

letier et l'un de nous, du nitrate d'argent ammoniacal, dans un cas de Médecine légale, et cela en présence de M. le docteur Hume, le premier qui en fit connaître l'application.

Lorsqu'on veut employer ce réactif, on agit de la manière suivante. A l'aide d'un tube de verre, on prend une goutte de nitrate d'argent ammoniacal, on la place sur un morceau de papier collé; d'une autre part et avec un autre tube, on prend une goutte du liquide à essayer, on la place à côté; les deux gouttes étant disposées, on les rapproche l'une de l'autre, en faisant faire un pli au papier. Si la liqueur essayée contient des atomes d'acide arsenique, il y a aussitôt coloration de la liqueur en jaune-rougeâtre, et séparation d'un précipité que l'on peut apercevoir. Le précipité fourni par l'acide arsenique et le nitrate ammoniacal est d'un très beau jaune; il ne devient pas noir par son exposition à la lumière, mais il passe seulement au brun. Si le précipité était formé de phosphate, il prendrait une couleur noire par l'action de la lumière.

Le réactif de M. Hume étant d'une très grande sensibilité et pouvant faire reconnaître une partie d'acide arsenieux dans quatre cent mille parties d'eau, on doit l'employer pour s'éclairer d'abord sur la présence de l'acide arsenieux, et pour cela, on n'a besoin de distraire qu'une seule goutte de la liqueur à examiner; elle peut servir à donner des indices suffisans pour conduire sûrement le manipulateur. On doit

avoir soin, si la liqueur contient de l'acide hydrochlorique, de séparer cet acide, à l'aide du nitrate d'argent, et de traiter le précipité par l'acide nitrique. La liqueur nitrique, séparée et évaporée, puis redissoute dans l'eau, est dans un état convenable pour être soumise à l'expérience; mais alors on obtient un précipité rougeâtre au lieu d'un précipité jaune.

NITRATE DE BARYTE.

Le nitrate de baryte est un réactif qui peut servir à faire reconnaître et déterminer la quantité d'acide sulfurique libre ou combiné qui existe en solution dans divers liquides; il donne, comme les autres sels solubles de baryte, un précipité blanc, pesant, insoluble dans l'eau et dans l'acide nitrique, *sulfate de baryte*, dont nous avons déjà décrit les propriétés et les proportions constituantes, aux articles *Solution de baryte* et *Hydro-chlorate* de la même base.

On peut employer le nitrate de baryte pour reconnaître si l'acide nitrique contient de l'acide sulfurique; mais il faut avoir soin d'étendre l'acide nitrique d'eau, afin que le nitrate de baryte contenu dans la solution ne soit pas précipité lorsqu'on l'ajoute à cet acide, ce qui arriverait si ce sel ne rencontrait pas la quantité d'eau nécessaire à sa dissolution. Le fait suivant est une preuve de la nécessité qu'il y a d'avoir cette précaution. Lorsque l'un de nous prit une pharmacie, un chimiste vint

lui demander de l'*acide nitrique bien pur et exempt d'acide sulfurique*, acide qu'il n'avait pu encore se procurer à Paris. On lui donna de l'acide nitrique très pur, qu'il emporta : peu de temps après il revint, prétendant qu'on l'avait trompé, et il apportait, pour preuve de son assertion, l'acide, dans lequel il avait versé de la solution de nitrate de baryte, et qui avait fourni un précipité cristallin lorsqu'on l'avait versée dans l'acide. Après lui avoir fait expliquer son mode d'opérer, on lui démontra que le précipité qu'il prenait pour du sulfate de baryte n'était que du nitrate qui n'avait pu se dissoudre, faute d'une quantité d'eau nécessaire, et l'on dissolvit son prétendu précipité en ajoutant de l'eau distillée à l'acide.

On a, pendant long-temps, employé de préférence ce nitrate, aux autres sels de baryte, pour reconnaître l'acide sulfurique dans une solution ; mais comme nous avons vu plus haut que, d'après les expériences de M. Longchamp, le nitrate de baryte se précipitait en partie avec le sulfate qui se forme, et donnait lieu à une légère erreur ; l'on donne aujourd'hui la préférence à l'hydro-chlorate, pour déterminer exactement la quantité d'acide sulfurique libre ou combiné existant dans une solution.

