

CHAPITRE IV

PROPRIÉTÉS GÉNÉRALES DES CARBONATES, DES SULFATES ET DES AZOTATES.
CARACTÈRES GÉNÉRIQUES DES PRINCIPAUX GENRES DE SELS.

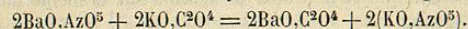
CARBONATES.

654. Composition. — Les carbonates neutres contiennent deux fois plus d'oxygène dans l'acide que dans la base. Telle est la composition du carbonate de chaux et de la plupart des carbonates naturels.

Il existe aussi des bicarbonates, tels que celui de soude, $\text{NaO}, \text{HO}, \text{C}^2\text{O}^4$, dans lesquels un équivalent d'eau joue le rôle de base, et des carbonates basiques, ou hydrocarbonates comme celui de cuivre, $2(\text{CuO}, \text{HO}) + 2\text{CuO}, \text{C}^2\text{O}^4$, dans lesquels l'eau joue le rôle d'acide.

655. État naturel. — Un grand nombre de carbonates se trouvent dans la nature. Le carbonate de chaux forme à lui seul une grande partie de l'écorce terrestre. Le carbonate de soude se rencontre dans plusieurs eaux minérales. Enfin, les carbonates naturels de baryte, de magnésie, de fer, de zinc et de cuivre sont utilisés pour la préparation des métaux ou de leurs sels.

656. Préparation. — On prépare plusieurs carbonates neutres insolubles par double décomposition. En traitant l'azotate de baryte par le carbonate de potasse, on a du carbonate de baryte et de l'azotate de potasse :



On obtient les bicarbonates, comme celui de potasse, en faisant passer un courant d'acide carbonique dans une dissolution d'un carbonate neutre; le bicarbonate, moins soluble que le sel neutre cristallise.

En chauffant, en tube scellé, une dissolution d'un sel de fer, de cobalt, de manganèse, etc., avec du bicarbonate alcalin, De Sénarmont a obtenu les carbonates de fer, de cobalt, de manganèse, etc., cristallisés en rhomboédres comme ceux que l'on trouve dans la nature.

657. Propriétés physiques. — Les carbonates sont solides; ils sont inodores, sauf le carbonate d'ammoniaque.

Les carbonates alcalins sont seuls solubles dans l'eau; les autres sont tous insolubles dans l'eau pure, mais ils se dissolvent dans l'eau chargée d'acide carbonique, qui peut les abandonner ensuite quand elle perd de l'acide carbonique. Cette solubilité permet aux eaux courantes de transporter au loin des carbonates insolubles dans l'eau pure (carbonate de fer, de manganèse, de zinc, etc.), et surtout le carbonate de chaux nécessaire à la végétation.

658. Propriétés chimiques. — Tous les carbonates neutres solubles et les bicarbonates ont une réaction alcaline, ils ramènent au bleu la teinture de tournesol rougie par un acide.

Tous, à l'exception des carbonates de potasse et de soude, sont décomposables par la chaleur. Le carbonate de baryte ne l'est que très lentement et au rouge blanc. Les carbonates de chaux, de magnésie, de zinc et de fer se décomposent au rouge ordinaire, ceux du plomb et du cuivre se décomposent au-dessous du

rouge. Un courant de gaz inerte favorise la décomposition des carbonates en entraînant l'acide carbonique. — En général, l'acide carbonique se dégage et l'oxyde est mis en liberté; cependant, si la base est suroxydable, la réaction est différente; ainsi, avec le carbonate de fer, on a de l'acide carbonique, de l'oxyde de carbone et de l'oxyde salin de fer.

