

l'avoir arrondi par un bout, avec une lime, de manière qu'il pût entrer dans la plume, et y être maintenu par le frottement. J'ai fait de l'ensemble un levier que j'ai suspendu, par son centre de gravité, à un fil de soie, dont l'extrémité opposée était attachée à une petite tringle de métal maintenue dans une position horizontale par un support. J'ai ensuite pressé le prisme de spath d'Islande, pour le mettre à l'état d'électricité vitrée, et j'ai obtenu des attractions et des répulsions très-sensibles, en lui présentant successivement les deux pôles, soit d'une tourmaline chauffée, soit de quelque autre corps susceptible d'acquérir la même vertu. Ce moyen a l'avantage d'exercer une force électrique sensiblement constante, pendant un temps considérable, et de pouvoir suffire à une longue suite d'expériences; au lieu que quand on emploie une tourmaline, comme terme de comparaison, à l'aide de l'appareil que j'ai décrit à l'article déjà cité (1), elle perd continuellement de sa vertu par le refroidissement; en sorte que si les expériences ont une certaine durée, on est obligé de la faire chauffer à plusieurs reprises, pour la ramener à l'état électrique.

(1) Pag. 3 et suiv.

CHIMIE. (EXTRAITS DE JOURNAUX.)

Sur le diamant, la plombagine et le charbon pur, par M. Humphry Davy. (Annales de Chimie, tome I^{er}. p. 16.)

M. DAVY a observé que lorsqu'on a fortement chauffé un diamant, au moyen d'une lentille, il continue ensuite à brûler dans le gaz oxygène, à la température de l'atmosphère, et qu'il produit beaucoup de chaleur et une lumière rouge extrêmement vive.

Il conclut du grand nombre d'expériences qu'il a faites :

- 1^o. Que le diamant est du carbone pur;
- 2^o. Que la plombagine, le charbon de chêne, etc., contiennent de l'hydrogène;
- 3^o. Que les différences qui existent entre le diamant et le charbon, dépendent principalement de leur état respectif d'agrégation.

Sur la dilatation de diverses substances solides; liquides et gazeuses. (Annales de Chimie, tom. I^{er}, pag. 101.)

Les rédacteurs ont réuni dans cet article plusieurs tables de dilatation de divers corps solides, de quelques liquides, de l'eau pour chaque degré du thermomètre centigrade; et ils ont indiqué les lois auxquelles ces dilatations sont soumises, etc. Nous en avons extrait ce qui suit :

La dilatation des solides entre 0^o et 100^o, est presque exactement proportionnelle à la température. La dilatation en surface est exprimée

Dilatation
des solides.

d'une manière sensiblement exacte, par une fraction double de celle qui représente la dilatation linéaire et la dilatation en volume par une fraction triple.

TABLE des dilatations linéaires qu'éprouvent différentes substances, depuis le terme de la congélation de l'eau jusqu'à celui de son ébullition.

	Laplace Lavoisier.	Sméathon.	le major Roy.	l'artiste Troughton.
Acier non trempé...	0,00108.	0,00115.	0,00114.	0,00119
Acier trempé.....	0,00124.	0,00122.	.....	.....
Antimoine.....	.....	0,00108.	.....	.....
Argent fin.....	0,00191.	.....	.....	0,00208
Bismuth.....	.....	0,00140.	.....	.....
Cuivre rouge.....	0,00172.	0,00170.	.....	0,00191 (1)
Cuivre jaune.....	0,00188.	0,00187.	0,00187.	.....
Etain fin.....	0,00194.	0,00228.	.....	.....
Fer.....	0,00122.	0,00126.	.....	0,00144 (2)
Fonte.....	.....	.....	0,00111.	.....
Or, au titre de Paris.	0,00155.	.....	.....	.....
Platine.....	0,00085.	.....	.....	0,00099
Plomb.....	0,00285.	0,00286.	.....	.....
Verre en tube.....	0,00089.	0,00083.	0,00078.	.....
Zinc.....	.....	0,00294.	.....	.....

La poterie brune ne se dilate en volume, pour 100° centigrades, que de 0,0012; et suivant Wedgewood, lorsqu'on la rend poreuse avec du charbon, son expansibilité est encore trois fois moindre.

Le bois se dilate moins que le verre.

(1) On ignore si c'est du cuivre rouge ou du laiton.

(2) Tiré à la filière.

La dilatation des liquides est beaucoup moins régulière que celle des solides. Le docteur Thomas Young a reconnu que celle de l'eau et de l'alkool peuvent être représentées par une formule de cette forme $At^2 + Bt^3$, t représentant le nombre de degrés du thermomètre de part et d'autre de 3,89, qui correspond au *maximum* de densité.

Dilatation (en volume) de quelques liquides de 0° à 100°.

Acide muriatique.....	0,0600
Acide nitrique.....	0,1100
Acide sulfurique.....	0,0600
Alcool.....	0,1100
Eau.....	0,0460
Eau saturée de sel marin.....	0,0500
Ether.....	0,0700
Huiles fines.....	0,0800
Huile de térébenthine.....	0,0700
Mercure.....	0,0200
Mercure.....	0,0187 Cavendish.

Les fluides élastiques se dilatent tous également, et proportionnellement à la température. De 0° à 100°, cette dilatation, en volume, est de 0,375^e, et pour chaque degré de 0,00375 = $\frac{1}{266,6}$. D'un degré n au-dessus de zéro

au suivant, elle est de $\frac{1}{266,6 + n}$ (l'unité étant le volume du gaz au degré n).

Pour réduire le volume V d'un gaz de la température t à la température t' inférieure, il faut multiplier par $\frac{266,6 + t'}{266,6 + t}$ et pour le ra-

mener à zéro par $\frac{266,6}{266,6 + t}$

Sur l'absorption des gaz par l'eau ; justification de la théorie de M. DALTON, contre les conclusions de M. de Saussure, par M. JONH. DALTON ; traduit des Ann. of phylos. by docteur Thomson. Mai 1816. (Annales de Chimie, tome 1^{er}, page 357.)

M. de Saussure a fait imprimer dans la *Bibliothèque Britannique* (tom. L, pag. 127), un mémoire sur l'absorption des gaz par les liquides, mémoire dans lequel il présente quelques objections contre les conclusions que M. Dalton a déduites de ses propres expériences. M. Dalton se plaint d'avoir été mal compris par M. de Saussure ; il donne des éclaircissemens détaillés, et défend sa théorie contre les critiques de ce savant. Enfin, en se résumant, il expose les principes fondamentaux qu'il adopte relativement à cette théorie. Ces principes sont les suivans :

1°. La quantité d'un gaz quelconque pur, absorbé par l'eau, est proportionnelle à la pression ou à la densité de ce gaz.

2°. Lorsque l'eau est en contact avec un mélange de plusieurs gaz, les quantités absorbées sont proportionnelles à la force élastique ou à la densité que chacun de ces gaz conserve dans ce mélange *après que l'absorption a eu lieu.* (Si la masse des gaz est illimitée, il est clair que la densité est la même avant et après l'absorption.)

$a, b, c, \text{ etc.}$, étant les volumes restans des différens gaz $A, B, C, \text{ etc.}$, après l'absorption, V le volume de l'eau, $\frac{1}{m} \frac{1}{n} \frac{1}{p}$, etc., les proportions de ces gaz $A, B, C, \text{ etc.}$, respectivement

absorbées par l'eau ; le volume total de chaque gaz, avant l'absorption, sera,

$$\text{pour } A \dots a + \frac{V}{m} \left(\frac{a}{a+b+c+\text{etc.}} \right)$$

$$\text{pour } B \dots b + \frac{V}{n} \left(\frac{b}{a+b+c+\text{etc.}} \right)$$

$$\text{pour } C \dots c + \frac{V}{p} \left(\frac{c}{a+b+c+\text{etc.}} \right)$$

et le volume total de tous les gaz absorbés et non absorbés, sera,

$$a+b+c+\text{etc.} + \frac{V}{a+b+c+\text{etc.}} \left(\frac{a}{m} + \frac{c}{n} + \frac{c}{p} + \text{etc.} \right)$$

3°. Les changemens de température n'ont point d'influence sur les quantités de gaz absorbées par l'eau.

4°. Si l'on prend le volume de l'eau pour unité, les volumes de quelques gaz absorbés par ce liquide, sont représentés par $1 \frac{1}{8} \frac{1}{27} \frac{1}{64}$, etc.

TABLE pour l'évaluation de l'acide sulfurique non concentré, par M. DARCEY. (Annales de Chimie, tome 1^{er}, page 196.)

(Cette table fait suite à celle publiée par M. Vauquelin, dans les Annales de Chimie, tome LXXVI, page 260.)

Degrés de l'aréomètre de Baumé.	Pesanteurs spécifiques.	Quantités d'acide sulfuriq. à 66°.	Observations.
45	1,454	0,5802	L'acide employé marquait 66°; sa pesanteur spécifique était de 1,844. On a opéré à la température de 15° centigrades.
46	1,466	0,5985	
47	1,482	0,6132	
48	1,500	0,6280	
49	1,515	0,6437	
50	1,532	0,6615	
51	1,550	0,6805	
52	1,566	0,6950	
53	1,586	0,7117	
54	1,603	0,7270	
55	1,618	0,7432	
60	1,717	0,8234	

Sur les combinaisons de l'azote avec l'oxygène, par M. GAY-LUSSAC; lu à l'Académie des Sciences le 13 mai 1816. (Annales de Chimie, tome 1^{er}., page 394.)

