

356. **Essai à la soude.** — Le carbonate de soude, renfermant une base puissante unie à un acide très-faible, est décomposé par tous les acides. Aussi la plupart des combinaisons salines, étant mélangées avec ce réactif, donnent lieu, par voie sèche, à une double décomposition; l'acide chasse avec effervescence le gaz carbonique et se dissout en se combinant avec la soude; l'oxyde est éliminé, et, suivant sa nature, réduit à l'état métallique.

Ce réactif, étant d'ailleurs très-fusible, facilite par sa présence l'action réductrice de la flamme intérieure et préserve la matière de l'action oxydante de l'air.

On l'emploie :

a. *Pour déterminer la solubilité ou l'insolubilité d'une substance.* Peu de bases se dissolvent dans la soude en fusion, mais en échange elle dissout les acides avec facilité. Avec l'acide silicique elle forme un verre qui reste transparent après le refroidissement.

b. *Pour décomposer et désagréger les combinaisons salines,* notamment les silicates et les sulfates insolubles, etc. — Les sulfates donnent lieu, dans la flamme de réduction, à du sulfure de sodium, qui, humecté d'eau, produit une tache noire sur l'argent poli.

c. *Pour opérer la réduction des oxydes métalliques, et, en général, pour dégager les métaux de leurs combinaisons.* — Nous avons déjà fait connaître ce genre de réduction.

Lorsqu'il s'agit de réduire certains métaux très-oxydables, tels que l'étain et l'antimoine, il est très-avantageux de mélanger la soude avec du *cyanure de potassium*. Ce sel est, en effet, le corps réducteur le plus puissant dont dispose la voie sèche. Non-seulement il réduit les oxydes métalliques en se transformant en cyanate, mais

il enlève même le soufre aux sulfures pour se convertir en sulfocyanure. Il favorise en général toutes les réductions, et permet de les effectuer à une température peu élevée.

La soude s'emploie ordinairement sur le charbon; quelquefois, cependant, il est préférable de le placer sur le fil ou la lame de platine. Elle doit être pure, sèche et, pour certains essais, entièrement exempte de sulfate.

357. Voici les réactions les plus importantes de la soude :

a. *La matière se combine avec la soude, entre en fusion et pénètre dans les pores du charbon.* — Cette réaction appartient aux sels de :

Potasse,

Soude,

Baryte,

Strontiane.

b. *La matière ne se dissout pas dans la soude qui fond seule, pénètre dans les pores du charbon, et laisse pour résidu la substance ajoutée.* — Ainsi se comportent :

La chaux,

La magnésie,

L'alumine. Cet oxyde ne fond pas avec la soude, mais se combine avec elle en se boursoufflant légèrement; l'excès de soude fond et pénètre dans les pores du charbon.

c. *La matière se dissout dans la soude en produisant une vive effervescence, et en formant avec elle un verre incolore et limpide.* — Cette réaction caractérise particulièrement la silice, et permet de distinguer ce corps de l'alumine.

d. *La matière ne se réduit pas à l'état métallique et donne*

avec la soude une masse colorée. — Cette réaction est surtout caractéristique pour le manganèse, dont elle permet de découvrir les plus faibles traces. Le chrome se comporte d'une manière analogue, assez différente cependant pour qu'il n'y ait pas de confusion possible.

Le manganèse se dissout en petite quantité dans la soude et donne au feu d'oxydation une masse verte transparente (manganate de soude), devenant bleue verdâtre par le refroidissement. Un petit cristal de salpêtre introduit dans l'essai rend cette réaction encore plus nette et plus sensible.

Le chrome se dissout, au feu d'oxydation, dans la soude, et forme un verre jaunâtre foncé qui, par le refroidissement, devient opaque et d'un jaune moins foncé. Au feu de réduction, le verre devient opaque, et se colore en vert par le refroidissement.

e. La matière est insoluble dans la soude, mais, chauffée sur le charbon par un bon feu de réduction, elle fournit une poudre métallique qui est attirée par le barreau aimanté. — Ce caractère appartient aux oxydes de :

Fer,

Nickel,

Cobalt.

Aucun de ces métaux ne peut être fondu en culot.