On facilite la décomposition des carbonates en les chauffant dans un courant de vapeur d'eau. On peut de cette façon décomposer des carbonates qui résistent à l'action de la chaleur. C'est ainsi qu'en chauffant du carbonate de

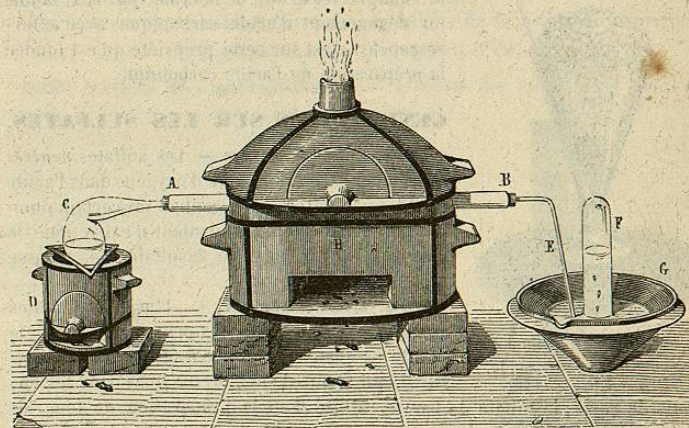
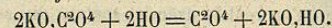


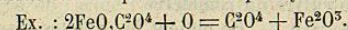
Fig. 501. — Décomposition du carbonate de potasse par la vapeur d'eau.

potasse dans un tube de porcelaine (fig. 501) porté au rouge, et dans lequel passe un courant de vapeur d'eau, on obtient de l'acide carbonique et un hydrate de potasse. L'eau joue le rôle d'acide vis-à-vis de la potasse :

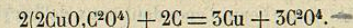


659. Action des métalloïdes. — A froid, les métalloïdes n'attaquent pas les carbonates. On peut prévoir comment ils agiront à chaud, d'après leur mode d'action sur l'acide carbonique et sur les oxydes.

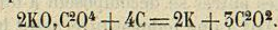
1° OXYGÈNE. — L'oxygène n'agit que sur les carbonates dont l'oxyde peut se suroxyder : le carbonate de protoxyde de fer, chauffé à l'air au-dessous du rouge, donne de l'acide carbonique et du sesquioxyde de fer :



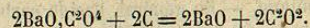
2° CARBONE. — Le charbon, chauffé dans un tube de verre avec un carbonate très facilement réductible, comme le carbonate de cuivre, donne de l'acide carbonique, et le métal est mis en liberté :



Avec les carbonates difficiles à réduire, il se dégage de l'oxyde de carbone. et le métal est encore mis en liberté, si l'oxyde est décomposable par le charbon, comme l'oxyde de potassium :



Il reste libre, si l'oxyde n'est pas décomposable par le charbon :



5° PHOSPHORE, BORE, SILICIUM. — Ces métalloïdes, en agissant sur les carbonates alcalins, donnent des phosphates, borates ou silicates avec dépôt de charbon.

660. Acides. — Les acides décomposent en général les carbonates, même à froid. Ainsi le vinaigre versé sur de la craie (*fig. 502*) donne un dégagement d'acide carbonique avec effervescence : c'est sur cette propriété qu'est fondée la préparation de l'acide carbonique.

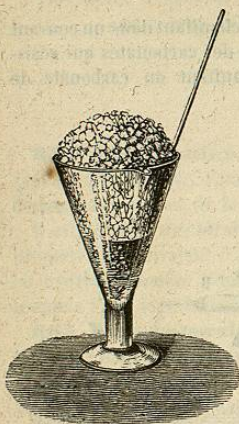


Fig. 502. — Décomposition d'un carbonate par un acide.

GENERALITÉS SUR LES SULFATES.

661. Composition. — Les sulfates neutres contiennent trois fois plus d'oxygène dans l'acide que dans la base. — On connaît un certain nombre de bisulfates : un équivalent d'eau y joue le rôle de base; tel est le bisulfate de potasse $\text{KO}, \text{HO}, \text{S}^2\text{O}^6$.

