide nitrique*, ou celui d'*eau forte*.

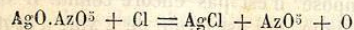
Cet acide, dont on attribue la découverte à Raymond Lulle, mort en 1235, a été étudié par Cavendish, Gay-Lussac, etc.

État naturel. — On a constaté depuis longtemps la présence de l'acide azotique et de l'azotate d'ammoniaque dans les pluies d'orage.

Plus récemment M. Cloëz a montré qu'il y a d'ordinaire, dans l'air, de l'acide azotique ou des composés oxygénés inférieurs.

Il existe un grand nombre de nitrates à la surface de la terre. Les nitrates de chaux, de soude et de potasse (salpêtre) se produisent sans cesse autour de nous dans les lieux humides surtout lorsqu'il s'y rencontre de l'ammoniaque. La partie inférieure des murailles des maisons, les parois des caves, se recouvrent d'efflorescences de nitrates, et l'on exprime ce fait, d'une façon très-juste, par l'expression de *murs salpêtrés*.

Acide anhydre. — On obtient l'acide azotique anhydre en décomposant par un courant de chlore sec de l'azotate d'argent porté à la température de 60° à 70° et complètement privé d'eau. Le gaz doit passer très-lentement :



L'acide azotique anhydre est un corps blanc, cristallisé sous des formes dérivées d'un prisme droit à base rhomboïdale; il fond à 30° et bout à 45° environ; il se décompose à une température voisine de son point d'ébullition, ou même spontanément, en acide hypoazotique et en oxygène. Il attaque fortement le caoutchouc et les autres matières organiques (M. Deville).

Acide hydraté. — L'acide hydraté, aussi concentré que possible, retient 14 pour 100 d'eau; dans cet état de concentration, il a pour formule AzO^5, HO .

L'acide azotique hydraté est liquide, incolore, fumant à l'air, très-corrosif; on le considère comme un violent poison.

Il agit sur tous les corps organiques et les détruit rapidement.

Une petite quantité d'acide azotique appliquée sur la peau la désorganise et la teint en jaune. L'acide azotique produit une coloration semblable lorsqu'il agit sur la plupart des matières organiques. Cette propriété est utilisée dans l'industrie pour teindre en jaune les plumes, la soie, etc.; elle sert à reconnaître dans l'analyse de petites quantités d'acide azotique.

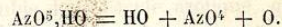
L'acide azotique agit sur la teinture de tournesol comme un acide énergique et la rougit fortement; il détruit toutes les matières colorantes, même l'indigo. On se sert ordinairement de la dissolution d'indigo dans l'acide sulfurique, pour reconnaître la présence de l'acide azotique dans une liqueur. L'indigo, qui résiste à l'action de tous les acides, même à celle de l'acide sulfurique concentré, est immédiatement détruit et coloré en brun jaune, sous l'influence d'une faible proportion d'acide azotique.

La densité de l'acide azotique a été déterminée par Gay-Lussac : à 18°, elle a été trouvée de 1,520. L'acide azotique bout à 86° et se solidifie en une masse butyreuse à — 50°.

L'acide azotique peut se décomposer, dans un grand nombre de cas, en eau, en azote et en oxygène, ou bien en oxygène et en un

composé moins oxygéné que l'acide azotique. On le considère comme un des oxydants les plus énergiques.

Des vapeurs d'acide azotique, que l'on fait passer dans un tube de porcelaine chauffé au rouge, se décomposent de la manière suivante :



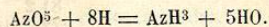
Sous l'influence d'une température blanche, l'acide azotique se transforme en oxygène et en azote (M. Mitscherlich).

La lumière peut, ainsi que la chaleur, déterminer la décomposition de l'acide azotique; mais l'action s'arrête à un certain moment, parce qu'à mesure que l'acide se décompose, il s'affaiblit, et l'acide azotique faible n'est plus décomposé par la lumière. Cette action de la lumière sur l'acide azotique monohydraté permet d'expliquer la coloration jaune que présente ordinairement cet acide.

L'hydrogène, sous l'influence de la chaleur, agit sur l'acide azotique et le décompose même avec détonation; il se produit dans ce cas de l'eau et de l'azote : $\text{AzO}^5, \text{HO} + \text{H}^5 = 6\text{HO} + \text{Az}$.

