

## POIDS SPÉCIFIQUE DES SOLIDES.

Les poids spécifiques des solides sont souvent utiles à la connaissance de ces corps ; c'est du moins un indice employé fréquemment pour plusieurs d'entre eux : on l'obtient par leurs poids comparatifs avec celui de l'eau sous le même volume, à l'aide de la *balance hydrostatique*, ou par le procédé décrit plus bas.

C'est en comparant ainsi les poids des métaux, qu'Archimède découvrit que la couronne d'Hiéron, tyran de Syracuse, était un alliage, et non de l'or pur (1).

C'est encore par la connaissance des poids spécifiques, que Guyton-Morveau découvrit que des pièces de monnaie étaient de platine recouvert d'or au lieu d'être en or au titre.

Pour obtenir les poids spécifiques des solides, quelle que soit leur forme, qu'ils soient en poudre ou en morceaux, on détermine également le poids du corps dans l'air, en observant l'état du baromètre et du thermomètre ; on remplit exactement un flacon ou un vase quelconque d'eau distillée à une température connue, on place le corps et le flacon plein d'eau dans le plateau d'une balance ; on met des poids dans l'autre plateau jusqu'à ce que l'équilibre soit établi ; on tire du flacon une partie de l'eau qu'il contient, afin d'y pouvoir introduire le corps sans rien répandre ; on im-

(1) Dictionnaire de Biographie.

prime de petites secousses pour faciliter le dégagement des bulles d'air ; on remplit le flacon d'eau, on le replace sur le plateau de la balance : ce plateau est nécessairement plus léger du poids du volume d'eau que le corps a déplacé ; on ajoute les poids nécessaires pour rétablir l'équilibre ; on connaît ainsi le poids de l'eau et celui du corps dans l'air sous le même volume. Avec ces données et les lois de la dilatation, on peut calculer son poids spécifique.

Si l'on veut négliger les réductions, on fait directement usage des poids de l'eau et du corps, comme s'ils étaient obtenus dans le vide et à la température du maximum de condensation de l'eau : on est conduit, comme nous l'avons fait voir pour les liquides, à diviser le poids du corps solide par le nombre qui exprime celui de l'eau. Si le corps pèse dans l'air 450 grammes, et l'eau déplacée 90 grammes, son poids spécifique  $\frac{450}{90} = 5$ , le poids de l'eau étant 1 ; si l'on suppose le poids spécifique de l'eau égal à 1000, celui du corps solide sera 5000.

Si ce corps était susceptible de s'imbiber d'eau parce qu'il y aurait des interstices entre ses parties, on n'aura, par le procédé ci-dessus, que le poids spécifique du volume du corps. Si l'on veut avoir celui de la matière imperméable, il faudra ou le diviser pour détruire les interstices, ou laisser à l'eau le temps de pénétrer ces interstices et d'en chasser l'air. Si l'on ignorait que le corps essayé pût être pénétré par l'eau, il faudrait, après 10 ou 12 heures, s'assurer si le vo-



lume a changé, et dans ce cas remplir d'eau, peser une seconde fois et recommencer le calcul. Si la substance dont on veut déterminer le poids est soluble dans l'eau, on choisit un autre liquide, tel que l'alcool ou l'huile, dans lequel il ne puisse se dissoudre, et l'on opère absolument de même. Pour rapporter au poids de l'eau, il suffit ensuite de connaître la densité du liquide dont on s'est servi, et de comparer le volume déplacé à un pareil volume d'eau; ou plus simplement, et ce qui revient évidemment au même, multiplier la densité (ou poids spécifique) du liquide, par le poids observé du corps dans le liquide.

Par exemple, la densité du liquide étant 0,886, le poids du corps relativement à ce liquide tel qu'on l'aurait obtenu étant de 3,278, on multiplie ces deux nombres l'un par l'autre, et l'on a pour produit 2,904,308, qui exprime le poids spécifique cherché. On peut aussi déterminer les poids spécifiques des solides par le moyen de l'aréomètre, et particulièrement de celui que l'on connaît sous les noms d'*aréomètre balance* ou *aréomètre de Nicholson*.

## POIDS SPÉCIFIQUE DE QUELQUES SOLIDES.

Platine. . . . .	20,980
Or. . . . .	19,257
Tungstène. . . . .	17,6 à 17,5
Mercure. . . . .	13,568
Palladium écroui ou laminé. . . . .	11,3 ou 11,8
Plomb. . . . .	11,352
Argent. . . . .	10,4745

Bismuth. . . . .	9,822
Urane. . . . .	9,0...
Cuivre. . . . .	8,895
Cobalt. . . . .	8,538
Cadmium. . . . .	8,6040
Arsenic. . . . .	8,308
Nickel. . . . .	8,279
Fer. . . . .	7,788
Molybdène. . . . .	7,400
Étain. . . . .	7,291
Zinc. . . . .	7,001
Manganèse. . . . .	6,850
Antimoine. . . . .	6,7021
Tellure. . . . .	6,115
Sodium. . . . .	0,97223
Potassium. . . . .	0,86507.

