

Silicates.

Les silicates alcalins avec excès de base sont les seuls silicates solubles dans l'eau.

Tous les silicates insolubles sont attaqués et décomposés complètement lorsqu'on les fond avec trois ou quatre fois leur poids de potasse ou de soude caustique dans un creuset d'argent. Le résidu, traité par un acide, évaporé à siccité et chauffé à 150 ou 200°, laisse de la silice facile à reconnaître.

L'acide silicique étant fixe, les silicates dont les bases sont irréductibles par la chaleur, supportent une température très-élevée sans se décomposer; la chaleur les fait en général entrer en fusion; on a remarqué que les silicates contenant plusieurs bases sont toujours plus fusibles que les silicates simples.

Les silicates chauffés dans un vase de plomb ou mieux de platine, avec un mélange d'acide sulfurique concentré et de spath fluor pur, dégagent du fluorure de silicium, qui, en présence de l'eau, donne un dépôt de silice gélatineuse.

MÉTAUX ALCALINS.

POTASSIUM.

Équivalent = 39,11.

Le potassium a été isolé, en 1807, par Humphry Davy. Cette découverte, l'une des plus importantes que l'on ait faites en chimie, a fixé la véritable nature des alcalis et des terres.

Les propriétés du potassium furent ensuite étudiées avec le plus grand soin par Thénard et Gay-Lussac, qui firent connaître les premiers un procédé pratique pour préparer ce métal.

Le potassium existe dans la nature à l'état de chlorure et de sels divers.

Le chlorure de potassium se trouve dans les eaux de la mer; on le trouve encore uni principalement aux chlorures de magnésium et de sodium, sous forme de vastes gisements dans les mines de Stasfurt, en Prusse, gisements qui proviennent du dessèchement d'un lac salé, alimenté autrefois par l'eau de la mer.

L'oxyde de potassium, combiné à la silice, entre dans la composition du feldspath et du mica et par conséquent dans celle de toutes les roches granitiques qui ont ces minéraux pour principes constitutifs. Tous les produits de désagrégation de ces roches, et notamment la terre arable, en contiennent de notables quantités.

Cet alcali est un des principes essentiels à la vie des végétaux, et il se retrouve dans les tissus de ces végétaux combiné avec des acides organiques; aussi rencontre-t-on toujours du carbonate de potasse dans les cendres provenant de la combustion des différents bois.

Les animaux empruntent la potasse aux végétaux qui servent à leur alimentation, et en quantité assez considérable pour qu'aujourd'hui on obtienne industriellement du carbonate de potasse très-pur par le lavage à froid des laines en suint.

Enfin l'azotate de potasse se produit constamment à la surface des terres arables, surtout dans les pays chauds (Inde, Égypte).

Propriétés. — Le potassium est solide à la température ordinaire et possède l'éclat métallique; fondu dans l'huile de naphte, il est aussi blanc que l'argent; mais lorsqu'on l'expose à l'air, il se ternit rapidement et prend une couleur d'un gris bleuâtre; il est mou comme la cire, et peut se pétrir entre les doigts; cette expérience ne doit être faite que sous l'huile de naphte, parce qu'à l'air le potassium pourrait s'enflammer, même à la température ordinaire. La densité du potassium à la température de 15° est 0,865; elle est donc plus faible que celle de l'eau.

Le potassium est, après le mercure, le plus fusible de tous les métaux: il entre en fusion à 62°,5, il est volatil à la température rouge; on peut le volatiliser dans un tube de verre à la chaleur de la lampe à alcool; on reconnaît alors que sa vapeur est verte. Cette expérience doit être faite dans une atmosphère d'azote, afin d'éviter l'oxydation du métal.

Le potassium jouit d'une grande affinité pour l'oxygène. Il est le seul métal qui s'oxyde à froid dans l'air sec; lorsqu'on élève sa température, qu'on le touche, par exemple, avec une tige de fer rouge, il brûle avec vivacité, et se transforme en protoxyde et peroxyde de potassium.

