

par le moyen de l'eau régale, et alors il est précipité le premier par les carbonates alcalins. Se trouve-t-il avec des oxides très-faibles, tels que les oxides d'urane, de titane, la zircon, etc., on le fait passer au minimum d'oxidation par le moyen de l'hydrogène sulfuré, ou en employant un mélange d'hydrosulfate et d'acide muriatique, et alors les carbonates alcalins ne le précipitent plus qu'après toutes les autres bases; ce procédé m'a parfaitement réussi pour purifier le titane et la zircon.

28. *Sur la composition de l'oxide de nickel*; par M. P. Berthier, *ingr. des mines*. (Ann. de Ch., t. XXV, p. 94.)

M. Berzelius a admis, d'après les expériences de Rothof, que l'oxide de nickel est composé de :

Nickel... 0,7871— 100 — 1 at.
Oxigène.. 0,2126— 27,05— 2 at.

Mais M. Lassaigne ne croit pas cette composition exacte, et il a trouvé par synthèse que l'oxide de nickel doit contenir :

Nickel... 0,8333—100
Oxigène.. 0,1667— 20.

Les expériences que j'ai faites, à diverses époques, sur le nickel m'ont conduit à un résultat tout-à-fait conforme à celui de M. Berzelius, et par conséquent très-différent de celui de M. Lassaigne : je vais en rapporter quelques-unes.

Il est très-facile et très-peu dispendieux maintenant de se procurer de l'oxide de nickel pur. On se sert pour cela du *speiss*, substance métallique qui s'amasse au fond des creusets dans lesquels on prépare le safre ou bleu de cobalt (1) : cette

(1) Le safre est un verre qui se prépare avec un mélange de sable quarzeux, de potasse et de minerai de cobalt grillé : comme le grillage n'est jamais parfait, une petite

substance est compacte et d'un rouge pâle comme le nickel arsenical natif; j'y ai trouvé :

Nickel.....	0,490
Cobalt.....	0,032
Cuivre.....	0,016
Arsenic.....	0,378
Soufre.....	0,078
Antimoine.....	trace.
Sable accidentel.....	0,006

C'est un mélange d'arséniures et de sulfures contenant un atome d'arsenic et de soufre.

On réduit cette substance en poudre fine, et on la grille jusqu'à ce qu'elle n'exhale plus de vapeurs arsenicales, en ayant soin de ménager beaucoup la chaleur dans le commencement de l'opération, parce qu'elle est extrêmement fusible. On ajoute à la matière grillée du fer métallique, soit de la limaille, soit de petits clous, en proportion qui a dû être préalablement déterminée par l'expérience, et l'on fait dissoudre le tout dans l'eau régale bouillante, et dans laquelle on a soin de mettre un excès d'acide nitrique, afin que le fer soit entièrement oxidé au *maximum*; puis on évapore la liqueur à siccité, et l'on reprend le résidu par l'eau; il reste une grande quantité d'arséniate de peroxide de fer qui ne se dissout pas. On ajoute à la dissolution du carbonate de soude par doses successives et jusqu'à ce que le préci-

partie des métaux échappe à l'oxidation, et lorsqu'on fond le mélange, le cobalt, qui est plus oxidable que le cuivre et que le nickel, réagit sur la portion de ces métaux qui a absorbé de l'oxigène pendant le grillage, et les réduit en s'oxidant lui-même : de là vient que le nickel et le cuivre se concentrent dans le speiss, et qu'au contraire le safre n'en contient presque pas.

pité que forme ce réactif soit verdâtre : alors tout l'arsenic et tout le fer sont séparés, ainsi qu'une partie du cuivre; on achève de précipiter celui-ci par le moyen de l'hydrogène sulfuré, et il ne reste plus qu'à faire bouillir la dissolution avec un excès de sous-carbonate de soude pour obtenir tout le nickel à l'état de carbonate; mais ce carbonate est mêlé de carbonate de cobalt : pour séparer ces deux métaux l'un de l'autre, on lave le dépôt, on le délaie dans l'eau pendant qu'il est encore humide, et l'on fait passer à travers un courant de chlore jusqu'à ce qu'il y en ait un excès; on laisse l'excès de chlore se dissiper à l'air et l'on filtre; la liqueur ne contient alors que du nickel et ne renferme pas la plus petite trace de cobalt : celui-ci se trouve tout entier dans le résidu à l'état d'hydrate de peroxide, avec une certaine proportion de nickel dans le même état de combinaison. Lorsque, dans le mélange de carbonate de nickel et de cobalt, c'est ce dernier qui domine, le résidu, après l'action du chlore, est de l'hydrate de peroxide de cobalt pur, et la dissolution contient tout le nickel avec une certaine quantité de cobalt.

Le protoxide de nickel pur, calciné à la chaleur blanche, est d'un vert olivâtre terne.

5g. d'oxide de nickel ainsi préparé, ayant été chauffés dans un creuset brasqué à la température de 150° pyrométriques, ont donné un culot bien fondu, d'un gris blanc intermédiaire entre la couleur du fer et celle du platine, demi-ductile, et à cassure en partie crochue, en partie fibreuse, comme la fonte douce, fortement magnétique, mais moins cependant que le cobalt; il pesait 3g., 94 = 0,788; d'où oxygène = 0,212.

