

lité et les couches mieux réglées, à mesure qu'on approfondirait. Mais pour entreprendre ces travaux, il faudrait une compagnie particulière qui ne s'occupât que de cet objet; dès lors on pourrait en attendre quelques succès.

C H I M I E.

Sur la combinaison des Substances gazeuses les unes avec les autres, et sur les Acides muriatique et muriatique oxygéné (1).

I. *Sur la combinaison des Substances gazeuses les unes avec les autres; par M. GAY-LUSSAC.*

M. GAY-LUSSAC a pour principal objet dans ce Mémoire, de prouver que les gaz se combinent entre eux, en volume, dans des rapports très-simples. En effet, d'après des expériences qu'il avait faites en commun avec M. Humboldt, sur l'analyse de l'air atmosphérique, 100 parties de gaz oxygène saturent exactement 200 parties de gaz hydrogène; c'est-à-dire, que le rapport de combinaison des deux gaz est de 1 à 2. Ayant mêlé les gaz fluorique (2), muriatique et carbonique avec le gaz ammoniacal, M. Gay-Lussac a trouvé que les deux premiers en saturaient un volume semblable au leur, en formant des sels neutres, mais que le dernier en absorbait le double; et qu'il en résultait un sous-carbonate. On ne peut douter

(1) Cet article est extrait du *Nouveau Bull. des Sc.*

(2) Le gaz fluorique avait été préparé en décomposant le fluat de chaux par l'acide boracique vitreux.

cependant que si, dans ce premier cas, la saturation eût été complète, le gaz carbonique aurait également absorbé un volume de gaz ammoniacal semblable au sien. Il est remarquable de voir trois acides aussi différens neutraliser précisément le même volume de gaz ammoniacal; de sorte qu'il est probable que si l'on pouvait avoir à l'état gazeux tous les acides, le même volume de chacun d'eux neutraliserait exactement un volume égal de gaz ammoniacal, ou de tout autre alcali supposé à l'état de gaz. Il serait alors facile de déterminer les capacités des acides, car elles seraient entre elles en raison inverse des densités des gaz acides.

D'après les expériences d'Amédée Berthollet, l'ammoniaque est composée de 100 parties en volume de gaz azote, et de 300 d'hydrogène.

Lorsqu'on décompose l'acide sulfurique, ou l'alun, par la chaleur, on obtient deux parties en volume de gaz acide sulfureux, et une de gaz oxygène, qui représentent les élémens de l'acide sulfurique.

Si on enflamme un mélange de 100 parties de gaz oxygène et de 200 de gaz oxyde de carbone provenant de la distillation de l'oxyde de zinc et du charbon fortement calciné, les deux gaz sont détruits en totalité, et remplacés par 200 parties de gaz acide carbonique.

M. Davy, en faisant l'analyse des diverses combinaisons de l'azote avec l'oxygène, a trouvé que, sur 100 parties en poids,

	Azote.	Oxygène.
L'oxyde d'azote est composé de	63,30	36,70
Gaz nitreux.	44,05	55,95
Acide nitrique.	29,50	70,50

En

En réduisant ces proportions en volumes, on trouve que

	Azote.	Oxygène.
L'oxyde d'azote est composé de	100	49,5
Gaz nitreux.	100	108,9
Acide nitrique.	100	204,7

La première et la dernière de ces proportions diffèrent peu de celles de 100 d'azote à 50 d'oxygène, et de 100 d'azote à 200 d'oxygène: il n'y a que la seconde qui s'écarte un peu de celle de 100 d'azote à 100 d'oxygène. Mais M. Gay-Lussac s'est assuré, en faisant l'analyse du gaz nitreux par la nouvelle substance retirée de la potasse, qu'il est exactement composé de 100 parties en volume de gaz oxygène, et 100 de gaz azote. Ainsi les proportions en volumes des combinaisons de l'azote avec l'oxygène, doivent être les suivantes:

	Azote.	Oxygène.
Gaz oxyde d'azote. . . .	100	50
Gaz nitreux.	100	100
Acide nitrique.	100	200

D'après M. Chenevix, l'acide muriatique oxygéné est composé en poids de

$$\begin{array}{r} 77,5 \text{ acide muriatique.} \\ 22,5 \text{ oxygène.} \\ \hline 100,0 \end{array}$$

Si l'on convertit ces quantités en volumes, en se servant de la pesanteur spécifique du gaz

Volume 25.

