

neutre, être mis en usage pour reconnaître et apprécier de petites quantités d'acide carbonique. Le mode d'agir est le même que celui employé lorsqu'on se sert de l'acétate neutre.

Le sous-acétate de plomb a été recommandé par le docteur Bostock, comme un réactif utile pour faire reconnaître la présence des humeurs ou mucilage animal, et pour le distinguer, dans les analyses des fluides animaux, de la gélatine, avec laquelle on l'a confondu. Selon ce praticien, le sel de plomb avec excès de base agit instantanément sur le mucus animal, en donnant lieu, lorsqu'on le mêle avec cette substance, à un précipité blanc, floconneux, abondant, tandis qu'il n'agit pas d'une manière marquée sur la solution de gélatine animale.

ARSENIATE DE POTASSE.

L'arsenate de potasse a été conseillé, par M. Quesneville fils, comme un bon réactif pour opérer la séparation du fer et du manganèse. Voici le procédé indiqué : on fait dissoudre le mélange des deux oxides dans l'acide hydro-chlorique; lorsque la dissolution est opérée, on fait bouillir pour chasser l'excès d'acide et rendre la liqueur aussi neutre que possible, ce qui est essentiel pour la réussite du procédé. On étend d'eau la liqueur, et l'on y fait passer un courant de chlore, afin de porter le fer au maximum d'oxidation. Lorsque le fer est arrivé à

cet état d'oxidation, on précipite par l'arsenate de potasse, en ayant soin d'en ajouter une quantité suffisante. Il y a formation d'un précipité vert d'arsenate de fer. Au bout de quelques heures, on filtre le liquide, on recueille le précipité sur un filtre et on le lave avec beaucoup d'eau; lorsque le précipité est bien lavé, on le fait sécher et on le calcine fortement pour obtenir l'oxide de fer. La liqueur filtrée qui retient en dissolution l'arsenate de manganèse doit ensuite être évaporée à siccité et reprise par l'eau. Si une partie de l'arsenate de fer est resté en dissolution, à la faveur du sel de manganèse, il ne se dissout pas, et l'on peut le séparer par la filtration. On le lave alors, on le calcine et l'on ajoute l'oxide de fer restant au premier précipité obtenu. La liqueur filtrée est ensuite décomposée par la potasse caustique, qui s'empare de l'acide arsenique et met à nu l'oxide de manganèse, qui se précipite; on le recueille sur un filtre, on le lave, on le fait sécher et on le calcine avant d'en prendre le poids.

Quelques chimistes prétendent que ce procédé n'est pas exact; cependant l'auteur a tenté les expériences suivantes, pour reconnaître sa valeur. Il a fait dissoudre dans l'acide hydro-chlorique 2 décigrammes de carbonate de manganèse et 5 grammes d'oxide de fer; la liqueur étant dans les circonstances convenables, et que nous avons indiquées, il a précipité le fer par l'arsenate de potasse. L'arsenate obtenu, décomposé et chauffé au rouge dans un creuset

de platine, avec de la potasse, n'a pas fourni la moindre trace de caméléon minéral. Tout l'oxide de manganèse employé existait dans la liqueur; séparé par précipitation, il fut redissous dans l'acide hydrochlorique. Cette solution, essayée par le prussiate de potasse, donnait un précipité parfaitement blanc, qui ne bleuissait pas par le contact de l'air.

Cet arseniate peut aussi être employé, 1^o. pour faire reconnaître les sels d'argent, qu'il précipite; le précipité est rouge. Calciné avec du charbon, dans un tube de verre, l'arsenic se sublime et se condense dans la partie supérieure du tube. 2^o. Pour ceux de mercure, avec lesquels il forme un précipité jaune décomposable à l'aide de la chaleur.

BENZOATE D'AMMONIAQUE.

Le benzoate d'ammoniaque est employé pour séparer le fer du manganèse. On fait dissoudre le sel triple de fer et de manganèse dans l'eau distillée, on verse dans la solution du benzoate d'ammoniaque en excès : le fer est précipité à l'état de benzoate de fer (insoluble), tandis que le manganèse reste dissous. Il faut avoir soin que la solution de ces deux métaux soit neutre; si elle contenait un excès d'acide, elle pourrait retenir une certaine quantité de fer, et la séparation serait incomplète. Le benzoate de fer étant facilement décomposable par la chaleur, on obtient pour résidu de sa calcination l'oxide de fer.