M. Gay-Lussac a reconnu cinq combinaisons de l'azote avec l'oxygène, dans les proportions suivantes, en volumes.

Oxide d'azote.....	azote	100.	oxygène	50
Gaz nitreux.....	100.	.....	100	
Acide pernitreux.....	100.	.....	150	
Acide nitreux ou vapeur nitreuse...	100.	.....	200	
Acide nitrique.....	100.	.....	250	

Gaz nitreux.

Le gaz nitreux est décomposé par la chaleur en azote et acide nitreux : il résulte de la combinaison de volumes égaux d'azote et d'oxygène sans condensation.

Acide pernitreux.

L'acide pernitreux n'était point connu. Il ne peut être obtenu isolé ; il résulte de la combinaison de 100 d'oxygène et de 400 de gaz nitreux (en volumes) ; la combinaison a lieu lorsque ce gaz est en contact avec une forte dissolution de potasse. On l'obtient encore en faisant passer un courant de gaz acide nitreux dans l'eau ; les premières portions se dissolvent, les autres se décomposent en proportions croissantes ; il se dégage du gaz oxygène, et l'eau retient l'acide pernitreux.

En distillant du nitrate de plomb, on peut recueillir un liquide jaune qui entre en ébullition à la température de 26°, et se répand dans l'air en fumée rouge très-épaisse. M. Gay-Lussac considère ce liquide comme de l'acide pernitreux, dont la formation a été déterminée par le concours de l'eau. L'acide pernitreux se com-

bine avec l'acide sulfurique concentré. La combinaison cristalline en prismes quadrangulaires allongés ; elle est décomposée par l'eau qui en dégage du gaz nitreux : on obtient un composé semblable en faisant passer un courant de vapeur nitreuse à travers l'acide sulfurique concentré.

M. Gay-Lussac compare la vapeur nitreuse à l'acide sulfureux, et l'acide pernitreux à l'acide des sulfites sulfurés qu'on ne peut obtenir isolé, non plus que l'acide pernitreux, et qu'il désigne par le nom d'acide persulfureux.

La vapeur nitreuse, en se combinant avec les alkalis, se décompose et produit des nitrates et des pernitrites. Si, dans les mêmes circonstances, il ne se forme point de sulfites sulfurés avec l'acide sulfureux, c'est à cause de la forte affinité du soufre pour l'oxygène ; mais si, au lieu d'une base, on emploie un métal très-oxydable, on obtient immédiatement des sulfites sulfurés, sels permanens, etc.

Observations sur quelques combinaisons de l'azote avec l'oxygène, par M. DULONG. (Annales de Chimie, tome II, page 317.)

Lorsqu'on distille du nitrate de plomb neutre, on obtient un liquide d'un jaune orange très-volatil. M. Dulong a pour but principal, dans son mémoire, de déterminer la nature de ce liquide, que M. Gay-Lussac considère comme l'acide des nitrites (qu'il appelle acide pernitreux) combiné avec l'eau de cristallisation du nitrate. (Voyez page 70.)

En décomposant le liquide jaune par le cuivre ou par le fer (à l'aide de la chaleur), et faisant

passer le gaz azote qui se dégage sur un poids déterminé de muriate de chaux desséché, M. Dulong a reconnu qu'il ne contient point d'eau, et que par conséquent le nitrate de plomb desséché n'en renferme point non plus.

Acide nitreux anhydre.

Le liquide examiné est composé de 100 parties d'azote et 233,8 d'oxygène (en poids). Ces proportions diffèrent très-peu de celles que l'on déduit pour la composition du gaz acide nitreux, du rapport en volumes que M. Gay-Lussac a donné (100 à 200). L'auteur prouve, par des expériences qui ne laissent aucun doute, que cette substance est de l'acide nitreux liquide et anhydre; elle jouit des propriétés suivantes: sa pesanteur spécifique est de 1,451; elle bout à la température de 20°. Sa vapeur jouit d'une très-forte tension, et lorsqu'elle se trouve avec des gaz permanens, ceux-ci s'opposent à sa condensation; c'est pourquoi, lorsqu'on calcine un sel dans lequel l'acide nitrique adhère fortement à la base, par exemple le nitrate de baryte, il ne se produit point d'acide liquide; la grande quantité d'oxygène et d'azote qui se dégagent en même temps que l'acide nitreux, retient cet acide à l'état de gaz; tandis que, quand on calcine un sel facile à décomposer, tel que le nitrate de plomb, comme l'acide nitrique se change seulement en oxygène et en acide nitreux, celui-ci se liquéfie, au moins en partie, à la température de 15°.

L'acide nitreux sec est subitement décomposé par l'eau en acide nitrique et en gaz nitreux; si l'on emploie une très-petite quantité d'eau, le gaz se dégage; si l'on met une grande quantité de ce liquide, le gaz se dissout et colore la

liqueur en vert foncé. En augmentant successivement la dose d'acide nitreux, le dégagement du gaz diminue et finit par s'arrêter, et la dissolution se colore successivement en bleu verdâtre, en vert et en orangé, effet analogue à celui qui a lieu lorsqu'on fait passer du gaz nitreux dans de l'acide nitrique plus ou moins concentré.

L'acide nitreux anhydre, mis en contact avec la potasse, la soude, l'ammoniaque, la baryte, etc., se décompose; il se forme des nitrates et des nitrites. Cet acide a la propriété de se combiner avec l'acide sulfurique concentré, sans éprouver de décomposition. Il est probable, d'après l'auteur, que la substance cristalline décrite par MM. Clément et Désormes, n'est autre chose que cette combinaison.

Sur l'eau régale, par M. DAVY. (Journal de l'Institution royale de Londres, vol. I^r.)

Un mélange acide, formé d'acide nitrique concentré saturé de gaz nitreux, et d'une solution saturée de gaz acide muriatique, n'agit ni sur l'or ni sur le platine.

Si on mélange de l'acide nitrique incolore et de l'acide muriatique, le liquide devient jaune, attaque l'or et le platine; et lorsqu'on le chauffe, il s'en dégage du chlore. Si on le chauffe longtemps, il prend une couleur très-foncée; il ne s'en dégage plus qu'un mélange de gaz nitreux et d'acide muriatique, et il n'attaque plus l'or.

Le gaz nitreux et le chlore secs n'exercent aucune action l'un sur l'autre; mais quand il y a de l'eau, il se produit une prompte décom-

position qui donne naissance à de l'acide nitreux et à de l'eau. C'est l'affinité de l'oxygène pour l'hydrogène d'une part, et celle de l'eau pour le gaz acide nitreux d'une autre part, qui déterminent la décomposition mutuelle des acides nitrique et muriatique.

L'eau régale n'oxide ni l'or ni le platine, mais détermine leur combinaison avec le chlore. Les sels neutres qu'elle produit avec les métaux et les alkalis, sont des mélanges de nitrates et de chlorures.

Mémoire sur les combinaisons du phosphore avec l'oxygène, par M. Dulong; lu à l'Académie des Sciences les 1^{er}. et 15 juillet 1816. (Annales de Chimie, tome II, page 141.)

M. Dulong admet quatre acides distincts, formés par la combinaison du phosphore avec l'oxygène : l'acide hypo-phosphoreux, l'acide phosphoreux, l'acide phosphatique et l'acide phosphorique.

Acide
hypo-phos-
phoreux.

1^o. L'acide au *minimum*, qu'il propose de nommer acide hypo-phosphoreux. Il est produit par la réaction de l'eau sur les phosphures alkalis, en même temps qu'il se forme de l'acide phosphorique et de l'hydrogène phosphoré. Il se réduit par l'évaporation en un liquide visqueux que l'on peut décomposer, à l'aide de la chaleur, en hydrogène phosphoré, en phosphore et en acide phosphorique. C'est un désoxidant très-énergique.

Les hypo-phosphates sont extrêmement solubles, et même pour la plupart déliquescents : ils absorbent l'oxygène de l'air et deviennent

acides. Le chlore transforme l'acide hypo-phosphoreux en acide phosphorique. M. Dulong a conclu de la quantité de chlore nécessaire pour opérer cette transformation, que cet acide est composé de

Phosphore.....	0,7275.....	10000
Oxigène.....	0,2725.....	3744

2^o. L'acide phosphoreux. Il résulte de la décomposition par l'eau du chlorure de phosphore au *minimum*; il ne se dégage aucun gaz. Il contient, Acide phosphoreux.

Phosphore.....	0,5710.....	10000
Oxigène.....	0,4282.....	7488

et par conséquent deux fois autant d'oxygène que l'acide hypo-phosphoreux.

Les véritables phosphites, sels qui n'ont pas encore été décrits, sont beaucoup moins solubles que les hypo-phosphites : quelques-uns cependant sont déliquescents.

3^o. L'acide phosphatique. M. Dulong désigne par ce nom le produit de la combustion lente du phosphore dans l'air, que l'on croyait être l'acide phosphoreux, et qu'il considère comme une combinaison en proportion définie de cet acide et de l'acide phosphorique, et composée d'environ, Acide phosphatique.

Phosphore.....	100
Oxigène	110

Il donne avec les bases un mélange de phosphate et de phosphites.

L'auteur fait remarquer, à cette occasion, que lorsque dans une série de combinaisons binaires formées par les mêmes éléments, il s'en trouve deux très-rapprochées, celle des deux qui n'est

point en rapport simple avec les autres, doit être considérée comme une combinaison de deux composés plus simples. Il regarde, en conséquence de ce principe, l'oxide noir de fer comme formé de deux molécules d'oxide rouge, et d'une molécule d'oxide au *minimum*, etc.

