COURS
DE CHIMIE.

SOMMAIRE.

DES SELS.

Définition des sels. — Neutralisation. — Théorie des proportions chimiques. — Définition de la neutralité. — Tendance des corps à former des composés stables. — Classification des sels. — Caractères et propriétés des sels. — Décrépitation. — Dissolvans. — Eau de cristallisation. — Fusion aqueuse. — Fusion ignée.

Dans la première partie de ce Cours, on a fait l'histoire des corps simples et des composés binaires. Ces derniers forment trois classes de corps distincts : ce sont les corps composés, acides, neutres et basiques, qu'on nomme aussi alcalis. En se réunissant deux à deux pour former

des corps composés, les corps simples n'ont point épuisé toute leur affinité; ils ont conservé une tendance à se combiner de nouveau en formant des corps d'un ordre plus compliqué, renfermant un plus grand nombre de principes élémentaires. Nous devons examiner ces nouvelles combinaisons; mais nous fixerons particulièrement notre attention sur celles qui résultent de l'union d'un acide avec une base, et qu'on a nommées sels. Un sel sera donc pour nous une combinaison d'un acide avec une base.

Cette définition paraît simple; cependant on verra qu'elle n'embrasse pas toutes les combinaisons formées par un acide et par une base, et qu'il sera nécessaire de la modifier d'après la proportion de l'acide et de la base qui entrent en combinaison.

On se rappelle ce que c'est qu'un acide : c'est un corps dont la saveur est plus ou moins aigre, qui a la propriété de rougir certaines couleurs végétales, de se combiner avec les bases, c'est là son principal caractère, et enfin d'être doué d'une

énergie électrique négative. On reconnaîtra bientôt ce dernier caractère, dans le Cours de Physique, en traitant de l'électricité et du galvanisme.

On se rappelle qu'une base agit sur les couleurs d'une manière différente des acides; que quand elle a une certaine solubilité, sa saveur, au lieu d'être aigre comme celle des acides, est ce qu'on nomme alcaline. Le grand caractère des bases est de se combiner avec les acides : leurs molécules élémentaires jouissent d'une énergie électrique positive.

Les acides et les bases, en se réunissant, perdent la plupart de leurs propriétés, et en prennent de nouvelles : ainsi, la saveur, l'odeur, la volatilité, la fusibilité, sont en général changées; mais, parmi ces changemens, les plus remarquables tiennent à l'acidité et à l'alcalinité. Une base alcaline soluble a la propriété de ramener au bleu la couleur du tournesol rougie par un acide, et de verdir le sirop de violettes. Ce sont des moyens simples de constater la présence des

bases alcalines et des acides. En mettant un acide dans une base, ou réciproquement, les propriétés d'altérer les couleurs vont changer, et l'on parviendra, en faisant cette expérience avec soin, à un terme défini désigné par le mot de *neutralisation*.

Commençons par une base que nous mettrons en certaine quantité dans un verre, et dans laquelle nous verserons peu à peu un acide. Je commence par m'assurer des caractères de l'alcali que j'ai mis dans le verre : il ramène au bleu la couleur du tournesol altérée par l'acide; je verse de l'acide; et tant qu'on verra le papier plongé dans le liquïde demeurer bleu, on sera sûr qu'il y aura de l'alcali en excès. Je ne tiens pas compte de l'effervescence et de quelques autres actions qui se produisent. Si je verse de l'alcali en excès, la liqueur prendra les caractères de celui-ci. Je puis maintenant prendre de l'acide dans un autre verre, et y verser une base. Je constate d'abord qu'il a la propriété de rougir le tournesol. Je verse l'alcali, je vois la force de l'acide diminuer;

et si je continue, je parviendrai à un point où il n'y aura plus d'acide libre dans la liqueur. Ainsi, nous voyons le liquide, d'abord acide, devenir alcalin, et réciproquement, et nous trouvons un point intermédiaire pour lequel il n'y aura ni acide ni alcali libre : c'est ce qu'on peut reconnaître en faisant l'expérience avec précaution. J'ai ici deux liquides mesurés d'avance ; l'un est acide, l'autre est alcalin. Je les mêle : si les proportions sont bien calculées, j'obtiendrai ce qu'on nomme un liquide neutre. En effet, il n'agit pas sur le tournesol, donc il n'est pas acide ; il ne change pas non plus le papier rougi, donc il n'est pas alcalin. Ainsi, mêlés en proportions convenables, les deux liquides perdent leur propriété acide et leur propriété alcaline.