Le benzoate d'ammoniaque peut servir à séparer le

fer de ses combinaisons avec le nickel et le cobalt. Ce moyen d'analyse est fondé sur la propriété qu'ont ces deux derniers métaux de former, avec l'acide benzoïque, des benzoates solubles, tandis que la combinaison de cet acide avec le fer est insoluble et se précipite : on préfère employer d'autres moyens de séparation, parce qu'ils sont plus économiques et tout aussi exacts.

SOUS-BORATE DE SOUDE.

Borax.

Le sous-borate de soude cristallisé a été recommandé par M. Cluzel, comme un bon réactif pour faire l'analyse d'un gaz formé de gaz acide carbonique et de gaz sulfureux, le borax étant susceptible d'absorber le gaz sulfureux sans absorber le gaz acide carbonique.

L'opération se pratique de la manière suivante. On fait passer dans une cloche placée sur la cuve de mercure, le mélange des deux gaz, en tenant note de la température et de la pression; on introduit ensuite dans la cloche des fragmens de borax; on laisse en contact pendant une heure, puis on tient compte de la diminution de volume qui a eu lieu. Cette diminution ne peut être attribuée qu'à l'absorption, par le borax, du gaz acide sulfureux : on peut ensuite déterminer la quantité d'acide carbonique par la solution de potasse ou par l'eau de baryte.

Le sous-borate de soude peut être employé pour séparer le gaz hydrogène sulfuré du gaz acide sulfureux, en se basant sur la propriété dont jouit ce sel, de s'emparer de l'acide sulfureux et de ne pas absorber l'acide hydro-sulfurique. (Cluzel.)

Ce sel jouissant de la propriété d'absorber le gaz acide hydro-chlorique, il peut être mis en usage pour séparer ce gaz acide des autres gaz avec lesquels il pourrait se trouver mêlé (à l'exception de l'acide sulfureux), et apprécier les proportions dans lesquelles existe le mélange.

Le borate de soude fondu et vitrifié est employé dans les essais au chalumeau, pour faire reconnaître les oxides métalliques, avec lesquels il forme des verres diversement colorés. Voici le tableau de quelques-unes de ces colorations :

Vert-émeraude,	avec l'oxide de chrome.
Bleu intense.	de cobalt.
Vert clair.	de cuivre.
Opale.	d'étain.
Vert-bouteille ou jaune.	de fer.
Violet.	de manganèse.
Vert d'herbe.	de nickel.
Jaune.	d'antimoine.
Jaune.	d'argent.

Si l'on chauffe fortement le borax avec l'oxide de nickel, on obtient un globule de couleur rouge-hyacinthe.

Les oxides blancs ne colorent pas le borax vi-

trifié; cependant quelques-uns lui font prendre une teinte jaune.

SOUS-CARBONATE D'AMMONIAQUE.

Alcali volatil concret.

La solution de sous-carbonate d'ammoniaque est employée pour séparer l'alumine de la glucine. Lorsqu'on a une solution qui contient ces deux oxides, on met en pratique le procédé suivant : on ajoute à cette solution du sous-carbonate d'ammoniaque par petites portions, jusqu'à ce qu'il y en ait un excès. Les deux oxides métalliques sont précipités, mais celui de glucinium est redissous par l'excès de sous-carbonate; on laisse en contact pendant plusieurs jours, en agitant de temps en temps; on filtre: l'alumine reste sur le filtre, et la glucine passe en solution dans la liqueur; on lave le précipité avec de l'eau bouillante; on fait chauffer la liqueur filtrée, à laquelle on a réuni l'eau de lavage; l'excès de sous-carbonate d'ammoniaque se volatilise, et l'oxide de glucinium se précipite. On recueille le précipité, qui, lavé, séché et calciné, donne de la glucine pure.