Mais l'hydrogène peut exercer sur cet acide une action plus remarquable encore.

Quand on verse un peu d'acide azotique dans un flacon où l'on prépare de l'hydrogène, on voit le dégagement de ce gaz se ralentir au point de cesser, puis au bout de quelque temps le dégagement recommence :



L'hydrogène dans cette expérience s'est combiné avec l'oxygène de l'acide azotique pour former de l'eau, et en même temps avec son azote pour former de l'ammoniaque qui s'est combinée à l'acide sulfurique de l'appareil à hydrogène.

Le charbon peut aussi décomposer très-facilement l'acide azotique : il se forme de l'acide carbonique et du deutoxyde d'azote ou de l'acide hypoazotique.

Le phosphore, l'arsenic, le soufre et l'iode décomposent l'acide azotique sous l'influence de la chaleur, s'oxydent et se transforment en acides phosphorique, arsénique, sulfurique et iodique; mais le chlore, le brome et l'azote n'exercent aucune action sur l'acide azotique.

On décompose l'acide azotique lorsqu'on cherche à lui enlever son équivalent d'eau : ainsi, 1 partie d'acide azotique distillée avec 5 parties d'acide sulfurique concentré, dont l'affinité pour l'eau est très-grande, produit de l'acide hypoazotique et de l'oxygène.

Toutefois cette décomposition est lente. Une portion considérable de l'acide passe à la distillation sans avoir subi d'altération. On

emploie même quelquefois l'acide sulfurique pour concentrer l'acide azotique.

L'acide azotique hydraté, AzO^3,HO , paraît avoir une certaine affinité pour l'eau; lorsqu'on le mêle avec ce liquide, on observe une élévation de température qui résulte de la combinaison de l'eau avec l'acide.

L'acide azotique très-concentré entre en ébullition à la température de 86° ; si l'on continue à le faire bouillir pendant quelque temps, il se décompose en acide hypoazotique et en oxygène, et devient plus aqueux.

A mesure que l'acide se décompose, son point d'ébullition s'élève, et se fixe, au bout d'un certain temps, à 123° .

L'acide qui entre en ébullition à 123° a pour composition $AzO^3, 4HO$; il est considéré comme l'hydrate le plus stable; lorsqu'on distille de l'acide azotique très-aqueux, contenant plus de 4 équivalents d'eau, l'excès d'eau se dégage, et bientôt l'acide est ramené à l'état de $AzO^3, 4HO$ distillant à 123° .

On voit donc que l'acide très-concentré s'étend par la distillation, et que l'acide très-étendu se concentre par l'action de la chaleur.

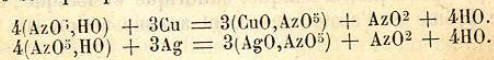
La densité de l'acide azotique diminue à mesure qu'on l'étend d'eau; ce fait est indiqué dans la table suivante, que l'on doit à Thenard :

Densité.	Acide réel pour 100 p.
1,513	85,7
1,498	84,2
1,470	72,9
1,434	62,9
1,422	61,9
1,376	51,9

Action de l'acide azotique sur les métaux. — L'acide azotique dissout presque tous les métaux, les oxyde et les transforme en azotates.

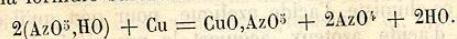
Tous les azotates étant solubles, on comprend que l'acide azotique soit généralement employé pour *attaquer* les métaux.

Nous représenterons ici par des formules l'action de l'acide azotique sur quelques métaux :

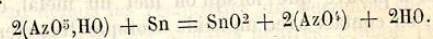


Les formules précédentes démontrent que le cuivre et l'argent sont transformés par l'acide azotique en azotates, et qu'il se dégage dans cette réaction du deutoxyde d'azote. Toutefois le deut-oxyle d'azote qui se produit n'est pur que si l'acide azotique a été préalablement étendu d'eau. En effet, lorsqu'on emploie de l'acide concentré, le deutoxyde d'azote est toujours accompagné de va-

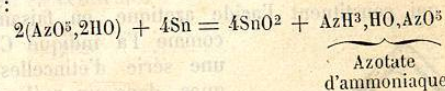
peurs rutilantes dues à la production d'acide hypoazotique, comme l'indique la formule suivante :