662. État naturel. — Plusieurs sulfates existent dans la nature; les principaux sont : le sulfate de chaux ou pierre à plâtre $2\text{CaO}, \text{S}^2\text{O}^6 + 2\text{H}^2\text{O}^2$, qui forme de nombreux amas dans les environs de Paris; le sulfate de baryte, utilisé dans la préparation de tous les sels de cette base, et le sulfate de magnésie, qui existe en dissolution dans les eaux d'Epsom et de Sedlitz. Le sulfate d'alumine et le sulfate de strontiane sont aussi très répandus.

663. Préparation. — Plusieurs procédés généraux peuvent être employés pour la préparation des sulfates :

1° PAR L'ACTION DE L'ACIDE SULFURIQUE. — On peut faire agir l'acide sulfurique sur un métal; c'est ce qu'on réalise avec les métaux qui se trouvent communément dans le commerce. La réaction se fait à froid avec le zinc (**81**), à une température peu élevée avec le cuivre ou le mercure (**229**).

On peut, au lieu du métal, employer un oxyde, comme la chaux, ou un sulfure, comme le protosulfure de fer (**267**), ou un sel, comme le carbonate (**427**).

2° PAR LE GRILLAGE DES SULFURES NATURELS. — C'est en grillant les sulfures naturels de fer ou de cuivre que se produit la plus grande partie du sulfate de fer et du sulfate de cuivre du commerce.

3° PAR DOUBLE DÉCOMPOSITION. — On obtient les sulfates insolubles, tels que le sulfate d'argent, le sulfate de plomb et le sulfate de baryte, en décomposant l'azotate de la base correspondante par un sulfate soluble.

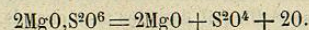
664. Propriétés physiques. — Les sulfates sont des corps solides, généralement solubles dans l'eau. Cependant ceux de baryte et de plomb sont insolubles; les sulfates d'argent et de sous-oxyde de mercure sont peu solubles.

665. Propriétés chimiques. — Les sulfates alcalins et ceux de chaux, de baryte, de magnésie et de plomb ne sont que difficilement décomposables par la chaleur. Les autres se décomposent à une température élevée.

Si la décomposition se fait à une température assez basse, comme pour les

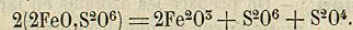
*1 year 2 chemists
cians.*

sulfates des métaux de la dernière section, il se dégage de l'acide sulfurique anhydre; cet acide est généralement mêlé d'acide sulfureux et d'oxygène, résultant de la décomposition d'une partie de l'acide sulfurique par la chaleur. Lorsque la décomposition se fait à une température élevée, il ne se dégage plus que de l'oxygène et de l'acide sulfureux. La base est mise en liberté :



Cependant, si elle est réductible par la chaleur, comme dans le cas des sulfates de mercure ou d'argent, on obtient le métal.

Si la base est suroxydable, comme pour le sulfate de fer, on a un peroxyde :



666. Action des métalloïdes. — L'action des métalloïdes peut en général se prévoir : c'est celle qui se produirait, dans les mêmes conditions de température, sur l'acide sulfurique et sur l'oxyde libres.

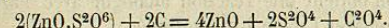
L'action du charbon est la seule importante au point de vue des applications. Ce corps décompose tous les sulfates à une température élevée.

Avec les sulfates alcalins et alcalino-terreux, il donne de l'acide carbonique (M. Scheurer-Kestner) et un monosulfure. On utilise cette réaction pour préparer le *pyrophore* de Gay-Lussac, monosulfure de potassium divisé par un excès de charbon, et s'enflammant spontanément quand on le projette dans l'air.

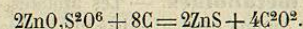
En décomposant le sulfate de baryte naturel par le charbon dans un creuset brasqué (*fig. 505*), on obtient le sulfure de baryum soluble, qui sert à préparer tous les sels de baryte.

Avec les autres sulfates, le charbon donne des produits qui dépendent de la température et de l'action qu'exerce le carbone sur l'acide sulfurique et sur l'oxyde supposés libres.