On peut se servir du nitrate de baryte (de même que de l'oxide et du carbonate de cette base) pour rechercher la présence des oxides de potassium, de sodium et de lithium dans les minéraux, et déterminer leur proportion. A cet effet, on introduit dans un creuset

un mélange bien intime préparé avec le minéral à essayer, réduit d'avance en poudre impalpable, et le nitrate de baryte porphyrisé ; on chauffe jusqu'au rouge-blanc, et l'on entretient pendant quelques minutes la matière en fusion ; on la retire du feu, on la délaie dans l'eau ; on traite par l'acide hydro-chlorique, qui dissout les oxides ; on filtre la liqueur, et l'on ajoute du sous-carbonate d'ammoniaque qui précipite la chaux, la baryte, l'alumine, etc. ; on porte à l'ébullition et l'on évapore à siccité, afin de vaporiser l'excès du sous-carbonate d'ammoniaque ; on calcine, et l'on obtient un résidu qui est formé (si le minéral contenait ces oxides) de sodium, de potassium ou de lithium combinés au chlore. On peut alors séparer ces sels, en éliminant d'abord celui de potasse par la solution de platine, précipitant ensuite le platine en excès par l'acide hydro-sulfurique, filtrant la solution précipitée et l'évaporant, etc. ; ou bien l'on traite le résidu de la calcination par l'alcool très déflegmé, et s'il contient du lithium combiné au chlore, ce chlorure, étant très déliquescent, est dissous, tandis que les autres sont à peine dissous par l'alcool. On décompose le résidu insoluble dans l'alcool par l'acide sulfurique, et le produit de cette réaction, dissous dans l'eau, filtré et évaporé, peut donner, par des cristallisations et des lavages successifs, les deux sulfates isolés, et les poids de ces sels et celui du chlorure de lithium déterminent la proportion de ces corps dans le minéral analysé. Pour plus

d'exactitude, il faudrait employer le muriate de platine et de soude, qui peut servir à séparer complètement la potasse de la soude.

NITRATE DE COBALT.

Le nitrate de cobalt a été indiqué par M. Gahn, comme réactif, pour faire facilement reconnaître, à l'aide du chalumeau, la présence de l'alumine dans les substances minérales. On doit opérer de la manière suivante. On laisse tomber sur le minéral à essayer une goutte d'une dissolution concentrée de nitrate de cobalt, on expose ensuite à la flamme du chalumeau. Si ce minéral contient de l'alumine en quantité notable, et qu'il ne soit pas trop chargé de fer ou d'autres métaux dont les oxides colorent le verre, il prendra promptement une couleur bleue plus ou moins vive et plus ou moins intense, selon que le fragment contient plus ou moins d'alumine et qu'elle est plus ou moins pure.

On peut faire le même essai sur les minéraux les plus durs et sur les argiles les plus légères. Lorsque le minéral est très dur, on le réduit en poudre très fine, et l'on verse dessus une petite quantité du réactif, puis on l'expose à l'action de la flamme du chalumeau.

Ce réactif a cependant un inconvénient, c'est que, mis en contact avec un minéral contenant de la zircon, il présente des phénomènes analogues, ce qui

nécessite d'autres essais, pour reconnaître si la coloration est due à l'alumine ou à la zircon.

PROTO-NITRATE DE MERCURE.

Nitrate de mercure au minimum.