Dans un autre essai 10g. d'oxide ont donné un culot pesant 7g., 75 : il contenait une partie scoriforme dans laquelle on a trouvé beaucoup de petites grenailles métalliques et environ 0g. 1 de matières terreuses.

10g. du même oxide mêlés avec 5g. d'un verre terreux composé de silice, d'alumine et de chaux, ont produit au creuset brasqué un culot métallique parfaitement fondu, pesant 7g., 75, et une scorie vitreuse transparente et d'un gris de silex. On voit par ce résultat, peu différent des précédens, que les substances vitreuses ne retiennent que très-peu d'oxide de nickel lorsqu'elles sont fondues avec le contact du charbon. Comme il paraît certain que le nickel absorbe, à une haute température, une certaine quantité de carbone, il est évident que l'oxide doit contenir au moins 0,212 d'oxygène, proportion très-éloignée de celle à laquelle M. Lassaigne s'est arrêté.

J'ai analysé le muriate qui résulte de l'action du chlore sur le carbonate de nickel. Sa composition, qui est presque identique avec celle que l'on peut déduire des nombres adoptés par M. Berzelius pour l'oxide, vient à l'appui de ces nombres; j'ai eu :

Protoxide de nickel.. 15,96—0,5764
Acide muriatique.... 1,44—0,4236

Le sulfate de nickel se réduit aisément : 10g. de ce sulfate, parfaitement purs et chauffés au rouge naissant, ayant été exposés dans un creuset brasqué à la température d'environ 150° pyrométriques, se sont changés en un culot de sulfure d'un gris blanc légèrement nuancé de rouge, à cassure en partie grenue, en partie lamelleuse et très-éclatante, très-sensiblement magnétique : il pesait

58,2; le charbon qui l'entourait exhalait l'odeur sulfureuse. 100 parties de sulfate pourraient produire 58,72 de sulfure NS^2 , ou 48,40 de sulfure NS . Ces nombres seraient peu différens dans l'hypothèse de M. Lassaigne : ce n'est donc ni l'un ni l'autre de ces sulfures que j'ai obtenus, mais probablement un mélange de sulfure NS^2 et de métal. Le sulfure de nickel est en partie décomposé par le charbon à une haute température comme plusieurs autres sulfures : de là venait sans doute l'odeur sulfureuse que répandait la brasque.

La composition de l'oxide de cobalt ne diffère pas d'une manière notable de celle de l'oxide de nickel : aussi ces deux oxides donnent-ils, lorsqu'on les réduit au creuset brasqué, presque exactement la même quantité de métal. 20 gr. de protoxide de cobalt parfaitement pur, et dont on avait séparé le nickel par le moyen du chlore, mêlés avec 4 gr. de verre terreux composé de silice, d'alumine et de chaux, ont produit un culot métallique parfaitement fondu, très-magnétique, malléable comme la fonte douce, à cassure fibreuse et d'une couleur tout-à-fait semblable à celle du nickel; il pesait $15,75 = 0,787$, d'où oxygène $= 0,213$. La scorie était vitreuse et transparente et elle avait une très-légère teinte bleuâtre; son poids n'avait pas augmenté sensiblement; elle ne retenait donc qu'une trace d'oxide de cobalt.

Le sulfate de cobalt réduit au creuset brasqué, à une température élevée, m'a donné 0,50 de sulfure gris, magnétique, à cassure grenue. Ce résultat est analogue à celui qu'on obtient avec le sulfate de nickel. Une partie du sulfure a dû être réduite par le charbon.

29. *Sur la corrosion du cuivre qui forme la double des vaisseaux*; par sir H. Davy. (Lu à la Société royale de Londres, le 22 janvier 1824.)

Lorsqu'on laisse un morceau de cuivre poli dans l'eau de mer, les premiers effets observés sont une ternissure jaune sur ce cuivre et un nuage blanc dans l'eau, qui ont lieu en deux ou trois heures : la couleur du nuage devient graduellement verte; en moins d'un jour, le précipité vert bleuâtre paraît dans le fond du vase, et va en augmentant constamment en même temps que la surface du cuivre se corrode, celle-ci paraît rouge dans l'eau et d'un vert d'herbe lorsqu'elle est en contact avec l'air. Du carbonate de soude se forme graduellement sur cette matière verte, et ces changemens continuent jusqu'à ce que l'eau devienne beaucoup moins salée.

Le précipité vert paraît être formé principalement d'un composé insoluble de sous-muriate de cuivre et d'hydrate de magnésie. Pendant la décomposition, il ne se dégage pas d'hydrogène; mais l'oxygène de l'atmosphère ou de l'air dissous dans l'eau est absorbé. Le cuivre ne subit aucun changement dans de l'eau de mer parfaitement privée d'air.

Le cuivre est un métal faiblement positif dans l'échelle électro-chimique. Il ne doit agir sur l'eau de mer que lorsqu'il est dans un état positif : par conséquent, si on le rendait légèrement négatif, l'action corrosive de l'eau de mer sur lui serait nulle. Pour produire cet effet, j'ai pensé au contact du zinc, du fer et de l'étain, et ce moyen m'a effectivement réussi. Je me suis convaincu, par un grand nombre d'expériences, que