Ainsi, un mélange de sulfate de zinc anhydre et de charbon, chauffé au rouge sombre, donne de l'acide carbonique et de l'acide sulfureux; il reste de l'oxyde de zinc :



Le même mélange porté rapidement au rouge blanc donne de l'oxyde de carbone et du sulfure de zinc :



667. Chauffés avec un mélange de soude et de charbon, les sulfates insolubles se transforment en sulfures alcalins

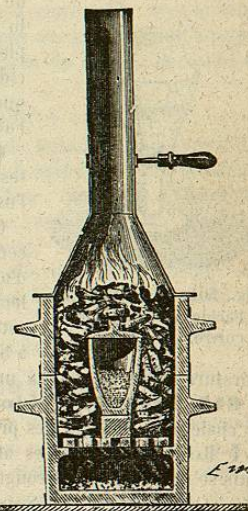


Fig. 505. — Décomposition du sulfate de baryte par le charbon.

GÉNÉRALITÉS SUR LES AZOTATES.

668. Composition. — Dans les azotates neutres, la quantité d'oxygène de l'acide est quintuple de celle de la base.

669. État naturel. — On n'en trouve dans la nature qu'un petit nombre : l'azotate de potasse s'effleurit dans les pays chauds, à la surface du sol, après la saison des pluies; il se forme également, ainsi que l'azotate de chaux, sur les murs humides, dans les caves et les écuries. L'azotate de soude existe au Pérou, en bancs très épais, à une petite profondeur du sol.

670. Préparation. — On prépare les azotates en faisant réagir l'acide azotique sur un métal, ou encore sur son oxyde, son sulfure ou son carbonate. — Les azotates de cuivre, de mercure et d'argent se préparent en dissolvant le métal dans l'acide azotique (fig. 504); celui de plomb s'obtient en dissolvant la litharge dans l'acide azotique; l'azotate de baryte résulte de l'attaque du sulfure de baryum, et celui de chaux de l'attaque du carbonate de chaux.



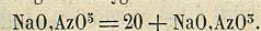
Fig. 504. — Action de l'acide azotique sur le cuivre.

671. Propriétés physiques. — Les azotates neutres sont solides; ils sont tous solubles dans l'eau.

Certains azotates cristallisent anhydres, comme ceux de potasse, de soude, de baryte, de plomb et d'argent; d'autres prennent un nombre d'équivalents d'eau variable avec la température. Ainsi l'azotate de cuivre cristallise avec 6 équivalents d'eau à basse température, il n'en prend que 4 la température ordinaire, et 5 à une température plus élevée.

672. Propriétés chimiques. — Tous les azotates se décomposent par la chaleur en donnant des produits qui varient avec l'énergie de la base,

1° **BASE ALCALINE.** — Les azotates de potasse et de soude fondent d'abord, puis se décomposent au rouge en oxygène et azotite :



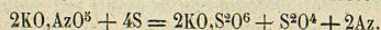
Si on continue à chauffer, ils se décomposent complètement en azote, oxygène et oxyde. La décomposition se fait plus facilement, si on empêche la fusion de l'azotate, en le mélangeant soit avec du bioxyde de manganèse, soit avec de la chaux sodée contenant un excès de chaux.

2° **BASE ALCALINO-TERREUSE.** — L'azotate de baryte donne, sous l'influence de la chaleur, de l'acide hypoazotique et de l'oxygène, en laissant comme résidu de la baryte. — On obtient une réaction analogue avec l'azotate d'oxyde de plomb qui sert à préparer l'acide hypoazotique.

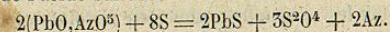
3° **BASE FAIBLE.** — Le nitrate d'alumine et le nitrate de sesquioxyde de fer donnent de l'acide nitrique; la base est mise en liberté.

673. Action des métalloïdes. — Les azotates, étant décomposables par la chaleur, agissent comme oxydants vis-à-vis des corps combustibles.