Sa facile altérabilité à l'air oblige à le conserver dans une huile formée exclusivement, comme l'huile de naphte ou le pétrole, de carbone et d'hydrogène.

Il décompose l'eau à la température ordinaire et s'empare de son oxygène; ainsi, lorsqu'on jette un globule de potassium dans un vase rempli d'eau (*fig. 6*), on le voit tourner sur lui-même avec rapidité, et devenir incandescent; il se combine alors avec l'oxygène de l'eau, pour former de la potasse qui reste en dissolution, tandis que l'hydrogène de l'eau devient libre: $K + 2HO = KO, HO + H$.

L'action du potassium sur l'eau développant une température très-élevée, l'hydrogène s'enflamme au contact de l'air et reproduit de l'eau. De plus une petite partie de potassium se volatilise; c'est cette vapeur qui donne à la flamme de l'hydrogène la couleur violacée qu'elle possède.

Nous ferons remarquer en outre que dans cette expérience c'est l'hydrogène en se dégageant qui déplace le globule de potassium et le fait mouvoir à la surface de l'eau. Enfin, quand tout le potassium est oxydé, la flamme disparaît, et le globule incandescent de

potasse, se refroidissant bientôt, arrive à toucher l'eau; mais à ce moment, la chaleur propre du globule jointe à la chaleur qui se dégage dans la combinaison de la potasse avec l'eau, détermine une vaporisation brusque qui lance de tous côtés des gouttelettes de

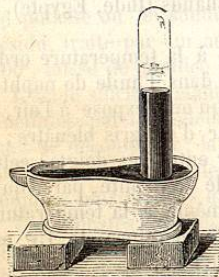


Fig. 5.

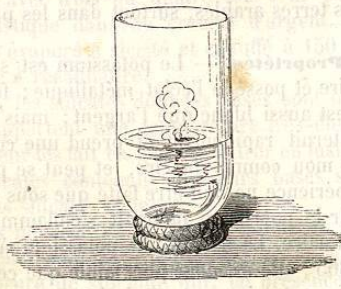


Fig. 6.

liquide et des fragments de potasse, en produisant une petite explosion. C'est pour ne pas être blessé par ces projections que l'on emploie pour faire cette expérience une cloche à bords élevés.

Pour constater la production de l'hydrogène dans l'expérience précédente, on introduit une petite quantité d'eau dans un tube rempli de mercure, et l'on y fait passer un globule de potassium (fig. 5). Dès que ce métal est en contact avec l'eau, la réaction se détermine; l'hydrogène en se dégageant déprime la colonne de mercure contenue dans le tube, et en quelques instants le tube se trouve rempli d'hydrogène.

Le potassium a aussi une grande affinité pour le chlore; il s'enflamme lorsqu'on l'introduit dans ce gaz, et forme du chlorure de potassium.

L'affinité du potassium pour l'oxygène et pour le chlore est souvent utilisée pour enlever l'oxygène ou le chlore à un grand nombre de composés; elle a permis d'isoler plusieurs corps simples, tels que le silicium, le bore, l'aluminium, le magnésium, etc.

Le potassium se combine avec la plupart des métalloïdes.

Préparation. — Davy isola le potassium, en 1807, en soumettant l'hydrate de potasse à l'action d'une forte pile. Dans un fragment de potasse hydratée, il creusa une cavité qu'il remplit de mercure; puis il le plaça sur une plaque métallique qu'il fit communiquer avec le pôle positif d'une pile de 150 couples, tandis que le pôle négatif de la pile plongeait dans le mercure.

La potasse hydratée fut décomposée sous l'influence du courant électrique; l'oxygène de l'oxyde et l'oxygène de l'eau se rendirent

au pôle positif, tandis que le potassium et l'hydrogène se portèrent au pôle négatif.

Le potassium, trouvant du mercure au pôle négatif, forma avec ce dernier métal un amalgame; en soumettant cet amalgame à la distillation dans une petite cornue de verre, le mercure se volatilisa et le potassium resta dans la cornue à l'état de pureté.