Pour donner à ce caractère toute la netteté désirable, il faut observer les précautions suivantes : Après l'action prolongée d'un bon feu de réduction sur la matière bien mélangée avec la soude, on éteint le charbon avec une goutte d'eau, puis on enlève la masse avec le charbon qui y adhère, et on la broie dans le mortier d'agate, de manière à la réduire en une poudre extrêmement fine. On lave ensuite

cette poudre avec de l'eau pour la débarrasser du charbon, et l'on décante très-doucement la liqueur, de manière que les parties les plus légères et les plus ténues de la masse porphyrisée soient seules entraînées par l'eau. Cette opération étant répétée plusieurs fois, la poudre métallique finit par rester au fond du mortier, entièrement débarrassée de matières étrangères. Ce traitement doit être appliqué toutes les fois qu'on cherche à découvrir un métal quelconque dont le culot n'est pas immédiatement perceptible à l'œil nu.

f. La matière ne se dissout pas dans la soude et ne fournit pas de culot métallique, mais le charbon se recouvre d'un enduit d'oxyde régénéré. — Dans ce cas sont :

Le zinc, qui donne un enduit blanc ;

Le cadmium, dont l'enduit est rouge-brun ou jaune foncé.

g. La matière donne avec la soude un culot métallique, et la surface du charbon, autour de la pièce d'essai est recouverte d'un enduit.

Cette réaction appartient aux corps suivants :

Plomb. Il donne un enduit jaune, et le culot métallique, mou et malléable, se laisse aplatir sous le marteau. (Au feu d'oxydation et sur le fil de platine, l'oxyde de plomb se dissout aisément dans la soude, en donnant un verre liquide qui devient jaunâtre et opaque par le refroidissement.)

Bismuth. Il donne un enduit jaune-brun, ainsi que de grains métalliques cassants sous le marteau.

Antimoine. Il donne un enduit blanc et un culot très-cassant.

La matière donne avec la soude un culot métallique

ductile et brillant, mais sans formation d'enduit sur le charbon.

Dans ce cas sont les oxydes ou sels de :

Étain (sur le fil de platine l'oxyde d'étain se combine avec la soude avec effervescence),

Argent,

Cuivre,

Or.

358. Essai au nitrate de cobalt. — Cet essai, borné aux substances blanches ou incolores, fournit immédiatement quelques renseignements utiles, suivant la coloration qu'elles prennent au contact du sel de cobalt. On humecte légèrement la matière placée sur le charbon avec une goutte de la solution du sel, et on la calcine fortement; on obtient alors :

Un verre bleu avec les.....	{ phosphates.... borates..... et silicates.... }	alcalins.
Une masse bleue non fondue avec	{ l'alumine et plusieurs de ses combinaisons. le phosphate d'alumine et quelques silicates.	
Une masse d'un beau vert avec...	l'oxyde de zinc.	
Une masse bleue verdâtre avec....	l'oxyde d'étain.	
Une masse rouge de chair avec....	la magnésie.	
Une masse grise ou noire avec.....	la strontiane et la chaux.	

ANALYSE SPECTRALE

359. On a vu ci-dessus que plusieurs substances, notamment les alcalis et les terres alcalines, jouissent de la propriété de communiquer au dard du chalumeau, et aux flammes peu éclairantes en général, des colorations spéciales, souvent caractéristiques.

Toutefois, lorsque plusieurs de ces bases existent simultanément dans un mélange, ce caractère perd beaucoup de sa netteté, et ne fournit plus alors que des résultats incertains. La nouvelle méthode de MM. Kirchhoff et Bunsen, fondée sur l'observation du spectre des flammes ainsi colorées, permet au contraire de déterminer ces bases avec une entière certitude, même quand elles sont mélangées les unes avec les autres.

Ce moyen d'investigation est susceptible de rendre de grands services dans les essais qualitatifs, en permettant de constater, d'une manière aussi sûre qu'expéditive, la présence des moindres traces de corps dont la recherche par les procédés ordinaires nécessite des opérations longues et délicates. C'est ainsi que l'apparition dans le spectre de caractères n'appartenant à aucun métal connu, a conduit MM. Kirchhoff et Bunsen à la découverte de deux nouveaux métaux, le césium et le rubidium, qui se trouvent dans certains produits minéraux en quantité trop minime pour pouvoir être distingués du potassium, dont ils partagent presque toutes les réactions.

Avant de décrire l'appareil servant à ces recherches,