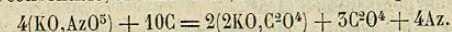
SOUFRE. — Le soufre chauffé avec une proportion convenable d'un azotate alcalin donne un sulfate, de l'acide sulfureux et de l'azote :



Avec les azotates métalliques il peut, si on en augmente la quantité, donner un sulfure avec de l'acide sulfureux et de l'azote :



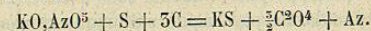
CARBONE. — Le carbone décompose les azotates alcalins en donnant, quand il est en proportion convenable, un carbonate, de l'acide carbonique libre et de l'azote :



Avec les azotates dont la base est, comme l'oxyde de plomb, réductible par le charbon à une température peu élevée, on obtient le métal.

L'action du charbon sur les azotates explique la propriété qu'ont ces sels de *fuser*; quand on les projette sur des charbons incandescents. Le charbon, s'emparant de l'oxygène de l'acide, brûle avec une très grande vivacité en produisant de l'acide carbonique.

Le soufre et le charbon, mélangés en proportion convenable avec le nitre, donnent une réaction importante sur laquelle nous aurons à revenir à propos de la poudre; il se dégage de l'acide carbonique et de l'azote; le résidu est du sulfure de potassium :



674. Métaux. — Les métaux susceptibles de former avec l'oxygène des oxacides décomposent les azotates alcalins; ces sels agissent ici non seulement par l'oxygène de leur acide, mais aussi par leur base, qui s'unit à l'acide métallique formé; ex. : en chauffant de l'antimoine avec de l'azotate de potasse, on obtient de l'antimoniate de potasse et de l'azote.

675. Action des acides. — Les acides sulfurique, phosphorique, etc., plus fixes que l'acide azotique, chassent cet acide de ses combinaisons à une température peu élevée.

L'acide chlorhydrique forme un chlorure et de l'eau régale.

CARACTÈRES GÉNÉRIQUES.

676. Azotates. — Tous les azotates fument sur les charbons incandescents. Chauffés avec de l'acide sulfurique dans un tube fermé par un bout, ils dégagent des vapeurs blanches d'acide azotique. Mêlés avec de la tournure de cuivre et de l'acide sulfurique, ils donnent du bioxyde d'azote, qui, au contact de l'air, produit des vapeurs rutilantes.

On peut reconnaître des traces d'azotate dans une liqueur en y versant de l'acide sulfurique concentré, tenant en suspension des cristaux de sulfate de protoxyde de fer; il se produit une coloration rose, qui devient brune dès qu'il y a une quantité un peu notable d'azotate.

677. Phosphates. — Les phosphates neutres à base alcaline sont seuls solubles. En chauffant les autres avec du carbonate de soude, on obtient du phosphate de soude soluble. Les dissolutions neutres donnent avec l'azotate d'argent un précipité jaune, soluble dans l'acide azotique.

En versant dans une dissolution concentrée d'un phosphate neutre, du chlorhydrate d'ammoniaque et du sulfate de magnésie, on obtient un précipité blanc, cristallin, de phosphate ammoniaco-magnésien.

La réaction la plus sensible pour reconnaître la présence des phosphates consiste à verser dans la liqueur une dissolution de molybdate d'ammoniaque dans l'acide azotique. Il se forme, sous l'influence d'une douce chaleur, un précipité jaune.

678. Arséniates. — Les arsénates alcalins sont seuls solubles; les autres, chauffés avec du carbonate de soude, donnent de l'arséniate de soude soluble. On reconnaît les arsénates neutres en dissolution au précipité rouge brique qu'ils donnent quand on y ajoute de l'azotate d'argent. Ces dissolutions, traitées par l'acide sulfhydrique, donnent *au bout de plusieurs heures* un précipité jaune de pentasulfure (As_2S_5).

Les *arsénates* et les *arsénites* chauffés, avec du carbonate de soude sur un charbon, à la flamme réductrice du chalumeau, répandent une odeur d'ail.