Le proto-nitrate de mercure, que quelques chimistes ont nommé *nitrate de mercure doux*, est un réactif très sensible pour faire reconnaître la présence de l'ammoniaque. Selon M. Pfaff, on peut, à l'aide de la dissolution de ce sel, reconnaître une partie d'ammoniacale dans 30,000 parties d'eau. Cette solution ammoniacale, additionnée de nitrate de mercure, acquiert une faible nuance jaune-noirâtre. Lorsque la proportion d'ammoniaque est plus grande, on obtient un précipité grisâtre : ce précipité, traité par la potasse, laisse dégager de l'ammoniaque ; soumis à l'action d'une température élevée, il se volatilise en répandant des vapeurs mercurielles qui, étant recueillies sur une lame de cuivre ou d'or bien décapée, blanchissent cette lame, qui, par le frottement, acquiert du brillant et un *toucher doux*. Le précipité fourni par l'ammoniaque est formé de mercure, 68,20, d'acide nitrique et d'eau, 15,80 ; d'ammoniaque, 16. (Fourcroy.) On peut encore s'assurer que ce précipité contient de l'ammoniaque, en le mettant en contact avec de la soude ou avec de la chaux hydratée, chauffant ensuite. L'ammoniaque dégagée par ces réactifs est sensible à l'odorat ; si elle était

en trop petite quantité, on la reconnaît en exposant à la vapeur qui se dégage un papier de mauve ou de tournesol rougi trempé dans l'eau; la couleur serait virée, pour l'un, au vert, et pour l'autre, au bleu; ou bien encore en exposant à la vapeur un tube imprégné d'acide hydro-chlorique ou nitrique: ces acides, mis en contact avec le gaz ammoniac, donnent naissance à une grande quantité de vapeurs blanches, opaques, faciles à apercevoir.

Le proto-nitrate de mercure sert encore à démontrer la présence de l'acide hydro-chlorique, qui précipite la solution de ce sel en blanc; le précipité (*proto-chlorure de mercure*) est insipide, indécomposable au feu, volatil, inaltérable à l'air, insoluble dans l'eau, passant à l'état de *sublimé corrosif*; ou *deuto-chlorure de mercure*, par sa dissolution dans le chlore.

Selon M. Pfaff, la solution de ce sel est plus sensible pour faire reconnaître cet acide, que celle de nitrate d'argent; car une partie d'acide hydro-chlorique de 11,50 de poids spécifique, dissous dans 70,000 parties d'eau, fournit, avec le proto-nitrate de mercure, un trouble très sensible, et un louche avec une liqueur qui ne contient qu'un trois-cent-millième de cet acide.

Le nitrate de mercure peut servir à démontrer la présence de l'acide phosphorique et des phosphates. Il forme avec eux un précipité blanc, soluble dans l'acide phosphorique et dans l'acide nitrique sans ef-

fervescence. Ce sel jouit aussi de la propriété de se fondre au chalumeau et de donner lieu à une flamme verte: on obtient un résidu jaunâtre lorsque l'on n'élève la température que jusqu'à un certain degré; si, au contraire, on continue de chauffer, tout est volatilisé.

L'acide sulfurique et les sulfates déterminent, dans la solution de nitrate de mercure, un précipité qui, desséché et traité par l'eau bouillante, donne un précipité jaune; la liqueur contient un excès d'acide; on la sépare, par la filtration, du précipité, qui est un sous-deuto-sulfate de mercure (*turbith minéral*); il est coloré en jaune.

Le nitrate de mercure précipite les solutions d'or en brun-bleuâtre; ce précipité, recueilli sur un filtre, lavé et séché, puis exposé à l'action de la chaleur, est réduit: l'or prend alors la couleur qui lui est particulière. Le même effet a lieu avec les solutions de platine: le précipité, dans ces dernières solutions, est d'une couleur jaune-orangé; chauffé fortement, il laisse pour résidu le platine métallique sous forme spongieuse ou pulvérulente.

NITRATE ACIDE DE MERCURE.