Le poids spécifique peut, dans une infinité de cas, donner des indices sur la pureté ou les altérations de divers corps; ainsi l'eau chargée de sels séléniteux ou autres pèsera plus de 1000 grammes le litre. La solution saturée d'un sel pur augmente de densité si l'on y ajoute quelques centièmes d'un autre sel.

En comparant des volumes égaux d'étain et de ses divers alliages avec le plomb, on a reconnu des différences marquées. Bergentierne a donné une table des poids spécifiques de 100 de ces alliages. Ce mode a été nommé *Essai à la Balle*. Le docteur Watson a donné une table, d'après ses propres expériences, qui a démontré que l'alliage de plomb et d'étain augmente de poids spécifique lorsque la proportion du plomb est plus grande. (*Thomson, 1<sup>er</sup> volume.*)



On a essayé d'appliquer les poids spécifiques à reconnaître la nature et les mélanges de divers corps gras; on a trouvé qu'à 60° de température Réaumur, l'aréomètre, Baumé, à alcool marque dans la cire fondue 35°; le suif de mouton, 30°; le beurre de cacao, 29°; la graisse de porc, 27°. M. Duquesne de Lille a construit, d'après le même principe, un *élaïomètre* sur lequel les huiles marquent dans l'ordre suivant: huile de lin, 0°; huile de chènevis, 12°; huile d'œillette, 18°; huile de colza, 40°. Cadet, par le même procédé, a trouvé que l'huile d'amande douce marque 31,5.

M. Vauquelin a remarqué que les potasses qui contiennent le moins d'alcali réel donnent à l'eau une densité plus grande que celles qui en contiennent davantage. En effet, l'eau chargée d'alcali peut dissoudre encore différens autres sels; il en résulte qu'on pourrait, faite d'autres moyens, reconnaître approximativement la proportion d'alcali contenue dans une potasse, par la densité de sa solution saturée dans l'eau.

*De l'influence des corps étrangers aux réactions.*

Des corps, en apparence inertes dans les réactions que l'on opère, ont quelquefois une influence que l'on explique difficilement, mais dont on peut tirer parti, ou du moins dont on doit tenir compte. Ainsi, lorsqu'on verse un des acides sulfurique, nitrique, hydrochlorique, etc., dont l'affinité pour les oxides métalliques est beaucoup plus forte que celle de l'a-

cide carbonique, dans une solution de carbonate de soude, etc., il s'y produit d'abord une vive effervescence due au dégagement de l'acide carbonique gazeux; mais bientôt toute action cesse, quoique tous les principes qui ont une grande énergie les uns sur les autres soient en présence: que l'on introduise alors dans ce liquide un corps solide quelconque en poudre ou non divisé, on verra l'effervescence se manifester de nouveau et avec plus de force; enfin, tout le dégagement ne pourra s'opérer sans une vive agitation, soit à l'aide d'une baguette de verre ou de tout autre moyen.

M. Thénard a fait entrer dans l'eau 666 fois son volume d'oxygène. La densité de ce liquide était de 1452; en y ajoutant de l'or ou de l'argent en poudre, ou de l'oxide de ce dernier, l'oxygène s'en dégagait avec explosion.

L'ammoniaque se décompose à la chaleur rouge, par le concours du cuivre ou du fer; celui-ci devient très cassant, sans cependant avoir retenu aucune portion des principes constituans de l'ammoniaque. M. Vauquelin a observé que cet effet ne dépendait pas du métal, mais bien de sa température; il est parvenu à décomposer l'ammoniaque avec des morceaux de porcelaine placés dans un tube de la même matière, rougi au feu de réverbère.

M. Sourard a remarqué dans le cuivre et le fer exposés au courant d'ammoniaque, une diminution de poids spécifique.



L'acide sulfurique détermine la conversion de l'amidon en sucre, de l'alcool en éther, sans y rien ajouter de ses principes, etc., etc.

## DE LA LUMIÈRE.

L'action de la lumière sur beaucoup de corps a la plus grande analogie avec celle du calorique. Ses effets, ainsi que la propriété particulière à cet agent de se changer en chaleur lorsque ses rayons sont rassemblés au moyen d'un verre lenticulaire, etc., ont fait regarder ces deux fluides comme de simples modifications l'un de l'autre. Sans consigner les phénomènes à l'aide desquels les physiciens ont cherché à démontrer l'une ou l'autre hypothèse, nous nous bornerons à rapporter ici les effets généraux de la lumière.