679. Arsénites. — Les arsénites alcalins donnent avec l'azotate d'argent un précipité jaune d'arsénite d'argent soluble dans l'ammoniaque et dans l'acide azotique. L'acide sulfhydrique donne *immédiatement* dans leur dissolution, acidulée par l'acide chlorhydrique, un précipité jaune de trisulfure (As_2S_3).

La présence de l'arsenic peut se constater dans les arsénates et dans les arsénites à l'aide de l'appareil de Marsh (**208**).

680. Chlorates. — Les chlorates, projetés sur des charbons ardents, *fusent* plus vivement que les azotates. Le mélange d'un chlorate avec du soufre, du charbon ou du phosphore, détone sous le choc d'un marteau.

Lorsqu'on traite un chlorate par l'acide sulfurique concentré, il se dégage un gaz jaune, très dense (acide hypochlorique **320**), qui se décompose avec explosion, à la plus petite élévation de température.

681. Hypochlorites. — Les dissolutions des hypochlorites décolorent l'indigo et la teinture de tournesol au contact de l'air, par suite de l'action de l'acide carbonique qui met l'acide hypochloreux en liberté.

682. Sulfates. — Les sulfates solubles donnent, avec l'azotate de baryte, du sulfate de baryte, insoluble dans l'eau et dans les acides azotique et chlorhydrique. Les sulfates insolubles, chauffés avec du carbonate de soude, donnent du sulfate de soude soluble, et par suite facile à reconnaître. Chauffés sur un charbon avec du carbonate de soude, *au feu de réduction* du chalumeau, les sulfates produisent du sulfure de sodium qui, traité par un acide, dégage de l'acide sulfhydrique.

683. Sulfites. — Les sulfites, traités par l'acide sulfurique concentré, dégagent du gaz acide sulfureux, reconnaissable à son odeur.

684. Hyposulfites. — Quand on verse de l'acide sulfureux dans une dissolution concentrée d'un hyposulfite, il se dégage de l'acide sulfureux et il se produit en même temps un dépôt de soufre, par suite de la décomposition de l'acide hyposulfureux ($2S_2O_2 = S_2O_4 + 2S$).

685. Carbonates. — Lorsqu'on traite un carbonate solide, ou en dissolution concentrée, par un acide, il se produit une vive effervescence : le gaz incolore qui se dégage éteint une bougie allumée, et trouble l'eau de chaux.

686. Silicates. — Les silicates alcalins sont solubles dans l'eau; les autres, chauffés avec du carbonate de soude, donnent du silicate de soude soluble. La dissolution concentrée d'un silicate alcalin donne, avec l'acide chlorhydrique, un dépôt de silice gélatineuse. Si la dissolution du silicate est étendue, on évapore à sec, après addition d'acide chlorhydrique, et en représentant par l'eau, on aura un résidu de silice pulvérulente. Les silicates chauffés avec du fluorure de calcium et de l'acide sulfurique dégagent un gaz fumant (fluorure de silicium) qui, au contact de l'eau, dépose de la silice gélatineuse.

687. Borates. — Les borates alcalins sont seuls solubles dans l'eau; lorsqu'on verse de l'acide sulfurique dans leur dissolution concentrée et

chaude, il se produit de l'acide borique, en petites paillettes nacrées, qui se déposent par refroidissement. L'alcool ajouté à une dissolution même étendue d'un borate additionné d'acide sulfurique, brûle avec une flamme verte. Tous les borates fondent sous l'influence de la chaleur, et donnent une masse vitreuse.

688. Chlorures. — Les chlorures solubles donnent, avec l'azotate d'argent, un précipité blanc, cailleboté, qui devient violet à la lumière. Ce précipité, insoluble dans l'acide azotique, se dissout dans l'ammoniaque et dans l'hyposulfite de soude. — Traités par l'acide sulfurique concentré, les chlorures solubles dégagent du gaz acide chlorhydrique qui répand des fumées à l'air.

689. Bromures. — Les bromures solubles, traités par une dissolution de chlore, se colorent en jaune foncé. Le brome mis en liberté se rassemble, quand on agite la liqueur avec un peu d'éther.