Acide phosphorique.

4°. Enfin, l'acide phosphorique. On peut en déterminer la composition de différentes manières : 1°. par l'action de l'acide nitrique sur le phosphore ; 2°. par l'action du même acide sur les phosphures métalliques dont les proportions peuvent être exactement trouvées par la synthèse ; 3°. par l'action du chlore sur le phosphore avec le contact de l'eau ; 4°. enfin, en décomposant par l'eau le chlorure de phosphore au *maximum*, et recherchant les proportions de ce chlorure. M. Dulong rejette le premier moyen comme inexact ; le dernier lui semble le meilleur : il l'a employé, et il a trouvé que le chlorure de phosphore, dont la décomposition produit l'acide phosphorique, est composé de

Phosphore.....	0,1540.....	100,0
Chlore.....	0,8460.....	549,1

et que par conséquent l'acide phosphorique contient

Phosphore.....	0,4448.....	100,0
Oxigène.....	0,5552.....	124,8

Les quantités d'oxigène dans les acides phosphoreux et phosphorique, sont entre elles dans le rapport de 3 à 5.

M. Dulong s'occupe d'un grand travail sur la composition des phosphates. Ce sujet difficile l'occupe depuis long-temps. Nous nous empres-

serons d'en faire connaître les résultats quand il les aura publiés.

Expériences sur l'hydrogène phosphoré et sur la composition des acides phosphoreux et phosphorique, par M. Thomas THOMSON. (Annals of philosophy. Août 1816.)

M. Thomson obtient le gaz hydrogène phosphoré en projetant du phosphore de chaux dans une cornue tubulée, remplie d'un mélange d'une partie d'acide muriatique et de trois parties d'eau privées d'air, et chauffant modérément.

Ce gaz est incolore ; son odeur est analogue à celle de l'ognon ; il est très-amer. Il brûle spontanément quand il est pur ; mais il perd cette propriété lorsqu'on le laisse en contact avec de l'eau chargée d'air. Si, en le mélangeant avec son volume au moins d'oxigène, on l'expose dans un tube étroit à une température de $64^{\circ} \frac{1}{2}$ centigrades au moins, ou dans un large vaisseau à la température ordinaire, une vive combustion a lieu ; tout l'hydrogène est converti en eau, et il se forme de l'acide phosphoreux si on n'a employé qu'un volume d'oxigène, et de l'acide phosphorique si on en a consommé un volume et demi. Mais si on mêle le gaz hydrogène phosphoré avec un demi-volume seulement d'oxigène dans un tube de verre étroit, afin que la combustion soit lente et que la température reste basse, le phosphore se change en acide phosphoreux, l'hydrogène s'en sépare, et on en obtient un volume exactement égal au volume primitif du gaz hydrogène phosphoré.

Hydrogène phosphoré.

La pesanteur spécifique du gaz hydrogène phosphoré est de 0,865 à 0,903; moyenne 0,9022
Celle du gaz hydrogène pur est de 0,0694

Il suit de là que celle du phosphore dans le gaz hydrogène phosphoré, est de 0,8328

Ce gaz est donc composé en poids de

Phosphore.....	0,8328.....	1
Hydrogène.....	0,0694.....	12
	<u>0,9022</u>	<u>13</u>

En supposant qu'il contienne un atome de phosphore et un atome d'hydrogène, comme celui-ci ne pèse que $\frac{1}{8}$ d'un atome d'oxygène, il s'ensuit qu'en représentant par l'unité le poids de l'atome d'oxygène, celui de l'atome de phosphore le fera par 1,5. Le volume d'un atome d'oxygène, n'étant que la moitié de celui d'un atome d'hydrogène, et par conséquent d'un atome de phosphore, les pesanteurs spécifiques des atomes d'oxygène et de phosphore doivent être entre elles :: 2 : 1,5 = 1 : 0,75.

Dans la combustion du gaz hydrogène phosphoré, un demi-volume d'oxygène sert à la formation de l'eau; ainsi il faut, pour convertir le phosphore en acide phosphoreux, un demi-volume d'oxygène (atome pour atome), et pour le convertir en acide phosphorique, un volume (deux atomes pour un). Ces acides sont donc composés en poids,

Acide phosphoreux.	L'acide phosphoreux de.	phosphore.	100 ...	0,60
		oxygène	66,67.	0,40
			<u>166,67.</u>	<u>1,00</u>

Acide phosphorique.	L'acide phosphorique de.	phosphore. 100	0,4286
		oxygène	133,3 .....	0,5714
		<u>233,3</u>	<u>1,0000</u>

Le gaz hydrogène phosphoré est complètement décomposé par le soufre; le phosphore se dépose et il se produit de l'hydrogène sulfuré.

Il est également décomposé en faisant passer à travers des étincelles électriques.

Le gaz nitreux n'agit sur lui qu'à l'aide de l'électricité.

Si on mêle 20 mesures de gaz hydrogène phosphoré 52 mesures de gaz nitreux et 4 d'oxygène, il y a explosion subite.

Lorsqu'on mêle 3 volumes de chlore et un volume de gaz hydrogène phosphoré sur l'eau, le mélange disparaît et se convertit en acide muriatique et en bichlorure de phosphore, combinaison solide, brune, que l'eau transforme en acide muriatique et en acide phosphorique.

L'iode agit comme le chlore, et se combine avec le phosphore.

L'eau absorbe un peu plus des $\frac{2}{100}$ de son volume de gaz hydrogène phosphoré. Le liquide est jaune et a un goût très-amer: il n'altère point le tournesol, et précipite un grand nombre de solutions métalliques.

Mémoire sur la composition des acides phosphorique et phosphoreux, et sur leurs combinaisons avec les bases salifiables; par M. BERZÉLIUS. (Annales de Chimie, t. II, pag. 151 — 217.) (1).

M. Berzélius a fait sur ce sujet un travail important et complet, dont nous allons exposer les principaux résultats.

(1) Il y a dans le *Journal des Mines* (vol. XXII, pag. 413), un mémoire dans lequel l'ingénieur, qui en est l'auteur, a

Phosphates.

Phosphate
de baryte
neutre.

Il s'est servi du phosphate ammoniacal neutre pour composer tous les phosphates insolubles par double décomposition.

On peut obtenir le phosphate de baryte neutre, soit en précipitant le muriate par le phosphate d'ammoniaque, soit en traitant le phosphate acide par l'eau bouillante. Il se dissout complètement dans l'acide nitrique; la dissolution précipitée par l'acide sulfurique, donne une quantité telle de sulfate de baryte, qu'en supposant ce sel composé de 0,656 d'acide, et 0,344 de base, on trouve que le phosphate neutre de baryte contient,

Acide phosphorique...	0,318.....	100,00
Baryte.....	0,682.....	214,46

La quantité d'oxygène contenu dans les 214,46 de baryte est de 22,518.

Phosphate
de baryte
acide.

On peut dissoudre dans de l'acide phosphorique faible une grande quantité de phosphate de baryte neutre; il en résulte du phosphate acide qui cristallise et ressemble au muriate de baryte. Il renferme 0,11^e d'eau, et est composé de

Acide phosphorique...	0,478.....	100,00
Baryte.....	0,522.....	107,11

Les 107,11 de baryte contiennent 11,246 d'oxygène; dans ce sel la base est combinée avec deux fois autant d'acide que dans le phosphate neutre.

Phosphate
de baryte
acidule.

Le phosphate acide est décomposé par l'al-

exposé le résultat de ses recherches sur la composition de l'acide phosphorique et des phosphates de chaux, de fer, de plomb et de manganèse. (*Note des Rédacteurs.*)

kool; il se fait un précipité volumineux qui contient,

Acide phosphorique...	0,5913.....	100,00
Baryte.....	0,6087.....	155,50

c'est-à-dire environ $1 \frac{1}{2}$ autant de baryte que le phosphate acide; c'est un phosphate acidule que l'on peut ramener par l'eau à l'état de phosphate neutre, etc.

M. Berzélius a reconnu trois phosphates de plomb; le phosphate neutre, le phosphate acidule et le sous-phosphate. Phosphates
de plomb.

Il a remarqué que le nitrate de plomb peut s'unir au phosphate neutre dans la proportion de 1 à 3, et produire un sel homogène cristallin qu'il est peu certain qu'on puisse décomposer complètement par l'eau. Aussi il a préféré se servir du muriate de plomb pour préparer les phosphates.

On obtient le phosphate neutre en précipitant le muriate par le phosphate d'ammoniaque; le phosphate acidule en précipitant le même sel par le phosphate acide de soude; et le sous-phosphate en faisant digérer de l'ammoniaque sur du phosphate neutre.

L'acide sulfurique décompose complètement ces trois sels: en admettant dans le sulfate de plomb 0,73623 d'oxide, on trouve qu'ils contiennent:

Le phosphate neutre..	Acide phosphique.	0,2400...	100,00	Phosphate neutre.
	Oxide de plomb.	0,7600...	314,00	
Le phosphate acidule.	Acide phosphique.	0,5017...	100,00	Phosphate acidule.
	Oxide de plomb.	0,6973...	230,60	
Le sous-phosphate ...	Acide phosphique.	0,1748...	100,00	Sous-phosphate.
	Oxide de plomb.	0,8252...	472,00	

Dans le premier sel, la quantité de base combinée avec 100 d'acide, renferme 22,44 d'oxygène; dans le second 16,18, et dans le dernier 33,76. Il y a dans le sous-phosphate $1\frac{1}{2}$ autant d'oxide que dans le phosphate neutre.