L'acide et la base n'ont pas besoin d'être dans ces rapports pour former des composés chimiques, et nous donnerons également le nom de *sels* à toute combinaison d'un acide et d'une base.

Quand on est parvenu au point où les propriété-

tés acides et alcalines ont disparu, on dit qu'il y a *neutralisation*. Quelquefois, cependant, on se sert du mot de *saturation* pour désigner le même effet; mais ces deux mots n'ont pas exactement la même signification. Celui de saturation veut dire qu'un liquide ne peut plus dissoudre, pour la température où il se trouve, une nouvelle quantité d'un corps, quoiqu'à une autre température il puisse en dissoudre une autre proportion.

Dans la neutralisation, la capacité des acides et des alcalis n'a pas cessé d'exister; et la preuve, c'est qu'on peut faire prendre à un acide à l'état de *neutralisation* de nouvelles quantités d'une base, et former ainsi un sel acide. De même on peut faire prendre à un sel neutre une nouvelle quantité de base, et former des sels alcalins ou basiques.

Nous avons donc à considérer en général la combinaison des acides avec les alcalis; elle nous mène à des sels neutres, ou bien à des sels en proportions différentes, qui seront ou avec excès d'acide, alors nous les nommerons *acides*, ou

bien avec excès de base, et nous les nommerons sels *alcalins*, ou mieux sels *basiques*.

La neutralité, l'alcalinité et l'acidité d'un sel se reconnaissent en général au moyen des réactifs colorés; en sorte que si l'on nous présentait une dissolution saline, nous y plongerions du papier bleu et du papier rouge : s'il n'y avait pas altération, nous en conclurions que le sel était neutre; si le papier bleu devenait rouge, nous reconnaîtrions qu'il y avait excès d'acide, et si le papier rouge devenait bleu, nous dirions qu'il y avait excès de base.

Cependant on ne peut s'en rapporter toujours à l'altération des réactifs pour prononcer sur la véritable nature d'un sel relativement à l'acidité ou à l'alcalinité, car il y en a qui sont considérés comme neutres et qui agissent sur les réactifs colorés; suivant leur action, on les prendrait pour acides ou alcalins, et cependant on doit, par des considérations d'un ordre plus élevé, reconnaître que ce sont des sels neutres. Ainsi je prends le phosphate de soude, par exemple, j'y plonge

un papier rouge; il devient bleu : cependant ce sel est considéré comme neutre.

Pour bien comprendre ce que c'est qu'un sel neutre, il faut s'élever à des considérations prises dans la théorie des proportions définies. On se rappelle que le fait qui sert de fondement à cette théorie consiste en ce que, si l'on prend deux corps de même ordre, comme deux acides, par exemple, et qu'on cherche la quantité de chaque acide nécessaire pour donner avec deux alcalis un degré constant de neutralisation : que si, notant les quantités pondérales des acides qui saturent la même quantité d'alcali, on prend un quatrième corps, un deuxième alcali en quantité quelconque, il faudra, pour le saturer, deux nouvelles quantités d'acides dans le même rapport que celles qui ont été nécessaires pour saturer le premier alcali; c'est-à-dire que les quantités pondérales de deux corps nécessaires pour procurer un même degré de saturation avec un autre corps, conservent le même rapport dans toutes les combinaisons avec un corps nouveau.