Un rayon de lumière peut déterminer la combinaison d'un volume de chlore à un volume d'hydrogène, et former de l'acide hydrochlorique; la combinaison a lieu rapidement et avec détonation. Cette expérience exige des précautions, car elle n'est pas sans danger. On opère la même combinaison, sans craindre aucun accident, en exposant le mélange des gaz à la lumière diffuse: en quelques jours leur union est effectuée.

La lumière décompose l'acide nitrique, et le convertit en acide nitreux et en oxygène; elle réduit les oxides d'argent et d'or, décompose une partie des

sels d'or, d'argent et de mercure, détruit instantanément une partie de la matière colorante des toiles humectées. Le chlore produit un effet analogue, plus rapide, et avec d'autant plus d'énergie, qu'il pénètre dans tous les sens à la fois. La lumière vive détruit en quelques heures la couleur rose du carthame que l'on applique ordinairement sur la soie; en général, elle altère toutes les matières colorantes organiques appliquées sur divers corps.

La lumière est utile à la coloration de toutes les plantes vivantes; en effet, les végétaux qui en sont privés restent sans couleur, ou se décolorent lorsque déjà ils étaient colorés. La lumière a sur l'économie animale une action très sensible; son absence cause des maladies chez les hommes et les animaux.

Kasteleyn a remarqué que les fleurs ammoniacales martiales (*muriate* d'ammoniaque et de fer), exposées aux rayons du soleil, prennent une couleur orangée très foncée, qu'elles perdent ensuite par l'absence des rayons lumineux.

Dans ces derniers temps, on s'est beaucoup occupé des moyens les plus économiques de produire la lumière artificiellement, soit en combinant entre elles quelques-unes des substances grasses pour les brûler directement à l'aide de mèches appropriées, ou dans des lampes diverses, soit en décomposant à une haute température les huiles fixes ou essentielles, les matières résineuses, les graisses extraites des eaux de savon, la houille bitumineuse, etc., dans des appa-



reils susceptibles de fournir des quantités considérables de gaz hydrogène carboné, *gaz light* (1). Dans tous ces moyens d'éclairage, la lumière résulte toujours de la combustion de l'hydrogène carboné; et, en général, la combustion étant complète, on obtient d'autant plus de lumière que la proportion de carbone y est plus forte.

Mais, d'une part, dans la fabrication du *gaz light* on peut, en modifiant les procédés, obtenir des mêmes substances, un gaz plus ou moins carboné, dont il est plus commode d'essayer le pouvoir éclairant que de faire l'analyse. D'un autre côté, les mêmes substances grasses ou le même *gaz light* donnent plus ou moins de lumière, suivant différentes circonstances de leur combustion (2), que déterminent

(1) Afin de s'assurer de la quantité de gaz que ces établissemens fournissent journellement à ceux qui s'abonnent à ces modes d'éclairage, on a imaginé des instrumens à l'aide desquels on peut mesurer avec précision la quantité de gaz qui passe par un conduit dans un temps donné.

(2) L'un de nous a démontré que le maximum théorique de lumière produite par une flamme d'hydrogène carboné résulte du plus grand nombre de particules charbonneuses en ignition, pendant le plus de temps et au plus haut degré de température; mais que la combustion activée qui élève la température des particules charbonneuses tend à les détruire plus vite et même à brûler l'hydrogène carboné, sans précipitation préalable du carbone dans la flamme, et presque sans production de lumière; qu'enfin en ralentissant, par un accès d'air modéré, la combustion de l'hydrogène carboné, le plus possible, sans qu'elle cesse d'être complète, on obtient le maximum pratique de lumière pour une égale quantité de gaz. Dans ce cas, la flamme vire à la couleur rouge; elle est moins éclatante que dans une combustion plus rapide.

surtout, les formes et dimensions des mèches des lampes, des becs; et, dans ce cas, c'est encore en essayant le pouvoir lumineux qu'il est facile de reconnaître le système qui mérite la préférence.

L'essai de la quantité de lumière est très facile; et en prenant les précautions que nous allons indiquer, il donne des résultats suffisamment exacts dans la plupart des cas.

C'est toujours par comparaison entre deux lumières que l'on apprécie l'intensité relative de chacune d'elles; et prenant pour base de tous les essais une même lumière, on peut y rapporter successivement un grand nombre d'autres, et reconnaître ainsi le pouvoir éclairant de toutes.

On choisit ordinairement, pour commune mesure, la lumière d'une lampe d'Argent; mais comme la quantité de l'huile, l'état de l'air, de légères différences dans la construction, empêchent d'obtenir dans cette lumière une intensité constante, il convient de réunir, pour le faire successivement et le plus promptement possible, tous les essais dont on peut avoir besoin, et de n'y pas comparer d'autres résultats obtenus quelque temps après, sans avoir répété comparativement des essais sur plusieurs des lumières déjà examinées.

Pour comparer le pouvoir éclairant de deux lumières, il suffit de mesurer les distances auxquelles elles éclairent également un même objet.

On multiplie par lui-même le nombre (en pouces,