

dans le carbonate d'ammoniaque. En faisant bouillir la dissolution, l'urane se précipite combiné avec de l'acide carbonique et de l'ammoniaque, et lorsqu'on le filtre, les dernières eaux de lavages sont laiteuses et en entraînent une quantité notable. L'uraniat d'ammoniaque se dissout aussi sensiblement dans l'eau pure; mais on peut laver le carbonate et l'uraniat d'ammoniaque, sans les dissoudre, dans de l'eau chargée d'une certaine quantité de sel ammoniac. Tous les autres uraniats sont absolument insolubles.

Uraniates. Les uraniates sont tous réduits en *uraniures* métalliques par le gaz hydrogène, même l'uraniat de baryte. Les uraniures que l'on obtient par ce moyen s'enflamment à l'air comme l'uraniure de plomb, et forment une nouvelle classe de pyrophores.

Sulfure. L'urane paraît n'avoir qu'une faible affinité pour le soufre. Lorsqu'on fait passer du gaz hydrogène sulfuré sur du protoxide chauffé au rouge, il se réduit facilement, mais ne retient que 0,016 de soufre. On peut obtenir le sulfure en précipitant les sels par un hydrosulfate alcalin.

Sels. Il est presque impossible d'obtenir des sels de protoxide d'urane sans mélange de peroxide. Le sulfate cristallise confusément; le muriate ne cristallise pas. Le sulfate de peroxide est incristallisable; il se change en partie en sel de protoxide par la calcination. Le nitrate de peroxide cristallise en longs prismes; le muriate est très-déliquescent.

Sels doubles. Le peroxide d'urane a une grande tendance à former des sels doubles. Le sulfate double de potasse donne, par l'évaporation, une masse grenue cristalline; il est très-soluble dans l'eau, l'al-

cool le décompose en dissolvant le sulfate simple d'urane. Lorsqu'on le tient pendant long-temps à la chaleur rouge, il perd un peu d'oxigène; mais il ne cesse pas d'être soluble dans l'eau. Le sulfate double d'ammoniaque ressemble au précédent; il est totalement décomposé par la calcination et laisse du protoxide. Le muriate double de potasse cristallise en grains ou en petits prismes, sur-tout dans une dissolution chargée de muriate de potasse; il a la même solubilité que ce sel, il cristallise pêle-mêle avec lui. Il fond à la chaleur rouge, et se décompose en partie, en abandonnant du chlore; sa couleur passe alors au vert.

26. *Expériences sur l'oxide d'urane et sur ses combinaisons*; par M. J. Berzelius. (Ann. der Phys. und Chem, 1824.)

M. Arfwedson a trouvé par ses expériences tantôt le rapport de 2 à 3 et tantôt celui de 3 à 5 entre les quantités d'oxigène contenues dans le protoxide et le peroxide d'urane: j'ai entrepris de déterminer quel est celui de ces deux rapports qui est le véritable.

Le carbonate d'urane, obtenu par le nitrate d'urane et le carbonate d'ammoniaque, se décompose par le lavage: il devient d'un jaune plus clair, et passe en partie à travers les filtres; on ne peut pas le dépouiller entièrement de carbonate d'ammoniaque, et par la calcination en vases clos, il donne du protoxide d'urane, de l'eau, et un mélange de gaz oxigène, azote et acide carbonique.

Je conçus le dessein d'analyser l'uraniat de plomb; mais je ne pus pas parvenir à obtenir ce sel sans mélange de protoxide d'urane.

Carbonate.

Uraniat de plomb.

Uraniat de magnésie. L'uraniat de magnésie devient vert par la calcination; il est par conséquent mélangé avec du protoxide d'urane, et il ne peut pas servir à l'analyse.

Sulfate d'urane et de potasse. Je mêlai du sulfate d'urane avec du sulfate de potasse, et je laissai la dissolution abandonnée à elle-même; elle fournit du sulfate double en croûtes cristallines. Je chauffai une partie de ce sel jusqu'à commencement de fusion pour doser l'eau, puis je fis dissoudre le résidu par l'eau aiguisée d'acide muriatique; je précipitai l'oxide d'urane par l'ammoniaque, j'évaporai la liqueur à siccité et calcinai le résidu pour doser le sulfate de potasse; j'obtins le résultat suivant:

	potasse.	oxide d'urane.	acide sulfurique.	eau.	oxygène.
Potasse.	0,15833				1
Oxide d'urane.	0,52833				1
Acide sulfurique.	0,27834				6
Eau.	0,03500				1
		1,0000			

Je préparai un autre sel double dans une dissolution acide contenant du sulfate d'urane et du sulfate de potasse, et je l'analysai en le calcinant; puis le dissolvant dans l'eau acidulée, et précipitant successivement l'urane par l'ammoniaque et l'acide sulfurique par le muriate de baryte, etc., j'obtins pour sa composition:

	potasse.	oxide d'urane.	acide sulfurique.	eau.	oxygène.
Potasse.	0,1460				2,48
Oxide d'urane.	0,5084				0,53
Acide sulfurique.	0,2820				16,92
Eau.	0,0650				5,78
		1,0014			

Ce sel renferme un sel acide qui contient plus de cristallisation que le sel neutre; mais il y a toujours la même quantité d'oxygène dans les deux bases.

Il paraît que le sel double dont M. Arfwedson

s'est servi contenait un excès de sulfate d'urane.