Je suppose, raisonnant d'une manière générale, que nous avons deux corps A, B; ce sont deux acides en quantité telle, qu'ils peuvent se combiner avec une quantité M d'un alcali. Il nous faudra, par exemple, deux kilogrammes de l'acide A; il en faudra six de l'acide B pour saturer le même alcali M. Si l'on me donne un alcali N en quantité quelconque, pour le saturer, il faudra une certaine quantité de A; au lieu de deux kilogrammes, ce sera le double, je suppose : j'aurai donc $2 \times 2A = 4A$. Il me faudra de N une quantité triple, j'aurai donc $2 \times 6B = 12B$. Or ces deux quantités ont entre elles le même rapport que les deux premières : c'est la base sur laquelle repose la théorie des proportions chimiques. En généralisant, si l'on a une série d'acides A, B, C, D, et un alcali M; que l'on cherche les quantités de chacun des acides qui peuvent neutraliser la base M; que l'on prenne ensuite une série d'alcalis M, N, O, P, en quantités telles qu'ils neutralisent de la même manière l'acide A, il est évident qu'il sera indifférent que

je me serve de M, N, O ou P : il y aura toujours disparition des propriétés acides et alcalines. On nomme ces quantités qui saturent le même corps, *équivalens chimiques*, ou *proportions*. Ainsi ces quantités, qui diffèrent pondéralement, produisent le même résultat.

On peut former des tables qui représentent par des nombres la quantité des divers acides qui sature la même quantité d'alcali, *et vice versâ;* ce sont les tables des proportions définies, ou des équivalens chimiques. Ces résultats ont été observés par un chimiste allemand, qui les a réellement établis ; ç'a été un pas bien important pour la Chimie. On doit à M. Dalton d'avoir découvert que quand un corps se combine avec un autre corps en proportions différentes, les diverses proportions sont des multiples de la proportion la plus simple. Ainsi un corps A peut se combiner avec B et former un corps AB ; mais ce dernier corps peut se combiner avec une nouvelle quantité de B et former des corps ABB, ABBB, de telle sorte que quand deux corps peuvent se combiner en

plusieurs proportions, ces proportions sont des multiples de la proportion la plus simple. Ces deux faits principaux font la base sur laquelle repose la théorie des proportions définies, qui sont de la plus grande importance, tellement qu'elles nous serviront à former un langage au moyen duquel nous exposerons les élémens des composés d'une manière simple et facile à retenir.

On peut considérer les corps comme formés de particules, atomes ou molécules. C'est entre ces molécules que la combinaison s'opère; car, quand ils sont à l'état solide, ils ne se touchent que par un petit nombre de points, et d'un autre côté, on voit que la combinaison se fait toujours suivant des multiples : on peut donc concevoir que c'est un atome d'acide qui se combine avec un atome d'alcali, par exemple. Nous opérons, il est vrai, sur des poids assez considérables des corps; mais si nous pénétrons, par la pensée, jusqu'aux particules les plus ténues, nous concevrons facilement que les combinaisons peuvent se pro-

duire entre ces petites parties; et comme les combinaisons ont lieu dans des rapports simples, nous pouvons admettre, quoique ce ne soit qu'une spéculation, que ces combinaisons se forment entre un atome d'un corps et un atome d'un autre corps; ce qui explique très bien les combinaisons par multiples. Ainsi nous admettons qu'une molécule ou atome d'acide A peut se combiner avec une molécule ou atome de base M, mais jamais avec une demi-molécule, puisque l'atome est supposé insécable; et, d'après cela, les combinaisons se produisent en nombres simples.

C'est à M. Dalton qu'est due cette supposition, que les corps se combinent d'atome à atome; mais ce n'était qu'une simple spéculation, qui a été confirmée plus tard par les expériences de Wollaston sur les oxalates. En effet, ce chimiste a trouvé que la potasse, par exemple, s'unissait à l'acide oxalique dans le rapport de 1 de base et 1, 2 et 4 proportions d'acide. Cette théorie a été confirmée depuis par un très grand nombre d'expériences.

Nous avons dit qu'on peut former une table renfermant les proportions des différens corps nécessaires pour arriver à l'état de neutralité. Les nombres qui expriment ces quantités peuvent être considérés comme indépendans de la valeur de l'unité. Supposons que ce soit un gramme ou un milligramme, les rapports sont toujours les mêmes : on sent donc que puisque les corps se combinent en grande ou en petite masse d'atome à atome, que puisque ces rapports sont les mêmes, les nombres que nous avons trouvés pour indiquer le rapport des quantités pondérales pourront se transporter aux atomes eux-mêmes. Les atomes seront alors représentés par des poids, mais des poids relatifs. Il conviendrait donc de choisir un corps pour unité ou terme de comparaison ; nous prendrons l'oxigène, corps abondamment répandu dans la nature et pouvant se combiner avec presque tous les corps. Cette unité se prête à tout; nous pouvons en faire un gramme, un kilogramme, un quintal, etc.