La réaction de l'acide azotique sur l'étain ne produit pas d'azotate métallique comme dans les exemples précédents, mais un corps blanc insoluble dans l'acide azotique, qui est l'acide métastannique :



On observe, en outre, dans l'action de l'acide azotique sur l'étain, la production d'une certaine quantité d'ammoniaque, qui reste unie à l'acide azotique. Dans ce cas, l'eau elle-même concourt à l'oxydation de l'étain, et son hydrogène, mis en liberté, se combine avec l'azote de l'acide azotique pour former de l'ammoniaque :



On a vu que l'acide azotique monohydraté AzO^3,HO se décompose par la distillation, et se transforme en $AzO^3,4HO$. Ce dernier acide paraît donc être plus stable que l'acide monohydraté.

On pouvait croire, d'après cela, que l'acide azotique monohydraté AzO^3,HO céderait plus facilement l'oxygène aux métaux que l'acide $AzO^3,4HO$; cependant il n'en est pas ainsi. La faible solubilité des azotates dans l'acide concentré permet, jusqu'à un certain point, d'expliquer cette anomalie.

Tandis que le fer, le cuivre, l'étain, sont attaqués rapidement par l'acide $AzO^3,4HO$, ces métaux se conservent sans altération dans l'acide monohydraté : le fer, par exemple, peut rester indéfiniment dans de l'acide azotique monohydraté sans présenter de traces d'oxydation. On dit alors que le fer est devenu *passif* : le fer passif n'est plus attaqué, même quand on le met en contact avec de l'acide azotique ordinaire. Cette propriété paraît tenir à un état électrique particulier, dans lequel se constitue le fer passif; cet état cesse aussitôt qu'on touche le fer avec un fil de cuivre, et le fer est attaqué comme à l'ordinaire.

La température peut exercer aussi de l'influence sur l'oxydation des métaux par l'acide azotique. On a reconnu, en effet, qu'un acide azotique refroidi à -16° n'attaque le cuivre dans aucun cas.

L'acide azotique tient souvent en dissolution de l'acide azoteux AzO^2 ou de l'acide hypoazotique AzO^1 ; ces acides, étant moins stables que l'acide azotique, augmentent par leur présence les propriétés oxydantes de l'acide azotique.

Millon a examiné l'influence que l'acide azoteux exerce sur les propriétés de l'acide azotique.

D'après ce chimiste, l'acide azotique, pour peu qu'il contienne des traces d'acide azoteux, acquiert la propriété de précipiter l'iode des iodures, le soufre des sulfures; il colore en brun les sels de fer au minimum, et en vert le cyanoferrure de potassium; l'acide azotique pur ne produit aucun de ces phénomènes d'oxydation.

Gay-Lussac a prouvé que lorsqu'on met un métal, du cuivre, par exemple, en contact avec un acide azotique très-étendu et tenant en dissolution de l'acide azoteux, la quantité de cuivre dissoute est proportionnelle à la quantité d'acide azoteux qui se trouve dans la liqueur. Dans ce cas, l'acide azotique étendu n'exerce pas d'action sur le métal.

Analyse. — On peut déterminer les quantités d'azote et d'oxygène qui constituent l'acide azotique, en faisant passer,

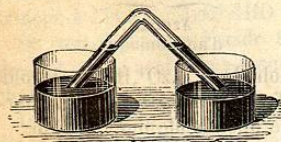


Fig. 39.

comme l'a indiqué Cavendish, une série d'étincelles électriques dans un mélange d'oxygène et d'azote en présence de la potasse; le mélange gazeux est introduit dans un tube représenté dans la figure 39.

Il se forme de l'azotate de potasse, et l'on constate, en fai-

sant l'analyse du résidu, que les deux gaz se sont combinés dans la proportion de 2 volumes d'azote contre 5 d'oxygène.

Gay-Lussac a déterminé exactement la composition de l'acide azotique en se fondant sur la composition du bioxyde d'azote, et en recherchant la quantité d'oxygène qu'absorbe le bioxyde d'azote pour se transformer en présence de l'eau en acide azotique.

L'expérience a démontré que 4 volumes de bioxyde d'azote absorbent 3 volumes d'oxygène pour se changer en acide azotique. Comme 4 volumes de bioxyde d'azote contiennent 2 volumes d'azote et 2 volumes d'oxygène, l'acide azotique doit nécessairement être formé de 2 volumes d'azote ou 1 équivalent, et de 5 volumes d'oxygène ou 5 équivalents.

