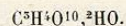


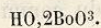
## ACIDE TARTRIQUE



151. Cet acide formant avec certaines bases (oxydes de fer, de manganèse, de chrome, de cobalt, etc.) des sels doubles solubles dans l'eau et indécomposables par les alcalis, on le verse quelquefois dans la solution de ces bases pour en empêcher la précipitation. Il sert aussi à distinguer la potasse de la soude, le bitartrate de potasse étant beaucoup moins soluble dans l'eau que le bitartrate à base de soude.

Pour l'usage, on fait une solution, saturée à froid, de l'acide tartrique du commerce.

## ACIDE BORIQUE VITREUX.



152. Ce réactif est employé pour quelques essais au chalumeau. On se le procure dans le commerce. Il suffit de le réduire en poudre et de le conserver dans un flacon bien bouché.

## ACIDE SILICIQUE.



153. Le quartz réduit en poudre fine, ou la silice provenant des analyses, sert pour séparer l'acide phosphorique d'avec l'alumine. On en fait aussi usage pour certains essais au chalumeau.

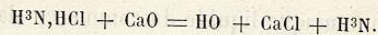
## AMMONIAQUE.



154. L'ammoniaque est un des réactifs les plus indispensables. Elle sert particulièrement à saturer les liqueurs acides, et à précipiter un grand nombre d'oxydes métalliques. Elle présente également de l'utilité comme agent de séparation, car elle dissout plusieurs oxydes, notamment ceux de magnésium, de zinc, de cadmium, d'argent, de cuivre, de nickel, de cobalt, tandis qu'elle laisse les autres oxydes à l'état insoluble. Plusieurs oxydes sont précipités par l'ammoniaque, lorsque leur solution est neutre, tandis qu'ils n'en sont pas précipités, même pas un excès d'ammoniaque, si leur solution renferme un excès d'acide : c'est qu'il se forme dans ce dernier cas des sels doubles à base d'ammoniaque et d'oxyde métallique, sels doubles qui sont solubles dans l'eau.

Pour les besoins de l'analyse on emploie l'ammoniaque en solution aqueuse, d'une densité de 0,93 et contenant environ 24 p. 100 d'ammoniaque. L'ammoniaque du commerce peut contenir les acides carbonique, chlorhydrique, sulfurique, phosphorique et arsénique, ainsi que des substances organiques et de petites quantités de matières fixes. Il convient donc de préparer ce réactif au laboratoire, afin de l'avoir parfaitement pur.

On prépare l'ammoniaque en décomposant le sel ammoniac (chlorhydrate d'ammoniaque) par de la chaux caustique :





A cet effet, on éteint 4 parties de chaux vive en l'arrosant de 1 partie  $\frac{1}{3}$  d'eau; on mélange l'hydrate ainsi produit dans un ballon de verre *a* (fig. 99), avec 5 parties de

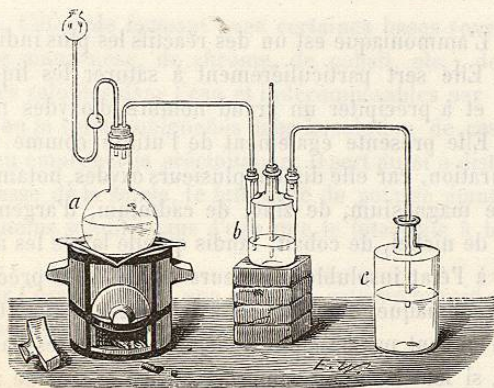


Fig. 99.

sel ammoniac en poudre, et l'on y ajoute assez d'eau pour diviser le mélange, par l'agitation, en gros grumeaux. On chauffe le ballon au bain de sable, après y avoir fixé un flacon laveur *b*, et un autre flacon *c* contenant de l'eau distillée. Le flacon laveur ne doit contenir que très-peu d'eau; il convient aussi de placer l'autre flacon dans un vase rempli d'eau froide, l'eau s'échauffant beaucoup par l'absorption de l'ammoniaque gazeuse. Comme l'ammoniaque aqueuse est moins dense que l'eau, le tube qui amène le gaz doit plonger jusqu'au fond du liquide. On maintient la chaleur tant qu'il se dégage des bulles de gaz.

On peut aussi obtenir de l'ammoniaque pure en faisant chauffer l'ammoniaque liquide du commerce dans un bal-

lon, car il suffit de la maintenir en ébullition pour en dégager tout le gaz qu'elle renferme. On reçoit le gaz ammoniac dégagé du ballon, d'abord dans un flacon laveur contenant un peu de lait de chaux destiné à absorber l'acide carbonique et les autres corps étrangers entraînés, puis dans une série de flacons remplis aux trois quarts d'eau distillée.