Cette expérience ne donne jamais que de petites quantités de potassium: on peut obtenir plus facilement ce métal en réduisant l'hydrate de potasse par le fer, ou en décomposant le carbonate de potasse au moyen du charbon.

Nous décrivons d'abord le mode de préparation du potassium au moyen de l'hydrate de potasse et du fer, que l'on doit à Gay-Lussac et Thénard (fig. 7.)

On recourbe un canon de fusil *cab* comme le représente la

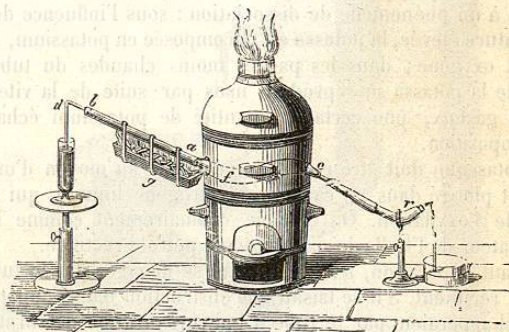


Fig. 7.

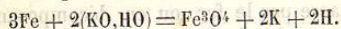
figure, et on le recouvre, dans la partie *ca*, d'une couche d'un lut d'argile réfractaire.

On le remplit de *c* en *a*, de tournure de fer bien décapée; on le place dans un fourneau à réverbère, et l'on met dans la partie *ab* des fragments d'hydrate de potasse; à l'extrémité *b* est adapté un tube de verre *d* qui plonge dans le mercure, et l'on fait communiquer l'extrémité *c* avec un récipient de cuivre *r* formé de deux pièces qui s'élargissent et entrent l'une dans l'autre.

Ce récipient porte à son extrémité un tube de verre destiné à laisser dégager les gaz. Comme l'opération exige une température très-élevée, on fait arriver la tuyère d'un bon soufflet dans le cendrier du fourneau.

Lorsque l'appareil est ainsi disposé, on chauffe au rouge blanc la partie *ca* du canon de fusil, en mettant d'abord de *a* en *b* un linge mouillé, afin d'éviter la fusion de la potasse. Quand la tem-

pérature a atteint le degré convenable, on enlève le linge mouillé et on place quelques charbons sur la grille *g*. L'hydrate de potasse entre en fusion, s'écoule dans la partie *ca*, y rencontre la tournure de fer portée au rouge, et se décompose. Il se dégage de l'hydrogène provenant de la décomposition de l'eau de l'hydrate de potasse; le fer absorbe l'oxygène de l'eau et de l'oxyde de potassium, tandis que le potassium mis en liberté se volatilise et se condense dans le récipient :



Du moins telle est la réaction qui fut admise pendant longtemps, mais M. H. Sainte-Claire Deville, ayant observé que le passage de l'hydrate de potasse dans la partie chaude du tube devait être très-rapide pour que l'opération marchât bien, et de plus que la tournure de fer employée était à peine altérée, assimila cette décomposition à un phénomène de dissociation : sous l'influence de cette température élevée, la potasse est décomposée en potassium, hydrogène et oxygène; dans les parties moins chaudes du tube, une partie de la potasse se reproduit, mais par suite de la vitesse du courant gazeux, une certaine quantité de potassium échappe à la recombinaison.

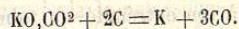
Le potassium doit être retiré du récipient au moyen d'une tige de fer et plongé dans un carbure d'hydrogène liquide, qui le préserve de l'oxydation. On emploie ordinairement comme liquide préservateur de l'huile de naphte ou de pétrole rectifiée.

Pendant l'opération, les gaz doivent se dégager par le tube que porte le récipient. S'il se faisait une obstruction dans l'appareil, les gaz s'échapperaient par le tube *d* qui sert de tube de sûreté.

Ce procédé est d'une application très-pénible; de plus il donne un rendement assez faible.

Nous décrirons maintenant un autre procédé, qui est dû à M. Brünner, et qui fournit une plus grande quantité de potassium.