On peut se servir du même procédé pour séparer l'yttria de l'alumine. Si l'yttria était accompagnée de cérium, comme dans l'*ytthro-cérite*, elle ne pourrait pas être obtenue à l'état de pureté, en raison de la solubilité du cérium dans le sous-carbonate d'ammo-

niaque; c'est pourquoi il faut employer un autre réactif. (*Voy. Sulfate de potasse.*)

Brugnatelli a indiqué l'emploi du sous-carbonate d'ammoniaque pour reconnaître la présence des acides nitrique et hydro-chlorique dans l'acide sulfurique du commerce. Il suffit pour cela de présenter à la surface de cet acide un tube trempé préalablement dans une solution de sous-carbonate d'ammoniaque; il se produit un nuage qu'on aperçoit à la surface, si l'un ou l'autre de ces acides est mélangé à l'acide sulfurique.

On a employé le sous-carbonate d'ammoniaque pour apprécier la pureté du sulfate de magnésie et reconnaître s'il est mêlé de sulfate de soude. Voici ce procédé, qui est dû à M. Guibourt.

On prend 10 grammes du sulfate à essayer, on le fait dissoudre dans 20 grammes d'eau; lorsque la dissolution est faite, on y ajoute une solution de sous-carbonate d'ammoniaque, faite dans la proportion de 20 grammes de sous-carbonate d'ammoniaque et de 80 grammes d'eau; le mélange étant fait, on l'abandonne à lui-même pendant vingt-quatre heures; on filtre, et on lave le précipité avec une solution concentrée de sous-carbonate d'ammoniaque; on fait ensuite évaporer à siccité les liqueurs de lavage et celles d'où l'on a séparé le précipité; on calcine le résidu dans un creuset. Si le sulfate de magnésie est pur, il ne reste rien dans le creuset; si ce sel contient du sulfate de soude, on le retrouve, et l'on en détermine

la quantité, en le dissolvant dans l'eau, le faisant cristalliser, prenant le poids (1).

Le sous-carbonate d'ammoniaque précipite, comme les autres carbonates alcalins, un grand nombre de combinaisons salines; on peut, à l'aide des caractères physiques que présentent ces précipités, reconnaître les oxides auxquels ils appartiennent. Mais le chimiste ne doit pas se fier à ces seuls caractères, il doit s'assurer de leur nature par des moyens chimiques exacts: il peut se servir de la calcination, de la combinaison avec les acides, etc.; par ces opérations, il obtient des oxides ou des sels; les propriétés de ces derniers peuvent fournir des notions certaines sur les carbonates précipités (2) qui ont servi à leur donner naissance.

Ces précipités sont blancs ou colorés; les précipités blancs et colorés sont gélatineux, pulvérulens ou floconneux (3).

(1) Voyez le Mémoire de M. Guibourt, *Journal de Ch. médicale*, t. I, page 418; les Observations de M. Lonchamps, *Annales de Ch. et de Physique*, t. XII, page 255, et celles de M. Dulong d'Astafort, *Journal de Pharmacie*, t. II, page 406.

(2) Il est cependant de ces précipités qui ne sont pas des carbonates; ainsi on n'obtient pas de carbonate d'alumine lorsqu'on précipite les sels d'alumine; mais bien de l'oxide d'aluminium; il en est de même des sels de mercure, d'antimoine, de tellure.

(3) Voyez les tableaux synoptiques de MM. Laugier et de Kramer, publiés en 1828.

Tableau des précipités fournis par le carbonate d'ammoniaque dans les dissolutions salines.

Avec les solutions

de glucine.	on obtient un précipité blanc gélatineux.
d'yttria.	<i>id.</i>
d'alumine.	<i>id.</i>
de baryte.	<i>id.</i>
de protoxide d'urane.	<i>id.</i>
de protoxide de manganèse.	<i>id.</i>
de deutoxide de cérium.	<i>id.</i>
de zinc.	<i>id.</i>
de protoxide de fer.	<i>id.</i> (1)
de titane.	<i>id.</i>
de chaux.	<i>id.</i> pulvérulent.
de strontiane.	<i>id.</i>
de deutoxide de manganèse.	<i>id.</i>
de cadmium.	<i>id.</i>
d'arsenic.	<i>id.</i> (2)
de protoxide et de deutoxide d'antimoine.	<i>id.</i>
de protoxide de cérium.	<i>id.</i>
de tellure.	<i>id.</i>
de plomb.	<i>id.</i>
de deutoxide de mercure.	<i>id.</i>
d'argent.	<i>id.</i> (3)
de lythine.	<i>id.</i> floconneux.
de protoxide et de deutoxide d'étain.	<i>id.</i>
de bismuth.	<i>id.</i>
de protoxide de manganèse.	jaunâtre <i>id.</i>

(1) Ce précipité se colore en brun par le contact de l'air.