En faisant évaporer du muriate de potasse mélangé avec un excès de muriate d'urane, j'ai obtenu des cristaux de sel double, dont les uns étaient des prismes à quatre faces, et les autres des tables rhomboïdales. Ce sel perd une partie de son acide avec son eau de cristallisation par la calcination. Pour l'analyser, j'en ai précipité l'acide muriatique par le nitrate d'argent, puis l'excès d'argent par l'acide muriatique et l'oxide d'urane par l'ammoniaque, et j'ai fait évaporer la dissolution à siccité pour avoir le muriate de potasse. J'ai obtenu:

	potasse.	oxide d'urane.	acide muriatique.	eau.	oxygène.
Potasse.	0,1737				1
Oxide d'urane.	0,5564				1
Acide muriatique.	0,2050				2
Eau.	0,0649				1
		1,0000			

Ce résultat me paraît décisif, et prouve que l'oxide d'urane ne contient que 3 atomes d'oxygène; car s'il en contenait 5, quelle qu'hypothèse que l'on fasse sur la composition du sel double, il devrait renfermer une quantité d'acide muriatique très-différente de celle que l'on a trouvée.

L'oxalate d'urane donne par la calcination en vases clos de l'urane métallique, de l'acide carbonique et de l'eau, et l'on trouve que ce doit être un oxalate neutre, dans lequel l'acide contient 3 fois l'oxygène de la base, et composé de:

	oxide d'urane.	acide oxalique.	eau.	oxygène.
Oxide d'urane.	0,7076			
Acide oxalique.	0,1673			
Eau.	0,1251			
		1,0000		

Il y a aussi un oxalate qui laisse par la calcination du protoxide d'urane, et dans lequel l'acide paraît contenir deux fois l'oxygène de la base;

mais peut être que le sel que j'ai analysé n'était pas pur.

Uraniat de
potasse.

L'hydrate d'urane se dissout facilement dans le bicarbonate de potasse. La dissolution, abandonnée à elle-même, laisse déposer une croûte cristalline de carbonate double d'un beau jaune citron. Ce sel devient rouge de brique par la calcination; l'eau lui enlève alors du carbonate de potasse, et laisse pour résidu de l'uraniat de potasse. Si l'on dissout l'uraniat de potasse dans l'acide muriatique, qu'on précipite l'oxide d'urane par l'ammoniaque, et qu'on évapore la dissolution à siccité, on trouve que les quantités d'oxide d'urane et de potasse qu'il contient renferment des quantités d'oxigène qui sont entre elles :: 2 à 1. Si l'on traite l'uraniat de potasse à la chaleur rouge par le gaz hydrogène, il se transforme en un mélange d'urane métallique et d'uraniat de potasse basique.

Uraniat de
baryte.

L'uraniat de baryte est difficilement séparé de l'uraniat d'ammoniaque. Pour l'avoir pur, je me suis servi de nitrate d'urane et de baryte caustique; mais il entraîne avec lui beaucoup de baryte que l'on ne peut enlever que par un long lavage. Quand il est pur, l'oxide d'urane contient deux fois autant d'oxigène que la baryte. Il y a des uraniates acides, et d'après l'expérience de M. Arfwedson sur l'uraniat de plomb, il paraît que les sels dans lesquels l'oxide d'urane renferme six fois autant d'oxigène que la base sont souvent inaltérables par la chaleur.

Il suit de ce qui précède que dans les deux oxides d'urane les quantités d'oxigène sont entre elles :: 2 à 3.

Sulfure
d'urane.

L'urane a peu d'affinité pour le soufre. On

prépare le sulfure par la voie sèche, en faisant passer du sulfure de carbone gazeux sur de l'oxide d'urane. On l'obtient par la voie humide en précipitant un sel d'urane par un hydrosulfate alcalin. Le précipité est noir, et il se dissout dans un excès d'hydrosulfate qu'il colore en brun foncé. L'acide muriatique le dissout avec dépôt de soufre. Exposé humide à l'air, il jaunit et se change en deutoxide mêlé de soufre.

On obtient un oxisulfure d'urane en faisant passer un courant d'hydrogène sulfuré à travers de l'oxide d'urane, tenu en suspension dans l'eau; il se dissout dans l'acide muriatique avec dégagement d'hydrogène sulfuré et dépôt de soufre: un excès d'hydrogène sulfuré le fait devenir noir.

Oxisulfure.

27. *Préparation de l'oxide d'urane*; par M. P. Berthier.

Je fais ordinairement préparer l'oxide d'urane de la manière qui suit, au laboratoire de l'École des mines.

Le minéral que l'on a pu se procurer est la pechblende de Joachim-Stahl. Elle est mélangée, d'une manière visible à l'œil, de galène et de pyrites ferrugineuses et cuivreuses; elle contient aussi de la pyrite magnétique; car elle agit très-sensiblement sur le barreau aimanté, et lorsqu'on la traite par l'acide muriatique, elle laisse dégager de l'hydrogène sulfuré et l'acide contient du protoxide de fer en dissolution. Elle fait une légère effervescence avec l'acide acétique; cette effervescence paraît être due à de l'acide carbonique; il se dissout un peu de chaux et quelquefois un peu de magnésie; enfin elle est attaquée très-vivement par l'acide nitrique et par l'eau régale et dissoute presque en totalité. Le résidu est