Il consiste à décomposer, dans un vase de fer, le carbonate de potasse par le charbon, qui réduit complètement la potasse à une température très-élevée, et transforme l'acide carbonique du carbonate en oxyde de carbone. Le potassium distille et se condense dans un récipient refroidi.



La cornue de fer est recouverte d'un lut réfractaire, ou mieux de borax fondu; elle est placée sur deux barres de fer horizontales dans un fourneau à vent (*fig. 8*), muni d'une cheminée *G* ayant un fort tirage, et construit en briques très-réfractaires; on le charge par la partie supérieure, en *P*, d'abord avec du charbon de bois, puis avec un mélange de charbon et de coke.

On introduit dans la bouteille de fer forgé *A*, qu'on choisit parmi celles qui servent à transporter le mercure, 500 grammes d'un mélange de 1 partie de charbon et de 4 parties de carbonate de

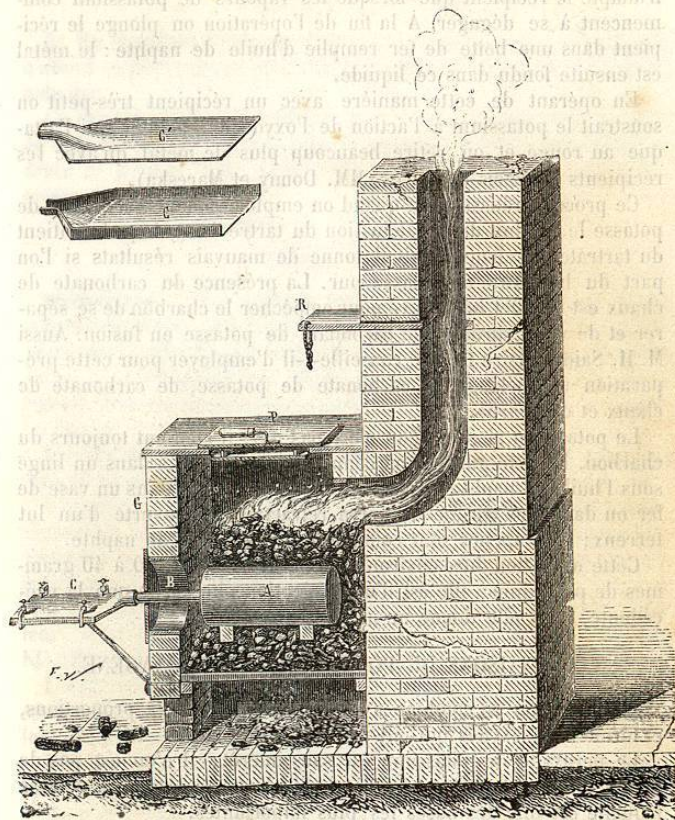


Fig. 8.

potasse qu'on obtient par la calcination du bitartrate de potasse. On visse au col de cette cornue un canon de fusil *B* de 30 centimètres de longueur, qui communique avec un récipient *C* formé de deux plaques de fer réunies par des vis de pression. La plaque inférieure porte un rebord peu élevé offrant une échancrure dans sa partie antérieure; les deux plaques assemblées con-

stituent une boîte plate présentant un petit orifice qui suffit pour le dégagement des gaz.

On commence par chauffer fortement la cornue de fer et on n'adapte le récipient que lorsque les vapeurs de potassium commencent à se dégager. A la fin de l'opération on plonge le récipient dans une boîte de fer remplie d'huile de naphte : le métal est ensuite fondu dans ce liquide.

En opérant de cette manière avec un récipient très-petit on soustrait le potassium à l'action de l'oxyde de carbone qui l'attaque au rouge et on retire beaucoup plus de métal qu'avec les récipients autrefois employés (MM. Donny et Mareska).

Ce procédé réussit bien quand on emploie comme carbonate de potasse le produit de la calcination du tartre brut, lequel contient du tartrate de chaux; mais il donne de mauvais résultats si l'on part du bitartrate de potasse pur. La présence du carbonate de chaux est en effet nécessaire pour empêcher le charbon de se séparer et de venir surnager le carbonate de potasse en fusion. Aussi M. H. Sainte-Claire Deville conseille-t-il d'employer pour cette préparation un mélange de carbonate de potasse, de carbonate de chaux et de charbon.