(2) Il ne faut pas que la liqueur soit trop étendue.

(3) Il se colore par le contact de l'air.

Avec les solutions

de deutoxide de fer on obtient un précipité jaunâtre floconneux.	
de peroxide de fer.	jaune-rouille gélatin.
de chrome.	verdâtre <i>id.</i>
de deutoxide d'urane.	blanc-jaunâtre <i>id.</i>
de cobalt.	rose <i>id.</i>
de deutoxide de cuivre.	blanc-bleuât. pulvér.
de nickel.	blanc-verdâtre <i>id.</i>
d'iridium.	<i>id.</i> <i>id.</i>
de protoxide de mercure.	gris <i>id.</i>
de palladium.	jaunâtre <i>id.</i>
de platine.	jaune <i>id.</i>
d'or.	jaunâtre <i>id.</i>

Les précipités formés dans les solutions de glucine, d'yttria, de zinc, de protoxide d'étain, de chrome, de cobalt, de deutoxide de cuivre, de nickel, de palladium, de protoxide de manganèse, de protoxide de fer, d'arsenic, de deutoxide d'urane, de bismuth, de tellure, d'argent, de peroxide de manganèse, sont redissous par un excès de carbonate d'ammoniaque.

CARBONATE DE MAGNÉSIE.

Le carbonate de magnésie a été proposé par M. Blondeau, pharmacien, pour faire reconnaître la falsification du baume de copahu par l'huile de ricin. M. Blondeau a observé que lorsqu'on triture du carbonate de magnésie bien pur avec du baume de copahu exempt de mélange, ce sel se dissout et s'unit au baume en disparaissant; le baume reprend ensuite sa transparence. Si l'on traite cette combinaison par les

On obtient, avec la solution des sels :

de deutocide d'étain.	un précipité blanc gélatineux.
de protoxide d'antimoine.	<i>id.</i>
de protoxide de cérium.	<i>id.</i>
de deutocide de cérium.	<i>id.</i>
de titane.	<i>id.</i>
de bismuth.	<i>id.</i>
de zircone.	<i>id.</i>
de protoxide de fer.	blanc sale floconn.
de deutocide de fer.	<i>id.</i> <i>id.</i>
de peroxide de fer.	rouge-brique <i>id.</i>
de cobalt.	rose <i>id.</i>
de chrome.	verdâtre gélatineux.
de protoxide d'urane.	blanc-sale <i>id.</i>
de deutocide d'urane.	<i>id.</i> <i>id.</i>
de deutocide de cuivre.	blanc-bleuât. <i>id.</i>
de nickel.	blanc-verdâtre. <i>id.</i>
d'iridium.	blanc sale. <i>id.</i>
de deutocide de manganèse.	blanc-jaunât. pulvér.
de platine.	jaune <i>id.</i>

Les précipités obtenus avec les sels à base de chaux, de tellure, d'yttria, de protoxide d'étain, d'arsenic, de proto et de deutocide d'urane, de zircone, de glucine, sont solubles dans un excès d'alcali.

Les sels qui ne sont pas précipités sont les sels d'osmium, de peroxide de manganèse, de magnésie, de palladium, d'or, de potasse, de soude et d'ammoniaque.

Le bi-carbonate de soude se conduisant de la même manière avec les diverses dissolutions des sels miné-

raux, il peut être employé à défaut de bi-carbonate de potasse.

SOUS-CARBONATES DE POTASSE,

ou de soude, etc.

Ces sels, qui précipitent le plus grand nombre des dissolutions salines, sont employés particulièrement pour précipiter de leurs combinaisons salines les oxides métalliques à l'état de carbonates.