Phosphate d'argent.

Lorsqu'on décompose un sel d'argent par un phosphate alkalin, que celui-ci soit neutre ou acide, il se précipite toujours un sous-phosphate d'argent: la liqueur devient très-acide et retient probablement du phosphate.

Sous-phosphate.

Ce sous-phosphate est d'un jaune clair, et se fond à la chaleur rouge; ayant été dissous dans l'acide nitrique et décomposé par l'acide muriatique, il a donné à M. Berzélius,

Acide phosphorique...	0,17025...	100,00
Oxide d'argent.....	0,82973...	487,38

(en supposant dans ce muriate d'argent 0,1906 d'acide). Ces 487,38 d'oxide contiennent 33,75 d'oxygène.

Phosphate de soude neutre.

Le phosphate de soude cristallisé est toujours faiblement alkalin; il renferme 0,62 d'eau; abstraction faite de ce liquide, il est composé de

Acide phosphorique...	0,5348....	100,00
Soude.....	0,4652....	87,00

Les 87 de soude contiennent 22,32 d'oxygène; d'où il résulte que ce phosphate est analogue aux phosphates neutres de baryte et de plomb. Ce résultat a été vérifié en calculant d'une part la proportion de soude d'après celle du muriate de soude, qu'on sait être composé de 0,4656 d'oxide et 0,5344 de base, et de l'autre part l'acide phosphorique, d'après la quantité de phosphate de plomb obtenue en précipitant le phosphate de soude par le muriate de plomb.

En sursaturant du phosphate neutre d'acide phosphorique, et versant de l'alkool dans la dissolution, il se fait un dépôt qui paraît être un phosphate acide. Phosphate acide.

Il y a au moins trois phosphates d'ammoniaque; l'un neutre, très-soluble; un autre, le sous-phosphate, qui cristallise difficilement et qu'on obtient en versant de l'ammoniaque dans une solution concentrée de phosphate neutre; un troisième avec excès d'acide incristallisable, etc. Phosphates d'ammoniaque.

Les combinaisons de l'acide phosphorique avec la chaux, présentent des anomalies que M. Berzélius ne peut appliquer. Phosphates de chaux.

Lorsqu'on précipite du phosphate de soude par du muriate de chaux en excès, la liqueur devient très-acide, et il se forme un précipité d'apparence cristalline contenant 0,2268 d'eau, et composé de

Acide phosphorique...	0,5419...	100,00
Chaux.....	0,4581...	84,53

Les 84,53 de chaux contiennent 23,568 d'oxygène, quantité qui excède un peu celle qu'on trouve dans les bases des phosphates neutres.

Si, pour décomposer le muriate de chaux, on emploie une quantité de phosphate de soude suffisante pour empêcher la liqueur de devenir acide, et si on fait digérer le précipité avec un excès de phosphate, il en résulte un sous-phosphate de chaux gélatineux, qui retient 0,503 d'eau lorsqu'on le dessèche, et qui, après avoir été calciné est composé, de Sous-phosphate.

Acide phosphorique...	0,4832...	100,00
Chaux.....	0,5168...	107,00

Les 107 de chaux contiennent 30 d'oxygène, tandis que dans les autres sous-phosphates la base en contient 33,75.

Pour faire ces analyses, M. Berzélius dissout dans l'acide muriatique, ajoute de l'alkool à la liqueur jusqu'à ce qu'elle commence à donner un précipité, et y verse ensuite un mélange d'acide sulfurique et d'alkool. Il recueille le sulfate de chaux, et calcule la proportion de la terre en admettant qu'elle forme les 0,4148 de sulfate.

Lorsqu'on précipite par un excès d'ammoniaque du phosphate de chaux, préalablement dissous dans un acide, le précipité est exactement de la même nature que le phosphate gélatineux; l'ammoniaque retient une partie de ce phosphate en dissolution. Le phosphate des os est le même aussi que le phosphate gélatineux.

Phosphate
de chaux aci-
de.

On ne peut obtenir le phosphate acide de chaux à l'état solide; et à l'état liquide il peut contenir des proportions variables de chaux; une dissolution acide saturée se trouble par la chaleur; et laisse déposer du sous-phosphate.

Phosphate
de chaux aci-
dule.

En versant de l'alkool dans une dissolution acide saturée, il se fait un précipité qui rougit fortement le tournesol, et qui doit être considéré comme un phosphate acidule. L'eau le décompose. En le dissolvant dans l'acide nitrique et en précipitant le sous-phosphate par l'ammoniaque, puis l'excès d'acide phosphorique par le nitrate d'argent, M. Berzélius a trouvé qu'il contient deux fois autant d'acide que le sous-phosphate des os, etc.

Acides phosphorique et phosphoreux.

M. Berzélius rejette, comme peu rigoureuse, la méthode d'acidifier le phosphore, soit par l'oxygène, soit par l'acide nitrique. Il préfère se servir des dissolutions métalliques réductibles par ce combustible. Les sels de cuivre et le muriate d'argent ne lui ayant pas donné de produits constans, il s'est arrêté au muriate d'or; il y introduit un poids déterminé de phosphore, préalablement purifié, et sur-tout privé d'oxide; la réduction a lieu immédiatement, et elle est complète si l'on fait bouillir. Cent parties de phosphore absorbèrent 126,99 d'oxygène dans une expérience, et 127,04 dans une autre. (Ces résultats sont calculés d'après la supposition que 100 d'or se combinent avec 12,08 d'oxygène.)

Acide phos-
phorique.

Par la réduction du sulfate d'argent, 100 parties de phosphore absorbèrent 128,9 d'oxygène (100 d'argent se combinent avec 7,44 d'oxygène).

L'auteur a vérifié ces résultats par une méthode toute différente: il a pris une certaine quantité de phosphore oximuriaté (chlorure); il l'a mis en contact avec l'eau, et il a versé ensuite dans la liqueur de l'acide nitrique qui a converti la combinaison en acide muriatique et en acide phosphorique; il a précipité le premier par le nitrate d'argent; puis le second par le même réactif, après avoir neutralisé la dissolution par l'ammoniaque. Il a eu pour 100 parties d'acide muriatique, 52,512 parties d'acide phosphorique. Or, on sait que la quantité d'acide oximuriatique qui produit 100 d'acide muriatique, peut transmettre aux corps combustibles

29,454 d'oxygène; 52,512 d'acide phosphorique, contiennent donc 29,454 d'oxygène, ce qui donne

Phosphore....	0,44.....	100,00
Oxygène.....	0,56.....	127,74

Acide phosphoreux.

En dissolvant dans l'eau un poids déterminé de la combinaison de l'acide muriatique et de l'acide phosphoreux (rectifiée sur du phosphore), pesant le phosphore qui se dépose, ajoutant de l'acide nitrique, et précipitant l'acide muriatique par le nitrate d'argent, M. Berzélius en conclut la proportion de cet acide contenu dans la combinaison, et par différence, celle de l'acide phosphoreux; enfin, l'oxygène combiné dans cet acide, étant exactement représenté par celui qui serait nécessaire pour transformer l'acide muriatique en acide muriatique oxygéné, il lui a été facile d'en évaluer la quantité. Il a trouvé pour résultat

Phosphore....	0,56994...	100,00
Oxygène.....	0,43476...	76,92

Les quantités d'oxygène combinées avec 100 de phosphore dans les acides phosphoriques et phosphoreux sont entre elles :: 5 : 3, ainsi que pour les acides nitriques et nitreux; tandis que pour les autres acides ce rapport est de 3 à 2.

Pour expliquer cette anomalie, M. Berzélius était porté à admettre qu'il y a de l'oxygène dans le phosphore, comme il a supposé qu'il y en a dans l'azote. Dans le dessein de vérifier cette conjecture, il a préparé du phosphate de fer, et il l'a exposé à un grand feu, après l'avoir mélangé de noir de fumée, pour le réduire en phosphure. Il a fait dissoudre une quantité déterminée de ce phosphure dans l'acide nitrique concentré et bouillant; il a pesé le phosphate

obtenu, il l'a redissous, et il l'a décomposé par l'hydro-sulfure d'ammoniaque; il a recherché et pesé l'oxide de fer, et de là il a déduit la quantité d'acide phosphorique contenu dans le phosphate, la composition du phosphure, et par suite enfin celle de l'acide phosphorique. Ces expériences lui ont prouvé que le phosphore contenu dans le phosphate de fer est exactement de même nature que le phosphore pur; or, il ne lui paraît pas vraisemblable que si celui-ci eût contenu de l'oxygène, il ne l'eût pas abandonné en se combinant avec le fer.

Le phosphure de fer est composé, de

Fer.....	0,76865	Phosphure de fer.
Phosphore.....	0,23195	

et le phosphate qui en provient, de

Pyroxide de fer.....	0,6830
Acide phosphorique.....	0,3170

c'est évidemment un phosphate avec excès de base.

Phosphites.

M. Berzélius prépare les phosphites insolubles au moyen du phosphite d'ammoniaque; il a examiné les phosphites de plomb et de baryte.