E

muriatique donnée par M. Kirwan, on trouve que l'acide muriatique oxygéné est formé de

100,0 gaz muriatique.

49,5 gaz oxygène.

ou, plus exactement, de

100 gaz muriatique.

50 gaz oxygène.

Ainsi il est évident que les gaz, en agissant les uns sur les autres, se combinent dans les rapports les plus simples. Lorsque la combinaison se fait entre le gaz oxygène et un autre gaz, le rapport est de 1 à 1, de 1 à 2, ou de 2 à 1. Mais si ce sont deux corps combustibles qui se combinent, comme le gaz azote et le gaz hydrogène, pour former l'ammoniaque, le rapport est de 1 à 3. Il est bien important d'observer que, lorsqu'on considère les proportions en poids, on n'observe aucun rapport simple entre les élémens d'une première combinaison; mais les gaz, dans telles proportions qu'ils puissent se combiner, donnent toujours lieu à des composés dont les élémens sont entre eux dans des rapports très-simples. Cette singulière propriété des gaz dépend sans doute de leur état de fluides élastiques, et il n'est pas indifférent d'indiquer les proportions des élémens gazeux d'une combinaison, par le volume ou par le poids.

Un second objet du Mémoire de M. Gay-Lussac, est de faire voir que les contractions apparentes qu'éprouvent les gaz en se combinant, se font aussi dans des rapports très-

simples avec le volume primitif des gaz, ou seulement avec celui de l'un d'eux. Ainsi, lorsqu'on combine 50 parties de gaz oxygène avec 100 de gaz oxyde de carbone provenant de la distillation de l'oxyde de zinc avec le charbon fortement calciné, on obtient 100 parties de gaz acide carbonique. Par conséquent, la contraction apparente a été de 50, ou de tout le volume du gaz oxygène ajouté. On peut conclure de là la densité du gaz oxyde de carbone, en supposant connue celle de l'acide carbonique. Elle est égale à celle de ce dernier, moins le poids de l'oxygène ajouté; c'est-à-dire, qu'elle est à celle de l'air :: 1 : 1,054: Cruikshanks a trouvé ce rapport de 1 à 1,045. On sait d'ailleurs qu'un volume donné de gaz oxygène produit un volume égal de gaz acide carbonique: d'où il suit que le gaz oxygène, en formant le gaz oxyde de carbone, double de volume; et que le gaz acide carbonique, en passant sur du charbon rouge, double aussi de volume.

En partant de la composition de l'acide sulfurique, 100 de soufre et 138 d'oxygène, donnée par MM. Klaproth, Bucholz et Richter, et en admettant aussi, d'après les expériences de M. Gay-Lussac, que l'acide sulfurique est composé de 100 de gaz sulfureux et de 50 de gaz oxygène, on trouve qu'un volume donné de gaz oxygène produit un volume précisément égal d'acide sulfureux; c'est-à-dire, que la contraction apparente, en supposant le soufre gazeux au moment de sa combinaison avec l'oxygène, serait de tout le volume de la vapeur du soufre. Et comme il suffit d'a-

jouter 50 d'oxygène à 100 d'acide sulfureux, pour reformer l'acide sulfurique, il s'ensuit que l'acide sulfureux est composé en poids de

$$138 - \frac{138}{3} = 100,0 \text{ soufre.} \\ 92 \text{ oxygène.}$$

La densité du gaz muriatique oxygéné est, d'après MM. Gay-Lussac et Thenard, de 2,470, celle de l'air étant 1. Or, si on suppose qu'à la densité du gaz muriatique on ajoute la moitié de celle du gaz oxygène (puisque l'acide muriatique oxygéné est composé de 100 de gaz muriatique et de 50 de gaz oxygène), on trouve 2,480 pour la densité du gaz muriatique oxygéné : d'où il résulte que la contraction apparente est de tout le volume du gaz oxygène ajouté.