Nous prenons donc un atome d'oxigène, que

nous représentons par l'unité, et nous cherchons les quantités des autres corps qui peuvent se combiner avec cet oxigène; et les nombres qui expriment les quantités de chacun des autres corps nous donneront le poids relatif de leurs atomes. Puisque, quelque poids que nous donnions à un corps, les rapports restent les mêmes, si nous voulons faire une table, nous supposerons indifféremment que l'oxigène pèse 1 kilogramme, ou bien 100 kilogrammes. En général, on prend l'oxigène pour 1. Cette quantité d'oxigène se combine avec une certaine quantité des divers corps, et puisque nous supposons que ce sont les atomes qui se combinent entre eux, il est évident que le poids de l'atome d'oxigène étant représenté par 1, comme nous l'avons dit, on aura des poids relatifs pour les atomes des autres corps; ce seront *les équivalens chimiques*, ou *proportions chimiques*. Ainsi, on représentera proportionnellement, par des nombres, le poids correspondant de chaque corps combiné avec l'atome d'oxigène. Toute cette théorie paraît

abstraite; mais on aura soin d'y revenir à l'occasion.

Cela posé, la neutralité va devenir facile à définir; car je suppose qu'on ait déterminé le poids des atomes des divers alcalis et celui des divers acides. Si l'on connaissait seulement celui des acides, on trouverait celui des alcalis, en cherchant les quantités pondérales qui neutralisent les acides, et réciproquement. On a ainsi les poids des acides et des alcalis qui produisent la neutralité; ces poids sont invariables.

Si maintenant, par exemple, prenant un acide qui produit avec la potasse un sel neutre, je le combine avec une autre base, ce second composé pourra agir sur le papier, et être cependant un sel neutre. Ainsi, un sel neutre résulte pour nous d'un atome, ou proportion, ou équivalent d'acide, combiné avec un atome, etc., d'alcali. En examinant ce sel, si sa réaction est nulle sur le papier, nous dirons qu'il est tout-à-fait neutre; s'il altère le papier, nous dirons que c'est un sel neutre avec une réaction alcaline ou avec une réaction acide.

Un grand nombre de sels sont dans ce cas; maintenant nous n'en serons plus embarrassés. Pour connaître si un sel est neutre, nous n'aurons donc qu'à déterminer les proportions d'acide et de base qui entrent dans sa composition.

Une conséquence nécessaire de la composition des sels, c'est que l'oxigène de la base et celui de l'acide se trouvent toujours dans un rapport simple et constant pour un même genre de sel.

En général, les bases sont des oxides, ou autrement dit des corps simples combinés avec l'oxigène; cependant il y a des bases, comme l'ammoniaque, qui neutralisent parfaitement les acides, et qui ne renferment pas d'oxigène. On a récemment trouvé aussi une classe de matières végétales, qu'on a appelées *alcalis végétaux*, qui jouent le rôle d'oxides en formant de véritables sels avec les acides. Cependant, nous pouvons dire qu'en général les bases sont des oxides.

Nous admettrons que les oxides renferment un atome de base et un atome d'oxigène, quoiqu'il y ait cependant des bases qui contiennent deux

atomes d'oxigène, comme l'oxide de potassium, par exemple.

L'acide sulfurique renferme un atome de base et trois atomes d'oxigène. On a trouvé que, dans les sulfates neutres, l'oxigène de l'acide est triple de celui de l'oxide; mais ce n'est qu'une conséquence de la théorie, quoiqu'on ait présenté ce fait comme une loi. On verra que, dans chaque genre de sels, l'oxigène de l'acide est toujours un multiple constant de celui de la base, mais que le rapport varie pour chaque acide; ainsi il est triple pour les sulfates neutres, quintuple pour les nitrates, etc.