L'ammoniaque caustique ne précipite pas par l'acide oxalique, quand elle est exempte de chaux; elle n'est pas troublée par l'eau de chaux si elle ne contient pas d'acide carbonique; préalablement sursaturée par l'acide nitrique, les nitrates d'argent et de baryte n'y déterminent aucun trouble quand elle ne renferme ni sulfates ni chlorures, et l'hydrogène sulfuré ne la colore pas si elle est exempte de cuivre et d'étain. Enfin l'ammoniaque pure ne doit pas posséder d'odeur empyreumatique, ni laisser aucun résidu fixe quand on en évapore quelques gouttes sur une lame de platine.

## POTASSE CAUSTIQUE.



155. La potasse est un des réactifs les plus importants de l'analyse. A l'état solide, on l'utilise quelquefois pour désagréger les substances insolubles dans l'eau et dans les acides; en dissolution, elle est employée pour reconnaître beaucoup d'oxydes métalliques insolubles qu'elle précipite, et pour séparer ceux d'entre ces oxydes, comme l'alumine, les oxydes de zinc, de chrome et de plomb, qui se dissolvent dans un excès d'alcali. Elle dissout et sert à caractériser plusieurs sels, notamment le chromate de



plomb. Enfin, dans l'analyse des gaz, on l'emploie comme réactif absorbant.

La potasse du commerce, dite *potasse à la chaux*, peut, quoique très-impure, servir dans une foule de cas. Elle renferme ordinairement des chlorures, des sulfates, des phosphates, des carbonates alcalins, de la silice, de l'alumine, des sels de plomb, etc. Mais certaines recherches nécessitent l'emploi d'une potasse très-pure. On se procure celle-ci en dissolvant la potasse du commerce dans de l'alcool très-concentré; par le repos, toutes les impuretés se précipitent, et l'alcali seul reste dans la liqueur. Cette dissolution est transvasée dans une capsule d'argent et évaporée; le résidu est ensuite fondu au rouge sombre, et coulé en plaques. L'hydrate de potasse ainsi obtenu contient à peine de petites quantités de carbonate; pour l'usage, on en dissout 40 à 42 parties dans 100 parties d'eau.

On peut, dans le laboratoire, préparer de la potasse très-convenable pour la plupart des réactions, sans qu'il soit nécessaire d'avoir recours à la purification par l'alcool; on suit pour cela le procédé ordinaire, en ayant soin seulement de substituer au carbonate de potasse du commerce un carbonate très-pur (205), entièrement exempt surtout de sulfate et de chlorure. Voici comment s'exécute cette opération. On dissout 1 partie de carbonate de potasse dans 10 parties d'eau, et l'on fait bouillir cette dissolution dans une bassine de fonte. A l'aide d'une cuiller de fer, on ajoute de temps en temps à la liqueur bouillante de petites quantités de chaux délayée dans l'eau. On continue ces additions d'hydrate de chaux jusqu'à ce qu'une portion de la liqueur filtrée étant mélangée avec un excès d'acide chlorhydrique, cesse de faire effervescence; tout le

carbonate de potasse est alors décomposé et transformé en hydrate de potasse. On recouvre la bassine pour éviter l'absorption de l'acide carbonique; après quelques heures de repos, on décante la dissolution et on la conserve dans des flacons bouchés à l'émeri. On peut aussi la concentrer en la faisant bouillir rapidement dans une capsule d'argent, ou même l'évaporer à siccité, fondre le résidu au rouge et le couler en plaques.

Le procédé suivant fournit également de la potasse très-pure. On introduit, dans un creuset de fer ou mieux de cuivre, 1 partie de nitrate de potasse et 2 à 3 parties de tournure de cuivre; on couvre le creuset et on le chauffe pendant une demi-heure à une chaleur rouge modérée. Après le refroidissement on traite la masse par de l'eau; l'oxyde de potassium se dissout en dégageant beaucoup de chaleur, et fournit une solution de potasse caustique entièrement exempte de cuivre. On verse cette lessive dans un vase cylindrique, et, quand elle est devenue tout à fait limpide, on la décante à l'aide d'un siphon (M. WÈHLER).