On peut apprécier la quantité d'eau que contient l'acide azotique en le combinant avec une base anhydre, comme l'oxyde de plomb, qui se substitue à l'eau contenue dans l'hydrate, et pesant ensuite l'azotate de plomb formé après sa dessiccation. L'augmentation de poids de l'oxyde donne le poids de l'acide anhydre; l'eau est dosée par différence.

La quantité d'acide azotique qui sature 1 équivalent de base, par exemple 47 de potasse, est égale à 54 : elle se compose

de 5 équivalents d'oxygène = 40 et de 1 équivalent d'azote = 14. La formule de l'acide azotique anhydre est donc AzO^5 .

On déduit encore exactement la composition de l'acide azotique des expériences suivantes de M. Marignac. On dissout 100 parties d'argent pur dans un excès d'acide azotique également pur, on évapore à siccité et l'on obtient 170 parties d'azotate d'argent parfaitement sec.

Or, on sait depuis les recherches de Berzelius sur la composition des sels que dans les azotates neutres, comme l'azotate d'argent, il y a 5 fois plus d'oxygène dans l'acide que dans la base. On sait, de plus, que 108 parties d'argent s'unissent à 8 d'oxygène pour former 116 parties d'oxyde d'argent; par conséquent, ces 170 parties d'azotate d'argent contiennent 116 d'oxyde, 40 d'oxygène dans l'acide, et partant 14 d'azote. On en tire facilement la composition en centièmes :

Azote.....	25,92
Oxygène.....	74,08
	<hr/> 100,00

Préparation de l'acide azotique dans les laboratoires. —

On obtient l'acide azotique dans les laboratoires en chauffant, dans une cornue de verre *a*, communiquant avec un ballon *b*, poids égaux de nitre et d'acide sulfurique du commerce (fig. 40). Un

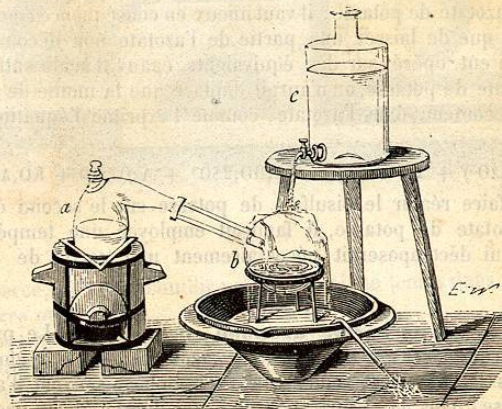
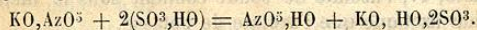


Fig. 40.

réservoir *c* rempli d'eau refroidit constamment le ballon. Voici la formule qui représente cette réaction :

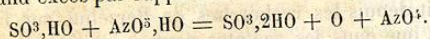


Bisulfate de potasse.

L'acide azotique, volatil à la température où l'on opère, est déplacé par l'acide sulfurique, beaucoup plus fixe, et se dégage.

On observe dans la décomposition de l'azotate de potasse par l'acide sulfurique plusieurs phénomènes intéressants.

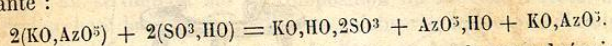
Au commencement de la distillation, il se dégage des vapeurs rutilantes dues à l'action de l'acide sulfurique, qui, se trouvant alors en grand excès par rapport à l'acide azotique, le décompose :



Bientôt les vapeurs rutilantes cessent complètement de se manifester, pour reparaître à la fin de l'opération, parce qu'à ce moment, pour décomposer les dernières portions de l'azotate de potasse, il faut chauffer plus fortement de manière à maintenir en fusion le bisulfate de potasse qui englobe le nitre, et que cette température est suffisante pour décomposer partiellement l'acide azotique.

Dans la décomposition de l'azotate de potasse par l'acide sulfurique, on doit prendre 2 équivalents d'acide sulfurique pour 1 équivalent d'azotate de potasse, tandis que théoriquement un équivalent d'acide sulfurique serait suffisant; cet excès d'acide est utile, parce que l'acide sulfurique tend toujours à former du bisulfate de potasse en réagissant sur l'azotate de potasse: le prix de l'acide sulfurique est d'ailleurs beaucoup moins élevé que celui de l'azotate de potasse; il vaut mieux en conséquence l'employer en excès que de laisser une partie de l'azotate non décomposée.