Les bases ne sont pas invariables dans leur nature; les métaux qu'elles renferment peuvent se combiner avec des quantités différentes d'oxigène. Le fer, le cuivre, tous les métaux en général, peuvent se combiner en proportions variables avec l'oxigène : ce sont alors de nouveaux corps; car, quoiqu'ils contiennent les mêmes élémens, les proportions étant différentes, les propriétés le sont aussi. C'est ainsi qu'en ajoutant de l'oxi-

gène au manganèse, on finit par faire un acide manganésique. Dans le cas où les bases changent de nature en prenant des quantités variables d'oxigène, on peut se demander ce qui arrivera relativement à la quantité d'acide nécessaire pour neutraliser la nouvelle base; il y a, à cet égard, une loi : la quantité d'acide nécessaire pour produire la neutralité croît proportionnellement à la quantité d'oxigène que renferme la base.

Mais qu'arrive-t-il quand c'est l'acide, au lieu de la base, qui change de nature, comme l'acide sulfureux, hyponitreux, qui peuvent absorber de l'oxigène et se transformer en acide sulfurique et nitrique, et quelle est la loi, si elle n'est pas analogue à celle que nous venons d'exposer pour les bases? Dans ce cas le radical peut se combiner avec des quantités d'oxigène différentes pour former des acides différens, mais il faudra toujours la même quantité de base pour produire la neutralité. Ainsi, en combinant un atome de soufre avec deux atomes d'oxigène, on forme de l'acide sulfureux : si on laisse cet acide

à l'air, il prend une nouvelle quantité d'oxigène et devient acide sulfurique, qui est neutralisé par la même quantité de base.

Les acides peuvent se combiner avec la base en diverses proportions; mais dans chacune d'elles, ils n'ont pas toujours la même affinité : en général, il existe des proportions dans lesquelles la combinaison est plus stable. Dans les diverses combinaisons d'un même corps, il y en a toujours une beaucoup plus stable que les autres; et quand rien ne s'y oppose, la combinaison la plus stable peut toujours se former. Ainsi, on verra des oxides renfermant plus d'un atome d'oxigène revenir à un seul atome pour former une combinaison plus stable, par exemple.

Je puis combiner le peroxide de mangèse avec l'acide sulfurique: je formerai un sel rouge bien acide, mais qui se décompose avec facilité pour passer à l'état de protoxide ; il suffit pour cela d'une légère chaleur.

Il est à remarquer qu'entre les corps de même classe l'affinité est faible : ainsi, les acides entre

eux et les bases entre elles ont peu d'affinité; mais les acides ont une grande affinité pour les bases.

Il y a beaucoup de considérations pour lesquelles nous renverrons à une époque plus avancée; nous attendrons, pour parler de l'électricité, que le professeur de Physique en ait traité. Je dirais des mots nouveaux, je ne serais pas compris; il vaut mieux attendre que vous soyez familiers avec les phénomènes électriques et galvaniques.

Je ferai remarquer que les généralités découlent des faits, en sorte qu'on peut dire qu'un fait général doit suivre l'exposition des faits particuliers. Nous parlerons d'abord de ces faits, qui serviront à nous fixer.

Il faut commencer par classer les sels, et voir comment nous les étudierons. Ils sont excessivement nombreux; mais ils n'ont pas tous la même importance pour nous : aussi nous passerons légèrement sur ceux qui en ont le moins.

En examinant les sels, on voit qu'on en peut former deux séries de groupes. Dans l'une, on

peut placer les sels de même base et d'acides différens; dans l'autre, les sels de même acide avec des bases différentes. Ces deux méthodes ont été employées. En Minéralogie, M. Haüy avait rangé les sels d'après les bases : au lieu de dire *sulfate de chaux*, il disait *chaux sulfatée*. En Chimie, on aime mieux les ranger d'après les acides, parce que les acides sont en général plus faciles à décomposer. Ainsi, nous rangerons les sels de manière à former autant de groupes que d'acides différens : nous mettrons donc ensemble tous les sels formés par l'acide sulfurique et les différentes bases, et nous les nommerons *sulfates*; nous mettrons également ensemble tous les *carbonates*, etc.; nous examinerons les caractères des divers groupes, et ensuite ceux des espèces.

En parlant des sels, nous ne pouvons pas avoir pour but d'étudier ces corps dans tous leurs détails, ils sont trop nombreux. S'il fallait les mettre en contact avec tous les corps, ce serait une étude longue et sans utilité : il faut les définir, les caractériser; et si un petit nombre de caractères

suffit pour distinguer un corps, nous nous en contenterons. Ainsi, caractériser un corps, c'est donner les caractères saillans qui le représentent; de sorte que l'étude des sels comprend leurs définitions et leurs propriétés les plus saillantes.