Le phosphite de plomb, lorsqu'on le distille, laisse dégager du phosphore et de l'hydrogène phosphoré : il contient 0,0315 d'eau, et est composé de

Oxide phosphoreux....	0,1978...	100,00
Oxide de plomb.....	0,8022...	405,59

Le phosphite de baryte renferme 0,0845 d'eau et

Acide phosphoreux....	0,784...	100,00
Baryte.....	0,266...	36,23

L'acide nitrique convertit les phosphites en phosphates ; si les phosphites sont neutres, les phosphates qui en résultent le sont aussi, ainsi que cela a lieu lorsque les sulfites se changent en sulfates. Mais dans les phosphates, la quantité d'oxygène contenue dans l'acide est égale à une fois et demie la quantité d'oxygène que renferme la base, tandis que dans les sulfites il y a trois fois autant d'oxygène dans l'acide que dans la base.

Il existe des sous-phosphites, mais ces sels sont très-peu permanens.

Sur l'acide prussique ou chyazique, les prussiates triples, etc., par M. PORRETT. (Transactions philosophiques, année 1814.)

M. Porrett a trouvé l'acide prussique composé de

Carbone.....	0,348
Hydrogène.....	0,407
Azote.....	0,245
	1,000

Il propose de l'appeler chyazique, nom dérivé de ceux des élémens qui le constituent.

Prussiates triples.

Il pense, et cherche à prouver, que dans les prussiates triples l'acide prussique forme, avec une des bases, un acide particulier qui sature l'autre base ; ainsi il regarde le prussiate triple de potasse et de fer comme un sel composé de potasse et d'un acide formé des élémens de l'acide prussique et du protoxide de fer, etc.

Le prussiate ou chyazate simple de mercure contient : Prussiate de mercure.

Acide prussique.....	0,138...	100
Oxide rouge de mercure.	0,862...	724
	1,000	

L'acide chiazique, en s'unissant au soufre, donne naissance à un composé acide dont M. Porrett examine en détail toutes les propriétés, ainsi que celles des combinaisons que cet acide forme avec les diverses bases ; il fait même connaître les parties constituantes de quelques-unes. Acide chiazique sulfuré.

Sur l'emploi du sulfate de soude dans la fabrication du verre, par M. GEHLEN. (Journal de Schweiger, vol. XV, p. 89.)

M. Gehlen a trouvé qu'on obtient un très-beau verre en employant, Vitrification par le sulfate de soude.

Sable.....	100
Sulfate de soude sec.....	50
Chaux vive.....	17 à 20
Charbon.....	4

Avec la silice seule le sulfate de soude ne se vitrifie que très-imparfaitement ; la chaux facilite beaucoup la vitrification ; mais, pour que celle-ci soit parfaite, il faut ajouter une substance qui décompose l'acide sulfurique : c'est le charbon qui remplit le mieux cet objet ; cependant on peut le remplacer par du plomb métallique.

Analyse des sels de strontiane, par M. STROMEYER. (Annonces littéraires de Gottingue, année 1816.)

Pour déterminer les proportions des sels à base de strontiane, M. Stromeyer s'est servi du carbonate de strontiane, en cherchant combien il fallait de chaque acide pour décomposer un poids donné de ce carbonate.

Carbonate. Avant tout il a fait l'analyse de ce sel, en recueillant dans une cloche renversée sur le mercure, l'acide carbonique que les acides forts en dégagent : il a obtenu 75,5394 centimèt. cubes d'acide carbonique, pesant 0^o,1464, pour 0^o,15 de carbonate, qui est par conséquent composé de

Strontiane.....	0,70513.....	100,00
Acide carbonique...	0,29687.....	52,22

Ces proportions sont à-peu-près les mêmes que celles que Klaporth a trouvées dans le carbonate naturel d'Ecosse. Ni l'un ni l'autre de ces carbonates ne renferme d'eau.

Sulfate. 100 parties de carbonate de strontiane donnent 123,253 de sulfate. 100 parties de sulfate décomposées par le carbonate de soude donnent une quantité de sulfate de soude qui, mêlée avec du muriate de baryte, fournit 126,54 de sulfate de baryte : il en résulte que le sulfate de strontiane est composé de

Strontiane.....	0,57.....	100,00
Acide sulfurique.....	0,43.....	75,44

Nitrate. Le nitrate de strontiane contient :

Strontiane.....	0,4038.....	100,00
Acide nitrique.....	0,5062.....	102,51

Il ne renferme point d'eau.

Le muriate est composé de

Strontiane.....	0,65585.....	100,00
Acide muriatique...	0,34415.....	52,47

Ce résultat, d'accord avec celui qu'a eu M. Rose, et avec la loi de composition des muriates, peut être regardé comme parfaitement exact.

Le phosphate est composé de

Strontiane.....	0,65435.....	100,00
Acide phosphorique.	0,36585.....	57,64

Sur la cristallisation de la chaux, par M. GAY-LUSSAC. (Annales de Chimie, t. I^{er}, p. 334.)

En renfermant de l'eau de chaux sous un récipient de verre, et plaçant à côté un vase contenant de l'acide sulfurique concentré, on voit la chaux cristalliser en hexaèdres réguliers coupés perpendiculairement à leur axe et très-transparens.

Ces cristaux contiennent :

Chaux.....	0,70
Eau.....	0,50

Hydriate
de chaux.

c'est-à-dire une proportion de chaux et une proportion d'eau, comme tous les hydrates alcalins, ou mieux les *hydroxures*, expression que M. Gay-Lussac propose de substituer à l'ancienne.

Examen des moyens de séparer la magnésie de la chaux. (Journal de Schweiger, vol. 17, pag. 56 et 73.)

On sait que la magnésie n'est point précipitée de ses dissolutions par le carbonate

de potasse saturé; mais plusieurs chimistes croyaient que la chaux pouvait l'être totalement, au moins au bout d'un certain temps, par ce réactif, et s'en servaient pour séparer les deux terres. M. Bucholz fait voir que ce procédé est inexact, et qu'il reste dans la liqueur une quantité de chaux d'autant plus grande qu'on a étendu de plus d'eau, et que la proportion de la magnésie est elle-même plus considérable.

Par le carbonate de potasse saturé.

En effet, ayant dissous 5 grammes de chaux et 5 grammes de magnésie dans l'acide muriatique, ayant étendu d'un demi-litre d'eau, et versé dans la liqueur 15 grammes de carbonate neutre de potasse, il n'obtint d'abord aucun précipité; au bout de quelques heures il s'en forma un équivalent au sixième de la chaux; une nouvelle addition de carbonate détermina une nouvelle précipitation; mais les dernières portions ne produisirent plus d'effet sensible: il réunit tous les précipités, et il trouva que leur poids ne représentait que les $\frac{3}{4}$ de la chaux employée. Ayant, dans des circonstances semblables, étendu la liqueur de dix fois son poids d'eau, au bout de quarante-huit heures il ne s'était pas déposé le septième de la chaux.

En employant huit parties de chaux et une de magnésie, il ne reste dans la dissolution que le onzième de la chaux; mais on ne peut la précipiter en totalité, quelque petite que soit d'ailleurs la proportion de la magnésie, et quand même il n'y aurait pas un atome de cette terre.

Par le sous-carbonate d'ammoniac.

M. Bœberaire indique deux moyens pour séparer la chaux de la magnésie; ils consistent, le premier à employer le sous-carbonate d'am-

moniaque qui précipite complètement la chaux et forme, avec la magnésie, une combinaison triple très-soluble; le second, à précipiter les deux terres par le sous-carbonate de potasse ou de soude, et à faire bouillir le précipité avec une dissolution de sel ammoniac: le carbonate de magnésie se dissout entièrement, et le carbonate de chaux reste intact.

Par le sel ammoniac.

Note des Réducteurs.

Il nous semble que le réactif le plus commun comme le plus sûr, pour opérer la séparation de la magnésie de la chaux, est un oxalate neutre à base d'alkali; l'oxalate de chaux est tout-à-fait insoluble, tandis que l'oxalate de magnésie est au contraire très-soluble. Un oxalate alkalin neutre indique la présence d'une trace de chaux dans une grande quantité de magnésie, et la sépare complètement; aussi ce procédé est-il, depuis quelque temps, généralement et presque exclusivement usité en France.

Par l'oxalate d'ammoniac.

Sur l'oxidation de quelques métaux, par M. GAY-LUSSAC. (Annales de Chimie, tome 1^{er}, page 32.)

M. Berzélius n'admet que deux oxides de fer, l'un contenant 29,5 d'oxigène sur 100 de métal, et l'autre 44,25. M. Gay-Lussac pense qu'il y en a trois; que l'oxide médium produit par la décomposition de l'eau contient environ 38 d'oxigène sur 100 de métal, et que lorsqu'on le dissout il se partage en oxide au *minimum* et en oxide au *maximum*, qu'on peut séparer l'un de l'autre par plusieurs réactifs.

Fer.

Il a trouvé qu'à tous les degrés de tempé-

rature auxquels le fer peut décomposer l'eau, le deutocide de fer est réduit par le gaz hydrogène.

Manganèse. M. Gay-Lussac n'admet que trois oxides de manganèse; contre l'opinion de M. Berzélius qui en reconnaît cinq. Ces trois oxides sont : 1°. le protoxide, qu'on obtient en précipitant la dissolution sulfurique du métal; 2°. le deutocide qu'on se procure en calcinant le peroxide ou les sels de manganèse décomposables par la chaleur; 3°. enfin, le tritoxide qu'on trouve dans la nature, et qu'on peut former en traitant les autres oxides par le chlore; le premier et le troisième sont les seuls solubles dans l'acide sulfurique; le second se transforme en protoxide et en peroxide: avec l'acide muriatique il donne un chlorure au *minimum*. Le pérosulfate de manganèse, qui est rouge, est promptement décoloré par les corps combustibles qui lui enlèvent tous de l'oxigène.