Ce nitrate acide de mercure a été mis en usage par M. Poutet, pharmacien-chimiste à Marseille, pour indiquer la falsification des huiles d'olives, et démontrer la présence de 0,1 d'huile d'œillette (huile des

graines de pavot) mêlée à l'huile d'olives. Le procédé de M. Poutet est fondé sur la propriété qu'a le nitrate de mercure, préparé convenablement, de rendre concrète l'huile d'olives, et de ne pas solidifier les autres huiles qui peuvent y être mélangées : pour cela, on verse de ce réactif dans une huile qu'on suppose être falsifiée ; on l'abandonne pendant quelque temps à une réaction spontanée, et l'huile d'olives se concrète, tandis que l'huile hétérogène ne change pas de consistance. Cette opération, faite sur 92 parties d'huile et 8 parties de nitrate de mercure, dans un tube gradué *convenablement*, indique les quantités du mélange. Ce tube, *oléomètre*, a servi à divers essais ; il nous a paru susceptible d'être perfectionné ; il serait d'une grande utilité pour faire connaître en volume, d'une manière approximative, le degré de pureté de l'huile d'olives.

NITRATE DE PLOMB.

Le nitrate de plomb peut servir à reconnaître les chromates alcalins ; il les décompose en donnant un précipité, *chromate de plomb*, qui se dépose en une poudre d'un beau jaune, dont le poids peut indiquer la quantité d'acide chromique qui était combiné à la soude ou à la potasse.

Ce sel peut aussi être mis en usage pour faire reconnaître la présence de l'acide sulfurique et celle des sulfates. Versé dans une dissolution qui contient

de ces sels, il est décomposé ; il y a formation de sulfate de plomb qui se précipite ; le précipité est insoluble dans l'eau et dans l'acide nitrique.

Le nitrate de plomb a été proposé, par M. Hume, pour reconnaître la présence de l'acide phosphorique et celle des phosphates, avec lesquels il forme un précipité de phosphate de plomb pulvérulent, insoluble dans l'eau, soluble dans la soude caustique, soluble dans l'acide nitrique sans effervescence, soluble dans l'acide hydro-chlorique concentré, qui le décompose ; on obtient, par évaporation, des cristaux de muriate de plomb. Le phosphate de plomb, soumis à l'action de la chaleur, à l'aide du chalumeau, fournit, par refroidissement, une masse qui affecte la forme d'un polyèdre régulier ; mêlé avec du charbon et exposé à une haute température, la chaleur rouge, il y a décomposition et dégagement d'oxygène.

Selon M. Vauquelin, ce phosphate est composé

d'acide phosphorique..... 25,
et de protoxide de plomb..... 75.

M. Hume pense que le nitrate de plomb, comme réactif, doit obtenir la préférence sur l'acétate.

Ce sel peut être employé pour précipiter les carbonates, les borates, les tartrates, comme l'acétate de plomb. (*V.* ce réactif.)

NITRATE DE POTASSE.

Nitre.

Le nitrate de potasse peut servir à faire reconnaître la présence de l'arsenic : pour cela, on met dans une cuiller de platine du nitrate de potasse mêlé avec la substance qu'on suppose contenir l'arsenic ou son oxide. Quand la fusion a été opérée, on dissout le résidu dans l'eau; cette solution, si elle contient $\frac{1}{80}$ d'oxide d'arsenic, précipite le nitrate d'argent en rouge-brun et donne lieu à un arseniate d'argent. Elle précipite le cuivre et donne lieu à une poudre verte qui, chauffée avec du charbon, laisse dégager l'arsenic, qu'on reconnaît à son odeur alliée.

NITRATE DE STRONTIANE.

Le nitrate de strontiane peut, au besoin, être mis en usage, comme l'eau de strontiane, pour faire reconnaître la présence des acides carbonique et sulfurique; mais on préfère employer l'eau ou les sels de baryte, qui donnent des résultats plus exacts. Ce sel a été recommandé, par M. Riffaut, pour reconnaître la présence des sulfates dans la potasse du commerce; mais on donne la préférence au sel de baryte.

OXALATE D'AMMONIAQUE.