Le potassium ainsi obtenu n'est pas pur, il contient toujours du charbon. Pour le purifier, on commence par le filtrer dans un linge sous l'huile de naphte chauffée; puis on le distille dans un vase de fer ou dans une cornue de verre réfractaire recouverte d'un lut terreux; les vapeurs sont condensées dans l'huile de naphte.

Cette opération dure environ trois heures et donne 30 à 40 grammes de potassium; elle est d'une exécution plus facile que la précédente, mais elle donne un métal moins pur.

COMBINAISONS DU POTASSIUM AVEC L'OXYGÈNE.

Le potassium se combine avec l'oxygène en deux proportions, et forme deux oxydes qui ont pour formules : KO — KO^3 .

Le peroxyde de potassium est sans intérêt; il n'en est pas de même de l'oxyde KO , qui à l'état d'hydrate, constitue la potasse laquelle est une des bases les plus importantes.

Protoxyde de potassium. — Potasse. KO .

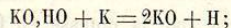
Équivalent = 47,11.

La potasse ou protoxyde de potassium existe à l'état anhydre et à l'état hydraté.

La *potasse anhydre* s'obtient :

- 1° En combinant directement un équivalent de potassium, 39,11, avec 8 d'oxygène;
- 2° En faisant chauffer 1 équivalent d'hydrate de potasse avec

1 équivalent de potassium; il se produit alors 2 équivalents de potasse anhydre, et il se dégage de l'hydrogène :



3° En chauffant fortement l'azotate de potasse, qui se transforme d'abord en peroxyde de potassium, ensuite en oxygène et en potasse anhydre.

Ce corps a une grande affinité pour l'eau; il absorbe l'humidité de l'air en dégageant beaucoup de chaleur; il forme ainsi de l'hydrate de potasse dont nous allons examiner les principales propriétés.

Hydrate de potasse. KO,HO .

Équiv. = 56,11.

Propriétés. — La potasse hydratée, appelée ordinairement *potasse caustique*, est blanche, caustique, très-alkaline, onctueuse au toucher; elle attaque la peau et la plupart des substances animales en développant une odeur particulière qui est celle de la *lessive*. Elle est employée sous le nom de pierre à cautère, à ronger les chairs.

La potasse entre en fusion au-dessous du rouge, et se volatilise ensuite en produisant des vapeurs blanches.

L'hydrate de potasse jouit d'une grande affinité pour l'eau; exposé à l'air, il en attire l'humidité, et tombe en déliquescence. En même temps il absorbe l'acide carbonique de l'air et se transforme peu à peu en carbonate de potasse.

Il se combine avec l'eau en produisant un dégagement de chaleur; il se forme ainsi un nouvel hydrate qui a pour formule $KO,5HO$ et qui peut cristalliser facilement.

L'hydrate de potasse cristallisé ne développe pas de chaleur en se dissolvant dans l'eau; il produit au contraire du froid, surtout lorsqu'on le mélange avec de la neige.

Les hydrates précédents sont ramenés par la chaleur rouge à l'état de potasse monohydratée KO, HO .

On trouve souvent dans le commerce de la potasse solide qui contient jusqu'à 50 pour 100 de son poids d'eau: pour déterminer la proportion d'eau que renferme cet hydrate, il suffit de le fondre au rouge sombre dans un creuset d'argent; l'excès d'eau se dégage, et la perte de poids indique approximativement la quantité d'eau contenue dans la potasse en plus du dernier équivalent.

On constate la présence du dernier équivalent d'eau que la chaleur ne peut dégager, en chauffant la potasse avec des acides anhydres, tels que les acides borique, silicique, carbonique, qui forment des sels de potasse anhydres et éliminent l'équivalent d'eau.

La potasse dissout l'alumine et la silice, attaque le verre et la