Etain. M. Berzélius distingue trois oxides d'étain, M. Gay-Lussac deux seulement, qui contiennent sur 100 de métal, l'un 13,6 d'oxigène, et l'autre 27,2. Il y a deux sulfures analogues: l'un contenant 27,2 de soufre, et l'autre 54,4.

Antimoine. M. Gay-Lussac pense qu'il n'existe que deux oxides d'antimoine; selon M. Berzélius il y en a quatre. M. Gay-Lussac considère les antimonites et les antimoniates de ce chimiste comme de simples mélanges.

M. Gay-Lussac est porté à admettre l'existence d'oxides au médium pour plusieurs métaux; mais il ne croit pas qu'il soit démontré que ces oxides ne sont pas des combinaisons de peroxides et de protoxides. Il fait remarquer

que la transformation des oxides au médium en peroxide et en protoxide, par l'action des acides, a lieu pour presque tous.

Sur l'arsenic. (Annales de Chimie, tome III, page 135.)

Gehlen ayant distillé de l'arsenic métallique avec trois fois son poids d'une dissolution très-concentrée de potasse caustique, observa que dans le commencement de l'opération il ne se dégage que l'air des vaisseaux, mais que dès que la plus grande partie de l'eau est dissipée et que la matière commence à se boursouffler, il se dégage de l'hydrogène pur (ne contenant pas un atome d'arsenic), et que ce dégagement continue d'avoir lieu jusqu'à la fin. Le résidu est poreux, d'un beau rouge tirant au noir, rempli de cristaux d'arsenic: il attire l'humidité de l'air: lorsqu'on l'arrose avec de l'eau, il s'échauffe, se boursouffle, et donne lieu au développement d'un gaz ayant l'odeur d'ail.

M. Gay-Lussac a répété cette expérience, et l'a trouvée très-exacte: il fait, à ce sujet, les remarques suivantes:

Le résidu de la distillation lui paraît être un mélange d'arseniate et d'arseniure de potasse. L'arseniure décompose l'eau, et de cette décomposition il résulte du gaz hydrogène arsenique qui se dégage, parce que, semblable au gaz hydrogène phosphoré, il ne jouit point des propriétés acides. Ce gaz est décomposé par la chaleur de la lampe à esprit-de-vin; aussi contient-il d'autant plus d'arsenic qu'il est préparé à une température plus basse: en cela,

Gaz hydrogène arseniqué.

comme en d'autres points, il est analogue aux gaz hydrogène carboné et phosphoré.

Arseniate de potasse. Lorsqu'au lieu d'arsenic on chauffe son oxide avec la potasse, il se dégage aussi beaucoup d'hydrogène pur, mais seulement lorsque la potasse est desséchée et à une température élevée; il reste de l'arseniate de potasse.

On obtient aussi de l'arseniate de potasse en chauffant ensemble de l'oxide d'arsenic et du carbonate de potasse fondu; l'acide carbonique est expulsé, et une portion de l'acide se réduit pour suroxyder l'autre.

En faisant évaporer une dissolution d'arseniate neutre de potasse, il se forme des cristaux qui sont avec excès d'acide, et la liqueur surnageante est alcaline.

Arsenic métallique. L'arsenic métallique ne décompose pas les carbonates alcalins. Il agit sur la baryte, mais beaucoup moins fortement que sur la potasse; il a de très-grands rapports avec le soufre, et surtout avec le phosphore.

Sulfure d'arsenic. L'hydrosulfure de potasse dissout une très-grande quantité de sulfure d'arsenic; le gaz hydrogène sulfuré ne le dissout pas sensiblement.

Sur quelques propriétés du tantale, de l'yttria, du cérium, de l'urane, etc.; extrait des Recherches chimiques de MM. BERZÉLIUS, GAHN et EGGERZ. (Journal de Schweiger, vol. XVI, page 241.)

Tantale. Lorsqu'on chauffe l'oxide de tantale dans un creuset de charbon pendant une heure, au feu d'une bonne forge, il se réduit; la masse métallique n'est pas fondue, mais contractée du

quart du volume de l'oxide; elle est poreuse, quelquefois d'un jaune de laiton à sa surface, composée de particules plus ou moins adhérentes assez dures pour rayer le verre, et qui, lorsqu'on les frotte avec de l'acier, ou lorsqu'on les passe sur la meule, prennent un éclat métallique grisâtre semblable à celui du fer.

100 d'oxide donnent 94,8 de métal.

Le tantale est inattaquable par les acides nitrique, muriatique et nitro-muriatique, ainsi que le chrome, l'iridium et le rhodium; il s'embrase lorsqu'on l'expose à une chaleur rouge, mais il n'absorbe que 4 pour 100 d'oxygène: on ne peut l'oxyder complètement qu'en le faisant rougir avec de la potasse. Il détonne avec le nitre; il en résulte une combinaison d'oxide et de potasse qui est d'un blanc de neige.

Le tantale s'allie à beaucoup de métaux; avec le fer il produit un alliage imparfaitement fondu et dur qui ressemble un peu à de la fonte; l'eau régale le sépare lentement du fer, et il reste sous la forme d'une poussière grise.

Pour obtenir l'oxide de tantale dans toute sa pureté, le meilleur moyen consiste à le fondre avec du carbonate de potasse; à traiter la masse par l'eau froide, qui enlève la plus grande partie du carbonate et seulement une petite portion d'oxide; à dissoudre ensuite le résidu dans l'eau bouillante, et à précipiter l'oxide par l'acide muriatique. On fait digérer cet oxide avec un excès d'acide; on le lave à grande eau, et en le faisant sécher lentement à l'air, on a un hydrate, en poudre volumineuse, d'un blanc de

Oxide ou acide,

Hydrates.

neige, rougissant le tournesol, se combinant avec les alkalis, la baryte, etc., et contenant

Oxide.....	0,895.....	100,00
Eau.....	0,105.....	12,40

L'hydrate calciné donne l'oxide pur, qui est composé de

Tantale.....	0,948...	100,000...	182,3
Oxigène.....	0,052...	5,483...	10,0

Tantalates.

Il paraît qu'il n'existe qu'un seul oxide de tantale, qui doit être considéré comme un véritable acide dans ses combinaisons avec les bases; l'oxigène qu'il contient est en quantité égale à celui que renferme la base. M. Berzélius admet des sous-tantalates, dans lesquels l'oxigène de la base est double de l'oxigène de l'acide, et il conjecture qu'il y a d'autres sous-tantalates qui sont tels, que l'oxigène de la base est triple de l'oxigène de l'acide.

L'oxide de tantale, ou l'acide tantalique, est à-peu-près inattaquable par les acides; cependant les acides oxalique, tartrique et nitrique en prennent une petite quantité, dont on reconnaît la présence à l'aide de l'infusion de noix de galle, qui forme dans la dissolution un précipité de couleur jaune sale.

Le tartre bouillant dissout beaucoup d'hydrate de tantale; il agit aussi sur l'oxide, mais plus faiblement; la potasse et le carbonate d'ammoniac l'en précipitent pour la plus grande partie. En faisant fondre l'oxide de tantale avec du sulfate acide de potasse, on obtient une masse transparente incolore, qui se dissout dans l'eau; l'oxide se dépose, en le mettant digérer avec une infusion de noix de galle, il prend

une couleur jaunâtre plus ou moins sombre, et le liquide surnageant devient orangé foncé.

L'oxide de tantale pur ne colore ni le borax, ni le phosphate de soude; lorsqu'il contient du tungstate de fer, il donne, avec ce sel, un verre d'un rouge safran foncé (à la flamme bleue du chalumeau); cet effet n'a pas lieu lorsqu'il contient séparément, soit de l'oxide de fer, soit de l'acide tungstique.

Ytria et oxide de cérium.

Le sulfate d'ytria est composé de

Acide sulfurique.....	0,4987.....	100
Ytria.....	0,5013.....	100 à 100,5

Sulfate d'ytria.

Il en résulte que l'ytria renferme 0,1988 à 0,1996 d'oxigène, environ 0,20.

Dans le peroxide de cérium, 100 parties de métal sont combinées à 20,7 d'oxigène, et dans le protoxide, à environ 12,4.

Oxide de cérium.

Il est fort difficile de séparer complètement l'oxide de cérium de l'ytria (voyez le *Procédé* imaginé par M. Berzélius, tome I^{er}, page 47); lorsqu'il en retient encore, en le tenant enfermé dans une bouteille avec de l'acide muriatique, l'odeur du chlore se manifeste au bout de quelque temps.

Acide tungstique.

À la flamme intérieure du chalumeau, l'acide tungstique, chauffé sans addition, devient vert; avec le phosphate de soude, il donne un verre d'un beau bleu; à la flamme intérieure, ce verre devient incolore et transparent. La silice, l'alumine, et même une certaine quantité d'oxide de tantale ou d'oxide d'étain, enlèvent au verre

Acide tungstique.

la couleur bleue, quoiqu'ils n'empêchent pas l'acide tungstique de devenir jaune lorsqu'on l'expose à une chaleur rouge.

Cet acide contient 0,20 d'oxygène, et trois fois autant que les bases qu'il sature.

Oxide d'urane.

Oxide d'urane. L'oxide d'urane n'est point précipité par les oxalates neutres; il se dissout dans le carbonate d'ammoniaque, mais non dans l'ammoniaque, et communique à la dissolution une couleur jaune; il donne avec l'infusion de noix de galle un précipité de couleur chocolat.