La décomposition du sulfate de potasse cristallisé par l'hydrate de baryte peut aussi donner de la potasse pure. On dissout des cristaux de baryte caustique dans l'eau chaude, et l'on y ajoute une dissolution de sulfate de potasse pur, jusqu'à ce qu'une portion de la liqueur filtrée, étant aiguillée d'acide chlorhydrique, ne précipite plus par le sulfate de potasse. Pour 16 parties de cristaux de baryte, il faut environ 9 parties de sulfate de potasse. Quand on a reconnu que le sulfate de potasse est exactement décomposé par la baryte, et que la liqueur ne contient en excès ni l'un ni l'autre des deux corps employés, on l'aban-



donne au repos, et l'on décante la liqueur parfaitement limpide dans une capsule d'argent pour l'y soumettre à l'évaporation.

Une dissolution de potasse pure doit être incolore et ne pas noircir par l'hydrogène sulfuré; sursaturée par l'acide nitrique pur, elle ne doit précipiter ni le nitrate d'argent ni le nitrate de baryte. Dans des recherches délicates, il ne faut pas oublier que la potasse peut contenir de la silice et de l'alumine; c'est dans ce cas surtout qu'il convient d'employer de la potasse préparée avec la baryte caustique et le sulfate de potasse.

Pour préserver une solution de potasse de l'acide carbonique de l'air, il est bon de la conserver dans un flacon fermé avec un bouchon de liège, dans lequel passe un tube ouvert aux deux bouts, que l'on remplit d'un mélange de fragments de chaux vive et de sulfate de soude (fig. 100).

#### SOUDE CAUSTIQUE.



156. Elle joue, comme réactif, le même rôle que la potasse, et peut y être substituée dans presque tous les cas. On la prépare par des procédés tout à fait semblables.

#### BARYTE CAUSTIQUE.



157. L'hydrate de baryte est employé à l'état solide, pour la désagrégation de certains silicates; en dissolution, il sert particulièrement à précipiter la magnésie.

Le meilleur procédé pour préparer ce réactif consiste à faire bouillir avec de l'eau du sulfure de baryum et de

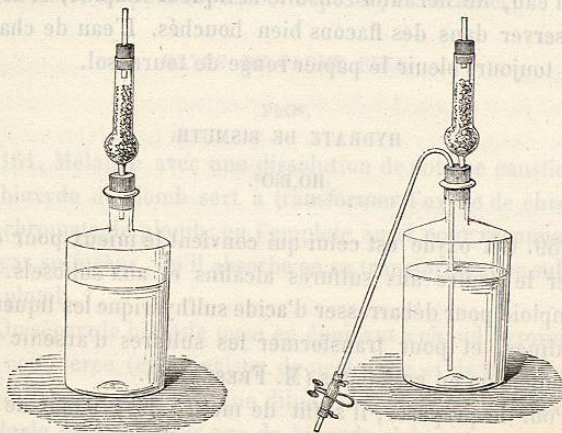


Fig. 100.

l'oxyde de cuivre. La liqueur filtrée est conservée dans des flacons bien bouchés à l'émeri.

On se procure aisément le sulfure de baryum en chauffant au rouge-blanc, dans un creuset de terre réfractaire, un mélange de 6 parties de sulfate de baryte naturel, 1 partie de charbon et 1 1/2 partie de farine. Pour débarrasser le sulfure de l'excès de charbon avec lequel il est mélangé, on reprend par l'eau bouillante le produit de la calcination et l'on filtre la liqueur.

#### CHAUX CAUSTIQUE.



158. L'hydrate de chaux est employé en dissolution pour



reconnaître l'acide carbonique. Pour préparer l'eau de chaux, il suffit de mettre la chaux éteinte en digestion avec de l'eau, de décantier ensuite la liqueur limpide, et de la conserver dans des flacons bien bouchés. L'eau de chaux doit toujours bleuir le papier rouge de tournesol.

## HYDRATE DE BISMUTH.



159. Cet oxyde est celui qui convient le mieux pour enlever le soufre aux sulfures alcalins et aux sulfosels. On l'emploie pour débarrasser d'acide sulfhydrique les liqueurs alcalines, et pour transformer les sulfures d'arsenic en arsénites ou en arséniates (M. FRESENIUS).

Pour le préparer, il suffit de mettre des cristaux de nitrate de bismuth pur, exempt surtout d'arsenic, en digestion avec de l'ammoniaque, et de laver le précipité blanc.

## OXYDE DE PLOMB.



160. Ce réactif sert quelquefois pour désagréger les silicates dans lesquels on veut rechercher la présence des alcalis; dans l'analyse qualitative il est surtout employé pour reconnaître l'acide acétique. La litharge ou le massicot du commerce conviennent parfaitement pour ces usages.