Les dissolutions des bromures forment avec l'azotate d'argent un précipité blanc jaunâtre, jouissant des mêmes propriétés que le chlorure correspondant. Sous l'action de l'acide sulfurique concentré, les bromures solubles laissent dégager un gaz acide, rougeâtre et fumant à l'air; c'est un mélange d'acide bromhydrique et de brome.

690. Iodures. — Les iodures solubles forment avec l'azotate d'argent un précipité jaune, insoluble dans l'acide azotique et dans l'ammoniaque, mais soluble dans l'hyposulfite de soude. — Traités par l'acide sulfurique concentré, ils dégagent des vapeurs violettes.

Une dissolution de chlore, versée dans une dissolution d'un iodure, met en liberté l'iode, qui colore la liqueur en brun, s'il est assez abondant. — Pour reconnaître de simples traces d'iodure dans une dissolution, on y ajoute un peu d'empois d'amidon, puis une goutte de chlore, qui fait immédiatement apparaître la teinte bleue caractéristique de l'iodure d'amidon.

691. Fluorures. — Les fluorures, chauffés dans une capsule de platine avec de l'acide sulfurique concentré, dégagent des vapeurs d'acide fluorhydrique qui attaquent le verre. Chauffés avec de la silice et de l'acide sulfurique concentré, ils donnent du *fluorure de silicium*, décomposable par l'eau, avec formation de silice gélatineuse.

691 bis. Cyanures. — Les cyanures solubles donnent un précipité caractéristique de *bleu de Prusse*, lorsqu'on ajoute à leur dissolution un mélange de sels de protoxyde et de sesquioxyde de fer, dissous dans l'acide chlorhydrique.

692. Sulfures. — Les sulfures solubles, traités par les acides, dégagent du gaz acide sulfhydrique, reconnaissable à son odeur d'œufs pourris. Ils précipitent les sels de plomb en noir.

OBSERVATIONS. — *Les caractères que nous venons d'indiquer devront être employés pour vérifier le genre d'un composé, lorsqu'on aura déterminé l'acide à l'aide du tableau suivant.*

Dans ce tableau on suppose que le sel est en dissolution dans l'eau et que *la base est un alcali*. Si le sel était *insoluble*, on le ferait bouillir avec une solution alcaline qui dissoudrait l'acide, on filtrerait et on neutraliserait l'excès d'alcali par l'acide *acétique*. Si la base du sel soluble est *métallique*, on y substitue une base alcaline en versant dans la liqueur, jusqu'à cessation de précipité, une solution d'un carbonate alcalin. (*Cette substitution n'est utile que lorsque la base métallique peut donner un précipité avec les réactifs employés.*)

Le sel soumis à l'action de la chaleur rouge ne doit pas se carbonner, si l'acide est un acide minéral ou de l'acide oxalique.

RÉACTIONS A EMPLOYER POUR RECONNAITRE L'ACIDE D'UN SEL

Il se produit un précipité coloré de sulfure.

ACIDE. STANNIQUE. ARSÉNIEUX.

Il se produit un dépôt blanc de soufre et la liqueur change de teinte par désoxydation de l'acide du sel.

LIQUIDE PRÉCIPITÉ EN ROUGE BRIQUE PAR LE NITRATE D'ARGENT.

Il ne se produit pas de précipité. On lavo donne par l'acide chlorhydrique.

LIQUIDE PRÉCIPITÉ EN BLEU PAR UN EXCÈS DE HS LA LIQUEUR DEVIENT BRUNE, ELLE COLORE L'AMIDON EN BLEU.

Le précipité ne se dissout pas. Chauffé sur un charbon à la flamme réductrice, il donne un sulfure.

SULFUREUX. HYPOPHOSPHOREUX. SILICIQUE. CARBONIQUE. SULFUREUX. FLUORHYDRIQUE.

Le précipité est blanc ou jaunâtre. Avec effervescence; dégagement de gaz.