Les caractères que présentent les sels sont de deux ordres : les caractères *génériques*, propres à tous les sels formés par un même acide; et les caractères *spécifiques*, qui sont déterminés plus particulièrement par la présence de la base. Ces caractères se composent de propriétés qui sont ou *chimiques* ou *physiques*.

Par propriétés *physiques*, on entend toutes celles qu'on peut remarquer sans altérer le corps, comme la forme, la couleur, la saveur qui, en général, dépend plus de la base que de l'acide, comme dans tous les sels de magnésie, qui sont caractérisés par une amertume particulière; l'odeur, la densité, l'action sur la lumière ou la réfraction, la fusibilité, la volatilité.

Les propriétés *chimiques* sont la manière dont

les sels se comportent avec l'eau, c'est-à-dire, en général, l'action des dissolvans. C'est un grand point dans l'histoire des sels, de connaître s'ils sont solubles dans l'eau, et en quelle quantité; cela détermine les moyens de séparation et de combinaison. Ce que je dis de l'eau s'entend de tous les dissolvans; de l'alcool, dont on se sert beaucoup pour dissoudre les sels, des acides. Dans les propriétés chimiques, il faut encore ranger l'action de la chaleur, de l'air, des corps simples, des acides et des bases.

L'étude d'un sel sera terminée par son histoire naturelle, c'est-à-dire par les circonstances où il se trouve dans la nature.

En général, la dénomination chimique fait connaître sa composition : quand je dis *sulfate de potasse*, vous entendez de quel corps je veux parler. Mais il y a beaucoup de sels qui sont avec excès d'acide ou de base; il y en a qui sont ce qu'on nomme hydratés, c'est-à-dire combinés avec l'eau. Les propriétés peuvent donc aussi dépendre de la présence de l'eau : on sera donc

forcé de dire sel hydraté ou non. Vous êtes familiers avec la plupart de ces propriétés ; nous ne devons nous en occuper qu'autant qu'elles se rapportent à l'étude des sels.

Nous exprimerons la composition des sels d'une manière simple par les atomes, en faisant connaître s'ils sont neutres, acides ou basiques ; les quantités d'eau seront de même exprimées atomiquement. Autrefois, on donnait les quantités pondérales prises sur cent parties : il était difficile de retenir de pareils nombres.

L'action de la chaleur comprend plusieurs phénomènes, comme la fusibilité, la volatilité ; propriétés auxquelles nous donnons une grande importance. Mais, en étudiant l'action de la chaleur sur ces corps, on observe un phénomène que ne présentent pas tous les sels, et qui, par cela même, devient un caractère : c'est la décrépitation. Si l'on jette du sel marin sur des charbons chauds, il saute en éclats en pétillant : ce phénomène est souvent une preuve de l'absence de l'*eau chimique* dans le sel, c'est-à-dire que, le

plus souvent, les sels hydratés ne décrépitent pas. Je ne dis pas cependant que tout sel qui ne contient pas d'eau, décrépite; cela serait faux.

A quoi est dû ce phénomène? On peut l'attribuer à deux causes. Les sels, en général, se forment au milieu de l'eau; il se peut que les molécules, en s'agrégeant, ne l'expulsent pas entièrement; il en reste, mais des quantités si petites, qu'on ne peut les évaluer au-delà de quelques millièmes. Ainsi un sel qu'on nommera *anhydre* pourra cependant contenir quelques millièmes d'eau. Cette eau n'est pas considérée comme chimique, et aujourd'hui on a un moyen de reconnaître l'eau en combinaison chimique; c'est qu'elle soit en proportions définies. Cette eau est interposée entre les lames des cristaux, et l'on conçoit que quand on jette un sel de cette nature sur des charbons ardens, l'eau peut prendre l'état de fluide élastique et briser le sel.