Une solution d'oxyde de plomb dans la potasse ou la soude caustique est fort utile pour séparer le sesquioxyde de chrome d'avec l'alumine et l'acide phosphorique. Pour la préparer, il faut précipiter une solution de nitrate de

plomb par l'ammoniaque, recueillir l'hydrate de plomb sur un filtre, et, après l'avoir bien lavé, le dissoudre dans une lessive de potasse, laisser déposer, et décantier.

## OXYDE DE PLOMB PUCE.



161. Mélangé avec une dissolution de potasse caustique, le bioxyde de plomb sert à transformer l'oxyde de chrome en chromate de plomb; on l'emploie aussi pour reconnaître le gaz sulfureux, qu'il absorbe en se transformant en sulfate de plomb.

On sépare le bioxyde puce en épuisant à chaud le minium du commerce (combinaison de protoxyde et de bioxyde de plomb) par l'acide nitrique dilué. Il se dissout ainsi du nitrate de plomb, tandis que du bioxyde s'obtient comme résidu. On le lave à l'eau distillée, et on le sèche ensuite à une température inférieure à 100 degrés.

Voici un autre procédé de préparation beaucoup plus avantageux. On dissout dans l'eau 100 grammes d'acétate de plomb et l'on mélange la liqueur avec une solution contenant 80 grammes de carbonate de soude cristallisé; puis on fait passer un courant de chlore dans la bouillie claire jusqu'à ce que le précipité soit devenu d'un brun foncé; on le recueille alors sur un filtre et on le lave avec soin. Dans ce traitement, tout le carbonate de plomb précipité est transformé en bioxyde, tandis que les acides acétique et carbonique deviennent libres; de même, il ne se produit que du chlorure de sodium, sans chlorure de plomb, si l'on a employé un léger excès de carbonate de soude. Les proportions indiquées donnent 60 grammes de bioxyde.



Préparé par ce procédé, ce réactif convient surtout pour l'absorption de l'acide sulfureux, au contact duquel il devient immédiatement blanc et incandescent (M. WÆHLER).

Enfin, le procédé suivant fournit encore plus facilement de l'oxyde de plomb puce chimiquement pur.

On verse, dans une grande capsule de porcelaine contenant de l'acétate de plomb pur réduit en poudre excessivement fine, un excès d'une solution filtrée et parfaitement limpide de chlorure de chaux. On chauffe ce mélange et on le maintient en ébullition jusqu'à ce que les vapeurs qui s'en dégagent ne sentent plus du tout le chlore, mais bien l'acide acétique. Tout le plomb de l'acétate est alors transformé en oxyde puce, si le chlorure de chaux a été ajouté en quantité suffisante. Pour s'en assurer, on filtre un peu du liquide et on y ajoute de l'hydrogène sulfuré. Si ce réactif détermine une coloration brune ou un précipité noir de sulfure de plomb, il faut ajouter du chlorure de chaux et faire bouillir de nouveau. Lorsque l'hydrogène sulfuré ne décele plus de plomb dans la liqueur, on laisse déposer et on décante. On recueille ensuite le précipité brun de bioxyde de plomb sur un filtre, et on le lave avec soin à l'eau distillée jusqu'à ce que l'eau de lavage ne soit plus troublée par l'oxalate d'ammoniaque (M. R. BËTTGER).

## OXYDE DE MERCURE.

HgO.

162. L'oxyde de mercure est un excellent réactif pour l'acide cyanhydrique, car il ne se dissout dans les liqueurs

alcalines qu'autant qu'elles contiennent de cyanure. On l'emploie quelquefois pour transformer en magnésie le chlorure de magnésium.

L'oxyde rouge de mercure du commerce, préparé par voie sèche, est très-convenable pour cet usage; il suffit de le réduire en poudre. Quelquefois cependant il vaut mieux se servir de l'oxyde jaune que l'on obtient par voie humide, en précipitant par la potasse une solution de nitrate de bioxyde de mercure.

Le précipité doit être lavé avec beaucoup de soin à l'eau bouillante, d'abord par décantation et finalement sur le filtre; malgré ces précautions, il retient toujours des traces d'alcali que le lavage, même le plus prolongé, ne peut enlever.

## OXYDE DE CUIVRE.

CuO.

163. L'oxyde de cuivre est l'agent de combustion par excellence des matières organiques; il est aussi employé dans les essais au chalumeau pour découvrir le chlore, le brome et l'iode.

On l'obtient par la calcination du nitrate de cuivre, ou, lorsqu'il est destiné à l'analyse organique, par le grillage de la tournure. (V. *Anal. quant.*, 412, p. 504.)

## SULFHYDRATE D'AMMONIAQUE.

AmS, HS.

164. Ce réactif s'emploie le plus souvent pour précipiter les métaux à l'état de sulfures, dans des solutions neutres