Si l'on eût opéré sur des équivalents égaux d'acide sulfurique et d'azotate de potasse, on n'aurait déplacé que la moitié de l'acide azotique contenu dans l'azotate, comme l'exprime l'équation suivante :



Pour faire réagir le bisulfate de potasse sur le second équivalent d'azotate de potasse, il faudrait employer une température élevée qui décomposerait nécessairement une partie de l'acide azotique.

Préparation de l'acide azotique en grand. — Le procédé qui sert à préparer en grand l'acide azotique est le même que celui des laboratoires; seulement on remplace souvent l'azotate de potasse, dans la préparation industrielle de l'acide azotique, par l'azotate de soude, qui est d'un prix moins élevé et qui donne par sa décomposition une plus grande quantité d'acide azotique, puisque, l'équivalent de la soude, 31, étant plus léger que celui de la potasse, 47, l'azotate de soude contient sous le même poids plus d'acide azotique que l'azotate de potasse.

Cette opération s'exécute dans des cornues en fonte A, d'une

capacité qui leur permet de recevoir une charge de 100 à 150 kilogrammes d'azotate de soude (fig. 41).

Ce sel est mélangé avec 80 p. 100 d'acide sulfurique à 60 ou 62° de l'aréomètre de Baumé.

La cornue communique par des tuyaux de grès ou de verre avec 12 ou 15 tourilles à trois tubulures D, contenant un peu d'eau; les premières tourilles sont souvent placées dans des cuves et refroidies par de l'eau.

L'application de la chaleur doit être graduelle; et vers la fin de l'opération, la cornue est chauffée jusqu'au rouge.

L'acide qui se condense dans les tourilles est coloré en jaune orangé; il tient en dissolution un peu d'acide sulfurique entraîné, et de plus du chlore et de l'acide hypoazotique.

Pour rendre l'acide azotique incolore et propre à être livré au

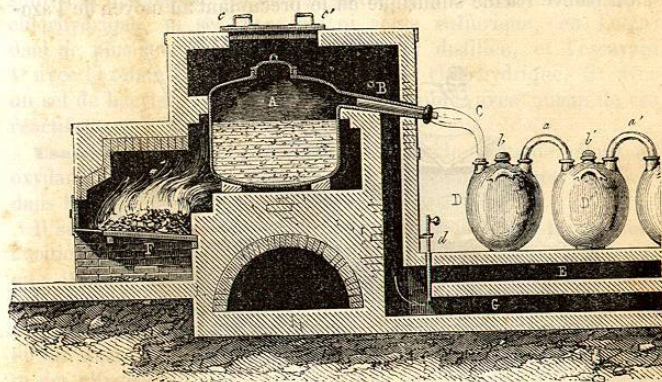


Fig. 41.

commerce, on le fait bouillir pendant quelque temps dans des vases de verre ou de grès.

Pendant cette ébullition, il s'échappe avec le chlore et l'acide hypoazotique un peu de vapeur d'acide azotique, que l'on peut condenser en faisant passer ces vapeurs dans quelques tourilles tubulées, mises en communication entre elles et avec le vase où la rectification s'opère.

L'acide qui est livré au commerce marque ordinairement 36 ou 40° Baumé; lorsqu'il doit servir à la fabrication de l'acide sulfurique, on l'emploie à 32°.

100 kilogrammes d'azotate de soude produisent environ 120 kilogrammes d'acide azotique à 36°, et 85 kilogrammes de sulfate de

soude. Ce dernier sel est utilisé dans la fabrication du verre ou dans la préparation de la soude artificielle. Il contient des quantités notables de fer emprunté à la matière même des cornues; aussi ces appareils subissent-ils une altération assez prompte, surtout dans la partie qui est exposée aux vapeurs. Pour conserver les cornues, on emploie pour la décomposition de l'azotate de soude un acide sulfurique qui ne marque jamais moins de 60° : un acide plus faible les détruirait très-rapidement.

Purification de l'acide azotique. — L'acide azotique du commerce contient ordinairement de l'acide sulfurique qui a été entraîné dans la distillation, de l'acide chlorhydrique provenant de la décomposition des chlorures qui se trouvent dans les azotates, et des acides azoteux et hypoazotique qui se produisent dans les circonstances indiquées précédemment.

