

qui s'est formé, et qu'ainsi le sel de plomb se reproduisant sans cesse, et se répandant uniformément dans toute la dissolution, le zinc se trouve toujours en contact avec de l'oxide de plomb, et doit par conséquent se recouvrir sans cesse de plomb métallique.

Si l'on met de l'argent très-divisé au fond d'un tube étroit, et que l'on verse par-dessus l'épaisseur de deux pouces d'une dissolution de nitrate de cuivre saturée d'oxide, en plongeant un fil de cuivre dans la liqueur, sur une longueur d'une à deux lignes, il se recouvre bientôt de particules d'argent; et au bout de quatre à huit semaines, on y trouve attachées des aiguilles de ce dernier métal, extrêmement belles, et d'autant plus longues que le tube est plus étroit.

Il paraît que dans ces diverses circonstances il se forme des sels doubles. Il y a presque toujours des cristaux de sous-nitrate de cuivre entre les aiguilles d'argent produites par le moyen qu'on vient de décrire.

34. *Sur la décomposition des SULFURES MÉTALLIQUES par le gaz HYDROGÈNE*; par M. H. ROSE. (An. der phys. und che., mai 1825, p. 109.)

L'hydrogène, ayant moins d'affinité pour le soufre que pour l'oxigène, ne peut décomposer que quelques-uns des sulfures qui ont pour base des métaux dont il réduit les oxides. J'ai trouvé, par expérience, que le gaz hydrogène n'enlève le soufre qu'au bismuth, à l'antimoine et à l'argent; il décompose en partie seulement le sulfure d'étain, et il ramène à l'état de pyrite magnétique $Fe S^4 + 6Fe S^2$ le persulfure de fer. Il est absolu-

ment sans action sur les sulfures de cuivre (1) et de zinc.

Après l'oxigène, le chlore est le corps qui a le plus d'affinité pour l'hydrogène, puis vient l'iode, et ensuite le soufre. Aussi l'hydrogène réduit-il très-facilement l'oxide de cuivre, moins facilement, mais complètement le chlorure de ce métal, imparfaitement l'iodure, et pas du tout le sulfure. Le phosphore de cuivre n'est pas non plus réduit à l'état métallique par l'hydrogène, mais le perphosphore est ramené à un état inférieur de phosphuration avec dégagement de gaz hydrogène phosphoré.

35. *Sur le TUNGSTÈNE*, par M. Wöhler. (An. der phys. und ch., 1825.)

J'ai suivi le procédé suivant pour préparer l'acide tungstique :

On fond ensemble un mélange de Wolfram pulvérisé et de carbonate de potasse; on fait dissoudre le tungstate de potasse dans l'eau, on y ajoute une quantité suffisante d'hydrochlorate d'ammoniaque: alors on évapore à siccité, et on fait rougir et fondre la masse dans un creuset de Hesse jusqu'à ce que le sel ammoniac soit entièrement décomposé et évaporé. Ce sel réduit l'acide tungstique en oxide, et en dissolvant la masse dans l'eau, cet oxide reste en poudre noire; on le fait bouillir avec une faible solution de potasse pure pour enlever une petite portion de tungstate de potasse acide et peu soluble qu'il retient, et enfin

(1) Arfwedson a trouvé que le sulfate de cuivre donne du cuivre métallique lorsqu'on le chauffe dans un courant de gaz hydrogène. Il faut nécessairement dans cette décomposition que le soufre se dégage à l'état d'acide sulfureux.

on lave avec de l'eau pure. Quand on le chauffe avec de la soude, il se partage en tungstène métallique et en acide tungstique. Cet oxide acquiert un éclat métallique blanc quand on le frotte avec le polissoir; chauffé à l'air, il prend feu beaucoup avant de devenir rouge, et il passe à l'état d'acide en absorbant huit parties d'oxygène pour cent. C'est M. Berzelius qui a découvert l'oxide de tungstène; il l'a obtenu en chauffant l'acide tungstique dans du gaz hydrogène: l'acide devient d'abord parfaitement bleu, puis peu à peu d'un brun foncé. On peut l'obtenir avec un éclat métallique et une couleur de cuivre foncée, en réduisant par l'hydrogène l'acide tungstique cristallin, ou en mettant en contact un mélange d'acide tungstique et de limaille de zinc avec de l'acide muriatique. Par ce dernier moyen, l'acide tungstique commence par devenir bleu; il reprend aussi cette couleur par le contact de l'air, et il se change promptement en acide jaune.

Une chose singulière, et que je ne puis expliquer, c'est que quand on réduit par le gaz hydrogène de l'acide tungstique qui contient un peu d'alcali, c'est le métal qui se produit et non l'oxide; en lavant la masse avec de l'eau, ce métal reste pur; il est très-pesant, assez blanc, et chauffé à l'air, il prend feu et absorbe environ 25 d'oxygène sur 100.

Le tungstate neutre desoude est inaltérable par l'hydrogène; mais le tungstate acide est en partie décomposé. On prépare facilement ce dernier sel en ajoutant de l'acide tungstique au sel neutre en fusion, jusqu'à ce que les dernières portions ne se dissolvent plus.