A la flamme intérieure du chalumeau, il devient d'un vert noir; avec le phosphate de soude il donne un beau vert transparent d'un vert d'herbe, et qui passe au jaune par l'addition du nitre.

L'oxide d'urane contient 0,864 d'oxygène.

Note contenant quelques expériences relatives à l'action de l'acide hydrochlorique (muriatique), sur les alliages d'étain et d'antimoine; par M. CHAUDET, essayeur provisoire des monnaies. (Annales de Chimie, tome III, page 376.)

M. Chaudet examine dans cette note l'action de l'acide muriatique sur l'antimoine, sur l'étain et sur leurs alliages, et il en déduit un moyen de séparer ces deux métaux l'un de l'autre et de les doser.

Etain. L'acide à 22°, employé à froid, a dissous 5 grammes d'étain en six heures; à chaud, il n'a fallu qu'une heure pour opérer la dissolution.

Antimoine. En vingt-quatre heures, le même acide n'a

enlevé, à froid, que les 0,04^e de l'antimoine, sur lequel on l'a fait digérer; en chauffant, il n'a fallu que trois heures pour dissoudre la même quantité de métal.

Un alliage des deux métaux, à parties égales, n'a perdu, dans l'acide muriatique bouillant, que le tiers de son poids. L'antimoine s'oppose à la dissolution de l'étain. Lorsque l'alliage contient 0,25 d'antimoine et 0,75 d'étain, l'acide dissout 0,53^e de métal; mais il reste encore beaucoup d'étain dans l'antimoine. A mesuré que la proportion du dernier métal diminue, la dissolution du premier devient plus facile; cependant elle n'est pas encore complète dans un alliage de 90 d'étain sur 10 d'antimoine: cela n'a lieu que lorsque l'étain est en quantité au moins vingt fois aussi grande que l'antimoine. Dans ce cas, et quelque petite que soit d'ailleurs la proportion de l'antimoine, on retrouve exactement dans le résidu tout ce que l'alliage en contenait, et sans le moindre mélange d'étain. L'eau indique cependant la présence de l'antimoine dans la dissolution hydrochlorique de l'étain; mais le précipité qui se forme, quoique très-visible, est si peu considérable qu'on ne peut l'apprécier à la balance.

L'alliage d'étain et d'antimoine peut contenir une proportion assez grande de plomb sans que cela nuise au succès de l'opération.

D'après ces données l'auteur trace, ainsi qu'il suit, la marche à suivre pour essayer un alliage d'antimoine et d'étain. On commencera d'abord par s'assurer que l'alliage ne contient que ces deux métaux, ou que, s'il contient du plomb, sa proportion ne va pas au-delà de 0,25, ce dont on s'assure facilement en en trai-

Alliage.

Procédé d'analyse.

tant une portion par l'acide nitrique et précipitant le plomb par l'acide sulfurique.

On déterminera ensuite approximativement la proportion d'antimoine en prenant cinq parties de l'alliage, et le combinant à cinq parties d'étain, en laminant et en traitant à chaud par l'acide hydrochlorique : la partie non dissoute indiquera à-peu-près la quantité de l'antimoine.

Cette donnée obtenue, on prend cent parties de l'alliage ; on y allie sous le charbon, avec les précautions convenables, une quantité d'étain pur telle qu'il s'en trouve vingt parties contre une d'antimoine, en y comprenant celle qui s'y trouve déjà. Ce nouvel alliage bien fait, on l'aplatit, on le lamine très-mince, on le divise, en le coupant avec des ciseaux ; on l'introduit dans un matras avec un excès d'acide hydrochlorique à 22° , et après deux heures d'ébullition au moins, on recueille sur un filtre la partie insoluble, dont le poids donne juste celui de l'antimoine.

Si l'alliage contient du plomb, il faut le laminier avec soin, parce que ce métal l'aigrit beaucoup. Une heure d'ébullition suffit dans ce cas, parce que l'antimoine se met plus aisément en poudre, et que le départ paraît s'en faire beaucoup plus facilement.

Extrait d'une thèse sur les combinaisons du mercure avec l'oxygène et le soufre, présentée à l'École de Pharmacie de Paris, par M. GUIBOURT, chef des magasins de la Pharmacie centrale des hôpitaux de Paris. (Annales de Chimie, tome 1^{er}, page 422.)

Protoxide: Le protoxide du mercure contient 4,5 d'oxygène sur 100 de métal (MM. Fourcroy et

Thénard avaient trouvé 4) ; on ne peut l'obtenir isolément ; il se transforme en deutoxide et en mercure.

Le peroxide contient 8 d'oxygène sur 100 de métal ; lorsqu'on l'expose pendant long-temps à l'action de la lumière, une partie se décompose complètement. Il est soluble dans l'eau. La dissolution a une saveur métallique et stipitique ; elle verdit le sirop de violette ; brunit par l'hydrogène sulfuré ; se trouble par l'ammoniaque, et se recouvre à l'air d'une pellicule éclatante. Peroxide.

L'ammonure de peroxide contient 14,7 d'alkali sur 100 de métal. Ammonure.

Aux deux oxides de mercure, correspondent deux sulfures.

Le proto-sulfure est noir, donne du mercure lorsqu'on le comprime, et il se transforme, lorsqu'on le chauffe, en métal et en cinabre ; il est composé de 100 de mercure et de 8,2 de soufre. Proto-sulfure.

En décomposant le deuto-chlorure de mercure par l'hydrogène sulfuré, on obtient un précipité noir, qui se change en totalité en cinabre par la sublimation. En le traitant par le fer, on trouve qu'il est composé de 100 de métal et 16 de soufre. Persulfure.

Lorsqu'on ne précipite qu'en partie la dissolution de deuto-chlorure par l'hydrogène sulfuré, le précipité est blanc-gris ; M. Guibourt considère ce précipité comme un chloro-sulfure, genre de combinaison sur lequel M. Gay-Lussac a le premier fixé l'attention des chimistes. Chloro-sulfure.

Sur la détermination des quantités de plomb nécessaires pour passer à la coupelle des essais d'argent à différens titres, par M. DARCEY. (*Annales de Chimie, tome 1^{er}, page 66.*)

Lorsque la proportion de plomb est trop forte, une partie de l'argent passe dans l'oxide; lorsqu'elle est trop faible, ou il reste du cuivre, ou on est forcé d'élever beaucoup la température, et il se volatilise de l'argent. M. Darcet a trouvé que les meilleures proportions sont celles indiquées ci-dessous :

Proportions du plomb pour coupler les alliages d'argent et de cuivre.

Titres de l'argent.	Proportions de cuivre.	Proportions de plomb nécessaires.	Rapports entre le plomb et le cuivre
1,000.....	0,000.....	0,3.....	— — —
0,950.....	0,050.....	3.....	60 à 1
0,900.....	0,100.....	*7.....	*70 à 1
0,800.....	0,200.....	10.....	50 à 1
0,700.....	0,300.....	12.....	40 à 1
0,600.....	0,400.....	14.....	35 à 1
0,500.....	0,500.....	16 à 17....	30 à 1
0,400.....	0,600.....		26,6 à 1
0,300.....	0,700.....		22,8 à 1
0,200.....	0,800.....		20 à 1
0,100.....	0,900.....		17,7 à 1
0,010.....	0,990.....		16,02 à 1
Cuivre pur.	1,000.....		16 à 1

* La marche de la série serait parfaitement régulière, si, pour ce cas, on eût trouvé 6,5 à 6 au lieu de 7.

Ces proportions varient avec le degré de

température auquel on expose l'essai. M. Darcet a fait ses expériences au milieu de la moufle, à une température qu'il a reconnue être de 12° du pyromètre, ce pyromètre marquant 8° sur le devant, et au fond 21°.

M. Chaudet, en passant comparativement un alliage de cuivre et d'argent à 0,900 sur le devant, au milieu et au fond de la moufle, a trouvé que, pour enlever tout le cuivre, il fallait sur le devant 10 parties de plomb, au milieu 5 parties, et au fond 3½ seulement.

L'or s'oppose bien plus fortement à l'oxidation du cuivre, et le platine bien plus fortement encore.

Mémoire sur quelques expériences tendantes à déterminer, par la coupellation et le départ seulement, le titre exact d'un lingot contenant de l'or, du platine et du cuivre; par M. CHAUDET, essayeur provisoire des monnaies. (Annales de Chimie, tome II, page 264.)

Il résulte des expériences de M. Chaudet, qu'en passant à la coupelle, avec une certaine proportion de plomb, un alliage de cuivre, d'argent, de platine et d'or, on peut en séparer exactement tout le cuivre; qu'en traitant ensuite le bouton de retour par l'acide sulfurique concentré, on enlève l'argent sans attaquer les autres métaux, et qu'enfin, en ajoutant au résidu des proportions convenables d'or et d'argent, faisant le départ par l'acide nitrique comme pour les essais d'or, et répétant, s'il est nécessaire, cette opération jusqu'à trois

fois, on parvient à obtenir de l'or pur, et par suite à doser le platine.

Lorsque l'alliage contient,

Cuivre.....	0,550
Argent.....	0,250
Platine.....	0,100
Or.....	0,100

il faut y ajouter quatorze fois son poids de plomb pour enlever tout le cuivre, et passer l'essai, comme tous ceux de ce genre, à une haute température au fond de la moufle. L'argent doit être à l'or et au platine réunis, comme un et un quart à un; si la proportion était différente, il pourrait arriver que l'acide sulfurique enlevât un peu de platine. Pour le départ de l'or et du platine, il faut qu'il y ait trois fois autant d'or que de platine, et trois fois autant d'argent que d'or : deux départs suffisent pour amener l'or à l'état de pureté.