On enlève l'acide sulfurique en le précipitant au moyen de l'azo-

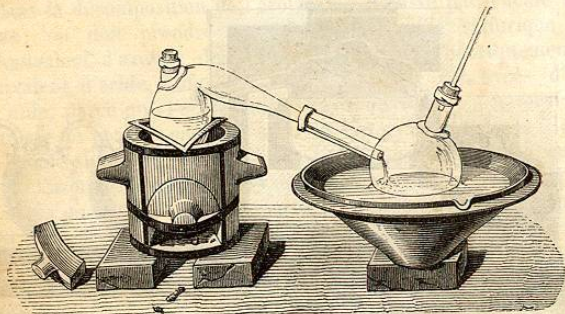


Fig. 42.

tate de baryte, ou même simplement en distillant l'acide azotique (fig. 42).

L'acide chlorhydrique est précipité ordinairement par l'azotate d'argent.

Selon M. Barreswil, on obtient un acide azotique complètement débarrassé d'acide chlorhydrique, en distillant l'acide azotique du commerce, et mettant de côté le premier quart qui passe à la distillation et qui entraîne tout l'acide chlorhydrique; les autres parties de l'acide distillé ne contiennent pas traces d'acide chlorhydrique. L'acide azotique mêlé d'acide chlorhydrique qui a passé en premier lieu à la distillation, est employé dans les laboratoires pour faire de l'eau régale.

Il existe différentes méthodes pour enlever l'acide azoteux contenu dans l'acide azotique.

Il suffit souvent de porter l'acide azotique à une température

voisine de son point d'ébullition et d'y faire passer un courant d'acide carbonique.

Millon a proposé, pour enlever l'acide azoteux contenu dans l'acide azotique, de distiller cet acide avec une petite quantité d'urée ou d'azotate d'urée qui détruit rapidement l'acide azoteux.

On peut enfin purifier l'acide azotique nitreux en le distillant avec une petite quantité de bichromate de potasse : on emploie dans ce cas 8 ou 10 grammes de bichromate par kilogramme d'acide azotique du commerce.

Les composés nitreux contenus dans l'acide azotique du commerce ne nuisent pas dans la plupart des cas où l'on emploie l'acide azotique; aussi se borne-t-on, en général, à purifier cet acide de l'acide chlorhydrique qu'il contient, en le précipitant par un léger excès d'azotate d'argent, et en le soumettant ensuite à la distillation. On doit s'assurer qu'il ne contient ni acide chlorhydrique, ni sel d'argent, ni acide sulfurique, en l'étendant de plusieurs fois son volume d'eau distillée, et l'essayant 1° avec l'azotate d'argent, 2° avec l'acide chlorhydrique, 3° avec un sel de baryte. Il est pur s'il ne se trouble avec aucun de ces réactifs.

Usages de l'acide azotique. — L'acide azotique, étant un oxydant énergique, est un des acides le plus souvent employés dans l'industrie et dans les laboratoires.

Il sert dans la fabrication de l'acide sulfurique pour transformer l'acide sulfureux en acide sulfurique; mélangé à l'acide chlorhydrique, il produit l'eau régale, qui peut dissoudre l'or, le platine, etc.

Il est employé pour convertir l'amidon et le sucre en acide oxalique; on s'en sert dans la teinture, dans la gravure sur cuivre et sur acier, dans les essais des monnaies, le décapage des métaux et des alliages; il s'unit aux matières ligneuses, qu'il transforme en pyroxyline (poudre-coton).

L'acide azotique est un réactif précieux : tous les sels qu'il forme avec les bases étant solubles, il sert dans les analyses à dissoudre presque tous les métaux et la plupart des oxydes, les carbonates, etc.

On l'emploie dans les recherches chimiques pour produire des phénomènes d'oxydation : c'est ainsi qu'il transforme l'essence d'amandes amères en acide benzoïque, le camphre en acide camphorique, l'indigo en acide indigotique, etc.

Acide hypoazotique. AzO^4 .

Équiv. en poids = 46. Équiv. en vol. = 4 vol.

Cet acide a été découvert à la même époque que l'acide azotique; mais sa véritable nature et ses propriétés ne sont bien connues que depuis les recherches de Dulong et de Gay-Lussac.