LIQUEUR PRIMITIVE VERTE, ON ROSE VIOLETÉE, SE DÉCOLORE.

Sans effervescence; précipité se dissout complètement.

LIQUEUR PRIMITIVE JAUNE, ON AJOUTE AVEC LE NITRATE D'ARGENT UN PRÉCIPITÉ SOLUBLE DANS L'ACIDE ACÉTIQUE.

L'azotate d'argent ne donne pas de précipité qui ne disparaît pas quand on ajoute de l'eau. Le sel ne dégage pas de charbons rouges.

SULFHYDRIQUE. OXALIQUE. CYANHYDRIQUE. IODHYDRIQUE. BROMHYDRIQUE. CHLORHYDRIQUE. AZOTIQUE. CHLORIQUE. BROMIQUE.

Le sulfure laisse un résidu fixe quand on le calcine sur une plaque de porcelaine.

Le précipité est soluble dans le bicarbonate d'ammoniaque.

Chaufé dans un tube avec du cyanure de potassium, il donne un sublimé métallique.

La solution est devenue verte. La liqueur primitive donne avec HS du soufre et du Cy⁴⁰³.

Le précipité ne se dissout qu'incomplètement.

Il se dégage S⁷⁰⁴ et il reste du soufre soluble dans AzH³.

Le sel neutre dissous est à base alcaline. On y verse de l'azotate de baryte.

CHAPITRE V

MÉTAUX ALCALINS. — POTASSIUM. — SODIUM. — LITHIUM. — ANALYSE SPECTRALE CÆSIUM. — RUBIDIUM. — THALLIUM. — COMPOSÉS AMMONIACAUX.

694. Caractères généraux des métaux alcalins. — Les métaux alcalins forment une véritable famille naturelle. Ils s'altèrent rapidement à l'air humide en formant des oxydes (alcalis) qui sont solubles dans l'eau, ramènent au bleu la teinture de tournesol rougie par un acide, et se colorent en rouge violacé intense par quelques gouttes de solution alcoolique de la phthaléine du phénol.

Les alcalis donnent, avec la plupart des acides, des sels neutres solubles. Ces métaux ne forment qu'une combinaison avec le chlore; ces chlorures n'absorbent pas le gaz ammoniac, ils se conduisent comme des corps électro-positifs vis-à-vis des chlorures d'or ou de platine. Leur carbonate n'est décomposable par la chaleur qu'aux températures les plus élevées que nous puissions produire.

Le cæsium et le rubidium se rapprochent du potassium par l'ensemble de leurs propriétés; le sodium s'en écarte déjà; les sels hydratés de sodium sont efflorescents, tandis que ceux de potassium sont délitescents. Puis viennent le lithium qui est intermédiaire entre les métaux alcalins et le magnésium, et le thallium dont le chlorure et l'iode se rapprochent par leur insolubilité des composés correspondants du plomb et de l'argent.

POTASSIUM.

Équiv. K = 59. Poids atom. K = 59.

695. État naturel. — La nature nous présente le potassium en combinaison avec des corps très variés. Ce métal existe à l'état de chlorure dans les eaux de la mer; le chlorure de potassium pur, ou combiné avec le chlorure de magnésium, forme de vastes gisements dans le sein de la terre.

L'azotate de potasse se produit constamment à la surface des terres arables dans les pays chauds (Inde, Égypte). Les principaux silicates qui, comme les feldspaths, entrent dans la constitution des terrains granitiques, contiennent de la potasse.

L'alcali qui existe ainsi dans le sol y est puisé par les végétaux. Les végétaux terrestres absorbent de la potasse, que l'on retrouve, dans leur tige ou dans leurs racines, en combinaison avec un acide organique: aussi y a-t-il, dans les cendres de tous les bois, du carbonate de potasse résultant de la décomposition du sel organique sous l'influence de la chaleur.

Les animaux eux-mêmes empruntent des sels alcalins au sol et aux végétaux; la présence de ces sels paraît être une condition essentielle de leur développement normal.