L'oxalate d'ammoniaque est un réactif d'une très grande précision pour démontrer la présence et les

proportions de la chaux ou des combinaisons de cet oxide en solution dans un liquide. (Darracq.) On préfère généralement l'oxalate d'ammoniaque à l'acide oxalique qui s'emploie dans le même cas, parce que ce sel a une action d'autant plus grande qu'il agit par double affinité, et que l'ammoniaque, en saturant une partie de l'excès d'acide qui pourrait dissoudre l'oxalate de chaux, favorise la précipitation de ce sel. On emploie ce réactif de la manière suivante. On verse quelques gouttes de sa solution dans un liquide que l'on suppose contenir de la chaux; s'il y a précipitation, on continue d'en ajouter jusqu'à ce qu'une addition nouvelle ne trouble plus la liqueur. Le précipité qu'on obtient doit présenter les caractères suivans : tenu en suspension, si l'on agite le liquide, il paraît cristallin, et les reflets de la lumière, entre ses parties très déliées, lui donnent une apparence nacrée. Recueilli sur un filtre, lavé et séché, si on le soumet à l'action de la chaleur, il se décompose en laissant un résidu formé de carbonate de chaux ou d'oxide de calcium, selon le degré de température auquel on l'a porté. L'oxalate de chaux, suivant M. Bérard, contient :

acide oxalique.... 62	} ou	56,3	} 100	(équivalens
oxide de calcium. 38				

Le chimiste s'occupe ensuite de déterminer quel est l'acide auquel l'oxide de calcium était combiné; il y parvient à l'aide de divers réactifs. Le nitrate d'argent indique l'acide hydro-chlorique, en donnant

naissance à un précipité de chlorure d'argent, insoluble dans l'acide nitrique, soluble dans l'ammoniaque, etc.

Si, avec le nitrate de baryte, on obtient un précipité pesant, pulvérulent, insoluble dans l'acide nitrique, ce réactif indique la présence de l'acide sulfurique. Enfin, si la liqueur évaporée laisse un résidu qui, mis sur des charbons incandescens, brûle en scintillant, si ce résidu est décomposé par l'acide sulfurique, en laissant dégager des vapeurs d'acide nitrique, on en peut conclure que la chaux était combinée à l'acide nitrique. La scintillation ou la fusion sur des charbons n'est qu'un indice; bien qu'on voie le résidu sec fuser ou scintiller sur les charbons, on ne pourrait pas en conclure d'une manière certaine la présence des nitrates seulement. En effet, le résidu, quelquefois mêlé d'acétates, donne, par l'acide sulfurique, des vapeurs d'acide nitrique mêlées de vapeurs piquantes d'acide acétique. (*Voyez, dans le chapitre des acides, comment on reconnaît la nature des acides que l'on dégage de leurs combinaisons, au moyen de l'acide sulfurique.*)

A l'aide de l'oxalate d'ammoniaque, on peut reconnaître la présence de $0,0004$ d'oxide de calcium en solution dans un liquide.

On peut apprécier, au moyen de ce réactif, le sulfate de chaux qu'on fait entrer dans le sulfate de cuivre du commerce, pour lui donner un aspect particulier recherché des consommateurs.

L'oxalate d'ammoniaque a été indiqué par M. Henri père, comme un des réactifs à employer pour faire reconnaître la pureté de l'émétique. Si ce sel est pur, sa solution n'est pas précipitée par l'oxalate d'ammoniaque.

PHOSPHATE DE SOUDE.

Sous-phosphate de soude.

Le sous-phosphate de soude est employé, comme le borate de la même base, pour les essais au chalumeau. Il agit très bien comme fondant, à une haute température. Il est moins employé aujourd'hui qu'autrefois, sans qu'il y ait pour cela de motifs bien réels.

On emploie le sous-phosphate de soude conjointement avec le sous-carbonate d'ammoniaque, pour déterminer la précipitation d'une très petite quantité de magnésie. Pour cet essai, après avoir employé le carbonate d'ammoniaque, qui donne lieu à la formation d'un carbonate de magnésie qui reste en solution, le phosphate de soude que l'on ajoute s'y unit en formant un sel triple, phosphate-ammoniac-magnésien, qui se précipite. (Il faut que la solution de phosphate de soude qu'on met en usage soit assez concentrée.)

Selon M. Accum, 100 parties du précipité obtenu, à la température de 38° centigrades, contiennent 19 parties de magnésie et représentent environ 62 par-