M. Gay-Lussac prouve de même, et par des expériences directes, que la contraction apparente des élémens du gaz oxyde d'azote est de tout le volume du gaz oxygène ajouté. Mais dans le gaz nitreux, la contraction de volume est nulle; car sa densité calculée dans cette hypothèse est précisément la même que celle trouvée par l'expérience.

Le gaz ammoniacal est composé en volume de 3 parties de gaz hydrogène et de 1 de gaz azote. Si on suppose que la contraction soit de la moitié du volume total, ou du double de l'azote, on trouve que sa densité est 0,594, et l'expérience donne 0,596.

La densité de la vapeur aqueuse est à celle de l'air, d'après Saussure, comme 10 est à 14;

mais cette densité est un peu trop forte, d'après les nouvelles expériences de M. Tralles, et même d'après celles de M. Watt; car ce dernier avait trouvé qu'un pouce cube d'eau, en prenant l'état élastique, occupait un pied cube, c'est-à-dire, devenait 1728 fois plus grand. Or, d'après Saussure on ne trouve, au lieu de ce dernier nombre, que 1488. Mais si l'on admet que la contraction apparente des deux gaz oxygène et hydrogène soit de tout le volume du premier, on trouve que la densité de la vapeur est, à celle de l'air, comme 10 est à 16; et par suite que l'eau, en prenant l'état élastique, occupe un volume 1700,6 fois plus grand. D'ailleurs la réfraction de l'air humide, calculée d'après cette nouvelle densité de la vapeur aqueuse, s'accorde mieux avec celle observée directement.

D'après ces divers exemples, M. Gay-Lussac conclut que la contraction apparente qu'éprouvent deux gaz en se combinant, est toujours en rapport simple avec le volume des deux gaz, ou plutôt avec celui de l'un d'eux. Il fait ensuite remarquer que la contraction apparente n'indique point la contraction réelle qu'ont éprouvé les élémens en se combinant; et il cite plusieurs exemples dans lesquels la contraction apparente est nulle, et d'autres dans lesquels, au contraire, il y a dilatation, quoique la combinaison des élémens soit très-forte. M. Gay-Lussac a terminé son Mémoire par des considérations qui ne sont pas susceptibles d'extrait, et que l'étendue de ce Journal ne permet pas de rapporter.

II. *Extrait d'un Mémoire sur les Acides muriatique et muriatique oxygéné ; par MM. THENARD et GAY-LUSSAC.*

Nous ne pouvons faire maintenant l'analyse de ce Mémoire qui est fort étendu, et nous nous contenterons d'en exposer ici les principaux résultats.

1°. Le gaz muriatique contient $\frac{1}{2}$ de son poids d'eau, et dans cette quantité, il y a assez d'oxygène pour oxyder autant de métal que l'acide peut en dissoudre.

2°. Le gaz muriatique oxygéné pèse 2,47 fois plus que l'air. Il contient la moitié de son volume de gaz oxygène, et toute l'eau qu'il peut former avec l'hydrogène est retenue par l'acide muriatique qu'il renferme. Si l'on calcule sa quantité on trouve qu'elle fait encore précisément le $\frac{1}{4}$ du poids de ce dernier acide.

3°. Le gaz muriatique oxygéné sec forme avec les sulfures métalliques des muriates, et la nouvelle substance découverte par M. Thomson.

4°. Ce même gaz ne peut pas être décomposé par les sulfites secs, et il l'est de suite s'ils sont légèrement humides.

5°. Le gaz muriatique oxygéné n'est point décomposé par le carbone à une très-forte température rouge, et ce n'est que par l'hydrogène que retient le charbon qu'il peut être converti en gaz muriatique.

6°. Le charbon et même la plombagine fortement calcinés contiennent encore un peu d'hydrogène.

7°. Le gaz muriatique ordinaire n'éprouve

point d'altération en le faisant passer sur du charbon rouge.

8°. Les gaz sulfureux, oxyde de carbone, oxyde d'azote et même le gaz nitreux ne décomposent pas le gaz muriatique oxygéné, quand ils sont très-secs ; au moyen de l'eau, ils le décomposent promptement.

9°. Le gaz muriatique oxygéné est décomposé par l'eau et la chaleur seules, même un peu au-dessous de la température rouge.