Si l'on fait passer du gaz hydrogène sur du

tungstate de soude acide, chauffé au rouge, il prend l'éclat métallique du cuivre, et par le refroidissement sa couleur se change en un beau jaune d'or. Si l'on fait bouillir la masse avec de l'eau, puis avec de l'acide muriatique concentré, et ensuite avec une solution de potasse pure, et si on lave ensuite avec le plus grand soin, on obtient la combinaison métallique à l'état de pureté. Cette combinaison est cristallisée en cubes réguliers d'autant plus grands, que l'opération a marché plus lentement; vue par transparence, elle paraît verte comme l'or. Chauffée à l'air ou dans le gaz oxygène, elle se fond et s'entoure d'un émail blanc, soluble dans l'eau, et qui est du tungstate de soude. Elle n'est attaquée par aucun acide, pas même par l'eau régale, excepté par l'acide fluorique concentré, qui la dissout. Elle se décompose lorsqu'on la chauffe fortement dans le chlore ou lorsqu'on la fait fondre avec du soufre.

Avec le chlore il se produit du chlorure de tungstène, qui se volatilise, du chlorure de sodium et de l'acide tungstique. Ce résultat prouve que la combinaison renferme le tungstène à l'état d'oxide et non à l'état métallique. Avec le soufre elle se change en un composé desulfure de tungstène et de sodium. En analysant ce composé par le moyen de l'eau régale, j'ai trouvé que la combinaison métallique est formée de :

	Expérience.	Atomé.	Calculé.
Oxide de tungstène.	0,862.	4.	0,8781
Soude.	0,138.	1.	0,1219

Le tungstate de potasse acide ne produit pas de combinaison analogue par le gaz hydrogène,

mais l'acide tungstique se réduit tout entier à l'état métallique.

On sait, par les expériences de sir H. Davy, que la tungstène brûle dans le chlore. J'ai trouvé qu'il existe trois chlorures. On obtient le perchlorure en chauffant l'oxide de tungstène dans le chlore. Avec l'oxide brun, il se forme en même temps de l'acide tungstique : ce chlorure ressemble à l'acide borique; il se volatilise à une basse température sans se fondre; par le contact de l'air humide ou de l'eau, il se transforme, au bout de quelque temps, en acide tungstique et en acide muriatique. D'après cela, il doit être composé de

Tungstène	0,641	1 at.
Chlore	0,359	3 at.

Le protochlorure se forme toujours et presque sans les autres lorsqu'on chauffe le tungstène métallique dans le chlore. Il se présente sous la forme d'une masse compacte fondue, d'un rouge foncé, ayant la cassure brillante du cinabre. Il se fond facilement, et se volatilise avec ébullition; sa vapeur est d'un rouge plus foncé que le gaz nitreux, et se condense en aiguilles fines ou en flocons laineux. Il se décompose peu-à-peu dans l'eau en acide muriatique et en oxide violet; il se dissout dans les alcalis fixes avec dégagement de gaz hydrogène; il paraît être analogue à l'oxide de tungstène, et par conséquent contenir

Tungstite	0,7521	1 at.
Chlore	0,2479	2 at.

Le troisième chlorure de tungstène se produit ordinairement avec le premier. Il est très-fusible, cristallise en belles aiguilles transparentes et d'un beau rouge; il est plus volatil que les deux

autres; au contact de l'air, il se change instantanément en acide tungstique; jeté dans l'eau, il se boursouffle comme la chaux, s'échauffe, et se change entièrement en acide tungstique. Je n'ai fait aucune expérience pour déterminer sa composition.

36. *Sur les propriétés du TANTALE*, par J.-M. Berzélius (An. der phys. und chem. 1825. An. de ch., t. 29, p. 303.)

Lorsqu'on chauffe le fluotantalate de potasse ^{Métal.} avec du potassium, il y a ignition et l'acide tantalique se réduit. En lavant la masse avec de l'eau, il reste du tantale métallique. Ce métal est très-souvent mélangé de silicium. Pour l'avoir bien pur, il faut préparer le fluotantalate de potasse avec de l'acide tantalique, que l'on a purgé de silice en le dissolvant à l'état hydré dans l'acide fluorique, puis en traitant le fluote par l'acide sulfurique et calcinant jusqu'au rouge.

Le tantale obtenu par ce procédé est pulvérulent et noir; il prend de l'éclat sous le brunissoir et devient d'un gris de fer; il est très-mauvais conducteur de l'électricité. Lorsqu'on le chauffe à l'air, il s'allume avant de devenir rouge, brûle avec vivacité et se change en acide tantalique. Il n'est attaqué ni par l'acide muriatique ni par l'acide nitrique; l'eau régale et l'acide sulfurique en dissolvent une petite quantité; l'acide fluorique le dissout avec chaleur et dégagement de gaz hydrogène.

Chauffé dans la vapeur de soufre, le tantale ^{Sulfure.} rougit et se change en un sulfure pulvérulent, gris et d'un aspect métallique. On peut obtenir aussi ce sulfure en faisant passer de la vapeur de