Ces précipités ont pour caractères généraux d'être décomposables par les acides, avec effervescence due à un dégagement d'acide carbonique, et de donner naissance à des sels divers, suivant la nature de l'acide et du carbonate.

Les carbonates sont presque tous décomposés par l'action de la *chaleur* (*voyez ce chapitre*), mais à des températures et avec des phénomènes différens. Le carbonate de chaux se décompose au rouge-blanc; les carbonates de magnésie, de zinc, le proto-carbonate de fer et de manganèse, au rouge-cerise; la plupart des autres, à une température bien moins élevée. Il en est d'autres qui ne sont décomposés qu'en partie par l'action de la chaleur, ou qui sont indécomposables par ce moyen directement. Le carbonate de baryte, par exemple, n'est décomposé que par le concours de la vapeur d'eau, dont on fait passer un courant sur le carbonate, celui-ci étant placé dans une petite cuiller de platine que l'on a introduite

dans un tube de porcelaine, chauffé à la température du rouge-cerise : dans ce cas, il y a formation d'hydrate d'oxide de barium et dégagement d'acide carbonique.

Tableau des précipités obtenus de diverses solutions métalliques, à l'aide des sous-carbonates de soude ou de potasse (1).

Les solutions des sels :

d'yttria.	donnent un précipité blanc gélatineux.
de magnésie.	<i>id.</i> (2)
d'alumine.	<i>id.</i> (3)
de deutoxide de manganèse.	<i>id.</i>
de zinc.	<i>id.</i>
de protoxide d'étain.	<i>id.</i>
de glucine.	<i>id.</i> floconneux:
de lythine.	<i>id.</i>
de protoxide de manganèse.	<i>id.</i>
de titane.	<i>id.</i>
de bismuth.	<i>id.</i>
de chaux.	<i>id.</i> pulvérulent.
les sels d'antimoine, proto et deuto.	<i>id.</i>
les sels de cérium, proto et deuto.	<i>id.</i>

(1) Plusieurs des précipités obtenus par les sous-carbonates alcalins ne sont pas des carbonates, mais bien des oxides; les solutions d'étain, d'antimoine, de tellure, de mercure, d'alumine, sont de ce nombre. Cependant ce dernier oxide laisse dégager un peu d'acide carbonique lorsqu'on le calcine.

(2) Ce précipité est incomplet si l'on a agi à la température ordinaire; tout l'oxide est précipité si l'on s'aide de l'action de la chaleur.

(3) Ce précipité est en partie soluble dans un excès d'alcali.

Les solutions des sels :

d'argent.	donnent un précipité blanc pulvérulent.
de tellure.	<i>id.</i>
de deutoxide d'étain.	<i>id.</i> caillebotté.
de plomb.	<i>id.</i>
de protoxide de fer.	blanc sale gélatin. (1)
de deutoxide de fer.	bleuâtre <i>id.</i>
de chrome.	verdâtre <i>id.</i>
de deutoxide de cuivre.	blanc-verdât. <i>id.</i>
de nickel.	<i>id.</i>
d'iridium.	blanc sale <i>id.</i>
de platine.	jaune pulvérulent.
de protoxide de mercure.	jaune sale <i>id.</i>
de deutoxide de mercure.	rouille <i>id.</i>
de peroxide de fer.	rouille floconneux.
de protoxide d'urane.	gris-verdât. <i>id.</i>
de deutoxide d'urane.	blanc sale <i>id.</i>
de cobalt.	rose <i>id.</i>
de zircone.	blanc gélatineux.

Ce dernier précipité devient bleu lorsqu'il y a un excès de sous-carbonate.

Les précipités obtenus dans les solutions de lythine, de deutoxide d'urane, de bismuth, de tellure, sont solubles dans un excès de sous-carbonate; ce sel ne précipite pas les solutions de peroxide de manganèse, d'osmium, de palladium, d'or, de potasse, de soude et d'ammoniaque.

La couleur blanche et l'état floconneux, gélatineux, pulvérulent ou caillebotté qu'affectent le plus grand

(1) Il passe au gris.