10°. Un mélange à volume égal, de ce gaz et de gaz hydrogène s'enflamme à une température de 125°.

11°. Toutes les fois que la lumière agit sur les corps inorganisés, et qu'elle est absorbée, ses effets sont les mêmes que ceux de la chaleur.

12°. Dans un grand nombre de circonstances dans lesquelles on observe que deux gaz bien mélangés se combinent lentement, comme le gaz muriatique oxygéné et le gaz hydrogène, c'est la lumière qui est la cause de leur combinaison. Comme elle ne pénètre que successivement le mélange gazeux, et qu'elle agit par une très-petite masse, ses effets sont successifs, mais d'autant plus prompts qu'elle a plus d'intensité ; dans l'obscurité complète, il n'y aurait aucun effet produit.

13°. Le gaz hydrogène et le gaz oléfiant, mêlés chacun séparément, à volume égal, avec le gaz muriatique oxygéné, s'enflamment avec détonnation aussitôt qu'ils sont exposés à la lumière directe du soleil.

14°. Le gaz muriatique oxygéné ne peut être décomposé que par les métaux avec lesquels il forme des muriates, ou par la chaleur et l'eau

avec laquelle il reproduit le gaz muriatique ordinaire, ou par l'hydrogène et les substances qui en contiennent. Dans toute autre circonstance dans laquelle il ne se forme pas d'eau qui puisse se combiner avec le gaz muriatique, le gaz muriatique oxygéné n'est pas décomposé.

15°. Le carbone ne décompose pas le muriate d'argent, à quelque température qu'on les expose l'un et l'autre; le contraire a lieu lorsqu'il est combiné avec l'hydrogène.

16°. Un mélange de carbone et de muriate d'argent qui ne peut être décomposé par la chaleur, l'est aussitôt qu'il est traversé par un courant de vapeur d'eau.

17°. Les muriates d'argent, de baryte et de soude ne peuvent être décomposés à une très-forte chaleur par l'acide boracique vitrifié; mais ils perdent complètement leur acide, aussitôt qu'on fait passer de la vapeur sur les mélanges de muriates et d'acide boracique.

18°. Le muriate de soude est décomposé par le sable et l'alumine, à une température rouge, au moyen de l'eau, et il en est de même de presque tous les muriates.

19°. Le gaz muriatique ne peut pas être obtenu seul sans eau, car elle est absolument nécessaire à son état gazeux.

CATALOGUE,

PAR ordre chronologique, des météores, à la suite desquels des pierres ou des masses de fer sont tombées.

Par E. F. F. CHLADNI.

LES Catalogues qu'on a donnés jusqu'à présent des chutes de pierres ou de masses de fer, sont trop peu complets; on a aussi inséré quelquefois des événemens d'une autre nature; par exemple, une grêle ou une chute de matières enlevées par le vent: il ne sera donc pas inutile de rassembler ici, autant qu'il est possible, toutes les notices de tels météores.

M. Biot, dans un Mémoire lu à la Société philomatique, a prouvé que la mère des dieux transportée de Phrygie à Rome, du tems de Scipion Nasica, était un météorolithe.

462 ans avant notre ère, une grande pierre est tombée près d'Ægos Potamos, selon Plutarque *in Vitâ Lisandri*, et Plin. *Hist. Nat.* II. 58.

A peu près 56 ans avant notre ère, en Lucanie, du fer spongieux. Plin. *Hist. Nat.* II. 56.

Pline dit aussi qu'il a vu une pierre tombée près de Vaisien (*in Vocontiorum agro*). *Hist. Nat.* II. 58.

L'an 452 de notre ère, trois grandes pierres en Thrace. Ammian. Marcellin. Chron.

Sous le pape Jean XIII, une pierre en Italie. *Platina, in Vit. Pontif.*

Avicenne parle d'une masse de fer très-dure, de 50 liv., tombée à Lorge (*Lurgea*).

998, à Magdebourg, deux grandes pierres. Spangenberg. Chron. saxon.

1136, à Oldisleben en Thuringe, une pierre de la grandeur d'une tête humaine. Spangenberg. Chron. saxon.