Lorsque l'alliage contient,

Cuivre.....	0,200
Argent.....	0,580
Platine.....	0,200
Or.....	0,020

il faut, pour opérer la coupellation, 8 parties de plomb; pour le départ de l'argent, que ce métal soit dans la proportion d'une fois et demie l'or et le platine réunis, et pour le départ de l'or ajouter au bouton de retour 0,900 d'or et trois fois autant d'argent; trois opérations de départ à l'acide nitrique suffisent pour enlever tout le platine.

Lorsque l'alliage contient,

Cuivre.....	0,100
Argent.....	0,595
Platine.....	0,300
Or.....	0,005

on parvient très-difficilement à enlever exactement tout le cuivre : 30 parties de plomb est la proportion qui réussit le mieux. Pour le départ de l'argent, ce métal doit être en quantité double de l'or et du platine réunis. Pour séparer le platine de l'or, il faut ajouter 0,900 d'or, et trois fois autant d'argent : cinq opérations de départ sont nécessaires.

La description suivante du procédé d'essai, que nous transcrivons textuellement, fera connaître les précautions qu'il faut prendre pour exécuter ces diverses opérations.

On doit commencer d'abord par déterminer d'une manière approximative les quantités respectives des quatre métaux qui se trouvent dans l'alliage; ce à quoi on parvient en portant son attention sur sa couleur, sur sa plus ou moins grande dureté à la lime, ainsi qu'à la cisaille; sur sa pesanteur spécifique; sur la couleur qu'il prend au recuit; sur l'action à chaud de l'acide nitrique, action d'autant moins forte que les quantités d'or et de platine sont plus abondantes : enfin, en faisant un essai fait *grosso modo*.

Ce premier aperçu obtenu, on prend un demi-gramme de l'alliage, ainsi qu'on le fait pour les essais d'or, et on le passe à la coupelle à 21° du pyromètre de Wedgwood avec 8,14 ou 30 parties de plomb, suivant qu'il se rapproche de l'un des trois alliages qui ont fait l'objet des expériences, et en faisant attention qu'au-delà de 0,200 de platine, le plomb augmente en raison de ce métal, et n'est nullement en proportion avec les quantités de plomb employées ordinairement pour enlever le cuivre contenu

dans les alliages d'or et d'argent. L'essai étant fini à la même place où il a commencé, c'est-à-dire au fond de la moufle, on le pèse, et la perte qu'il a éprouvée, indique le poids du cuivre.

Si l'argent qui s'y trouve contenu formait plus du double de l'or et du platine réunis, il faudrait y ajouter de l'or fin, afin de ramener l'argent à cette proportion, et même au-dessous, lors même que l'or ne se trouverait au platine que dans la proportion de un à dix. La quantité d'argent ou d'or étant alliée au bouton de retour au moyen d'un gramme de plomb au fond de la moufle, on brosse le nouveau bouton, on l'aplatit avec soin, en recuisant plusieurs fois s'il paraissait aigre, et en ayant le soin de ne le faire rougir que légèrement; enfin, on le lamine avec soin, si l'alliage le permet, d'un pouce de longueur environ, ou bien on l'aplatit seulement de quatre lignes de diamètre, s'il se trouvait tellement aigre qu'il ne pût souffrir l'action du laminoir. Cela fait, et après l'avoir recuit et coulé en spirale, on en opère le départ dans un matras, au moyen de l'acide sulfurique concentré, en faisant bouillir douze minutes la premier acide, et sept à huit minutes le second (1).

Départ des
alliages de
platine et
d'argent.

(1) M. Darcet est l'inventeur de ce procédé de départ; il en a inséré la description dans le tome IX des *Annales de Chimie*, page 135, février 1814. Nous croyons à propos d'en donner un précis. On sépare, par la coupellation, le cuivre, le zinc, l'étain, le bismuth, l'arsenic et le fer, qui peuvent se trouver en petites proportions dans le platine. Pour qu'il ne reste pas de plomb, l'essai doit être passé à la plus haute température possible; il faut que le bouton de retour qui doit être soumis au départ, contienne environ une partie de platine sur deux d'argent: s'il manque de l'argent, on en

Le cornet lavé et recuit, on le pèse, et la perte qu'il a éprouvée indique à peu de chose près la quantité d'argent. Il ne reste donc plus qu'à opérer la séparation du platine et de l'or; en conséquence, et pour plus d'exactitude, on repasse un nouveau demi-gramme de l'alliage avec le plomb nécessaire, et on allie à ce nouveau bouton de retour, au moyen d'un gramme de plomb, et toujours à une température élevée, 0,900 d'or pur et les trois parties d'argent fin de l'inquartation, ayant égard à l'argent qui s'y trouve déjà, et dont on connaît la quantité, ainsi qu'à celle approximée de l'or qui s'y trouve également contenu.

Le bouton obtenu, on le lamine d'à-peu-près quatre pouces de long, et on le traite par l'acide nitrique, à 22° seulement l'espace de vingt minutes; on décante, on lave, on sèche, on recuit et on pèse: le poids excédant 0,900 représente l'or contenu dans l'alliage, plus la perte du platine qui n'a pas été dissous. On l'allie de nouveau à trois parties d'argent fixe, on repasse à la coupelle avec un gramme de plomb, et en agitant l'essai au moment où il est près de passer, afin de le faire figer aussitôt qu'il perd les dernières portions de plomb qui le tenaient en

ajoute; s'il manque du platine, on ajoute de l'or. Le bouton de retour ainsi allié doit peser 0,6. On l'aplatit, on le lamine, on le fait recuire, et on le roule en cornet; puis on le fait légèrement bouillir pendant dix minutes avec de l'acide sulfurique parfaitement pur à 66°; on laisse refroidir, on décante, on ajoute du nouvel acide qu'on fait bouillir pendant sept à huit minutes; on décante de nouveau, on lave et on fait recuire comme dans les essais d'or, mais à une plus forte chaleur. On peut doser de cette manière des quantités très-petites de platine. (*Note des Rédacteurs.*)

fusion; on en opère le départ, ainsi qu'il est dit ci-dessus, au moyen d'un seul acide; enfin, on procède à un troisième départ dans toutes les règles, et l'opération est ordinairement terminée si le platine ne s'élève pas à beaucoup plus d'un cinquième de l'alliage; ce dont on s'assure par une quatrième opération dans laquelle il ne doit pas y avoir de perte.

Si la proportion de platine s'élevait au tiers de l'alliage, ce qui serait facilement reconnaissable à la perte qu'aurait éprouvée le cornet au premier départ, perte d'autant plus grande que ce métal y est plus abondant, il faudrait ajouter au cornet de deuxième départ 0,100 de la boîte à l'or de platine pur, départir avec un acide seulement, et procéder ensuite à de nouveaux départs, ainsi qu'on le pratique pour des essais d'or, et jusqu'à ce qu'on obtienne deux fois le même résultat.

Sur la précipitation de l'oxide d'or par la potasse, par M. FIGUIER. (Journal de Pharmacie. Juin 1816.)

M. Figuié annonce que la potasse employée en excès précipite environ les $\frac{2}{3}$ de l'or que contient une dissolution de ce métal, qu'elle soit neutre, ou qu'elle soit acide. Le précipité se forme lentement et augmente par l'action de la chaleur. Pour précipiter l'or restant, il faut d'abord sursaturer d'acide l'excès de potasse, et ajouter ensuite une nouvelle dose d'alkali: en répétant alternativement ces opérations à plusieurs reprises, l'auteur assure qu'on parvient à séparer tout l'oxide.

ORDONNANCES DU ROI, CONCERNANT LES MINES,

RENDUES PENDANT LE PREMIER TRIMESTRE
DE 1817.

ORDONNANCE du 8 janvier 1817, portant que les propriétaires de la forge de la Gandinière sont maintenus dans la jouissance de cette usine.

Forge de la
Gandinière.

LOUIS, etc., etc., etc.

Sur le rapport de notre ministre secrétaire d'état au département de l'intérieur;

Vu la demande présentée au préfet de la Sarthe, le 30 décembre 1812, par demoiselle Marie-Anne de Rouen, épouse séparée, quant aux biens seulement, du sieur Jacques-Charles de Monthiers; et par le sieur Hector-Jacques-Louis le Picard de Formigny, propriétaires indivis de la forge de la Gandinière, commune de Songé le Gannelon, tendante à obtenir l'autorisation de maintenir ladite forge en activité;

Les plans, coupe et élévation de ladite forge, etc.

Notre conseil d'état entendu,

Nous avons ordonné et ordonnons ce qui suit:

Art. 1^{er}. La dame de Monthiers et le sieur Picard de Formigny, propriétaires indivis de la forge de la Gandinière, sont maintenus dans la jouissance de cette usine, composée, conformément aux plans annexés à la présente ordonnance, d'un haut fourneau, de deux affineries et d'une fonderie, destinés à traiter des minerais de fer, et à convertir les fontes en fer forgé et en fer fondu.

II. Ils tiendront leur usine en activité constante, et ne la laisseront pas chômer sans cause légitime reconnue par l'administration.

III. Les permissionnaires ne pourront augmenter, ni transformer leur usine, ni la transférer ailleurs, ni rien changer au niveau actuel du cours d'eau, des empâlemens et des déver-