Cette explication est admise; mais je fais remarquer qu'il peut y avoir décrépitation sans qu'elle soit due à la volatilité de l'eau. En effet,

il y a des corps solides vitrifiés dans lesquels on ne peut supposer de l'eau; cependant, ils peuvent se briser et décrépiter, comme la larme batavique qu'on réduit en parcelles en brisant seulement la queue. On peut attribuer ce phénomène à l'action de la chaleur qui agit inégalement par la dilatation.

La chaleur peut encore agir chimiquement en séparant l'eau de cristallisation qui est retenue très faiblement dans les corps, et qui peut être expulsée par la seule chaleur de l'atmosphère ou l'action hygrométrique. On reconnaît facilement quand un sel contient de l'eau; il suffit pour cela de le placer dans un tube fermé à l'une de ses extrémités, et de chauffer; et l'eau, s'il en contient, se vaporise et se dépose à la partie supérieure sous forme de gouttelettes. Quelque petite que soit la quantité d'eau, on peut la reconnaître de cette manière. D'autres fois, la chaleur agit en déterminant un nouvel arrangement entre les molécules.

L'action de l'eau sur les sels est des plus remar-

quables, car elle comprend la solubilité et la cristallisation. On mesure la solubilité en prenant, par exemple, 100 parties d'eau, et cherchant la quantité de chaque sel qu'elles peuvent dissoudre. L'eau dissout en général les corps en quantité variable, suivant que sa température est plus ou moins élevée; il y a cependant quelques sels qui se dissolvent mieux à froid qu'à chaud, tels que le sulfate de soude et le séléniate de soude; il faut donc faire une expérience pour chaque température déterminée, afin d'obtenir le point de saturation. Mais le sel peut être hydraté ou anhydre; il faut donc examiner le sel quand il est cristallisé, et, s'il se sépare anhydre, on dira que l'eau a dissous tant de parties de sel anhydre; mais, en général, il se sépare avec son eau de cristallisation, et alors on dit que c'est un sel hydraté. Ainsi, la solubilité sera appréciée en évaluant le sel tel qu'il se sépare du dissolvant.

On peut faire cette expérience de deux manières : d'abord en tenant de l'eau pure à une température constante avec un excès de sels,

pendant assez long-temps pour qu'elle soit saturée; en opérant, par exemple, dans un matras au bain-marie, dont on détermine la température au moyen d'un thermomètre, décantant la liqueur dans un matras pesé, le pesant de nouveau, et faisant évaporer à siccité; ou bien en faisant une dissolution saturée à une certaine température, par exemple, 20°, et exposant la liqueur à une température plus basse, comme 10°, décantant la liqueur, et l'évaporant à siccité comme précédemment.

On trouve beaucoup de sels qui contiennent de l'eau de cristallisation; en les chauffant, l'eau qui est à l'état solide va agir comme dissolvant, de manière que le sel qui était solide, exposé à la chaleur, va fondre : c'est là ce qu'on nomme la fusion aqueuse; elle est déterminée par la présence de l'eau dans le sel. Le sel anhydre peut ensuite fondre à la chaleur rouge, de sorte que le sel qui vient de subir la fusion aqueuse à une température modérée, fondra souvent encore si on l'expose à une température très élevée, et il éprouve

alors ce qu'on nomme la fusion ignée. Si l'on jette du sulfate de soude sur un corps incandescent, il subit la fusion aqueuse, et présente bientôt du sulfate anhydre; si l'on porte celui-ci à une haute température, il subira la fusion ignée.

L'alcool est un dissolvant qui agit sur un certain nombre de sels; mais il ne dissout bien que ceux que l'eau dissout facilement et qu'on nomme déliquescens : cela fait qu'il peut servir pour séparer quelques sels les uns des autres. Ainsi, si l'eau dissout deux sels, et que l'alcool n'en puisse dissoudre qu'un, on pourra l'employer pour les séparer.

Je dois faire remarquer que l'action dissolvante de l'alcool varie en raison de sa nature, c'est-à-dire des proportions d'eau et d'esprit-de-vin qu'il contient. On peut dire que l'alcool absolu ne dissout presque point de sel ; mais il en dissout d'autant plus, qu'il est plus aqueux. Ainsi, on conçoit qu'avec l'alcool on peut avoir une infinité de dissolvans. Il s'ensuit que quand on dit qu'un corps est soluble dans l'alcool, il faut faire con-

naître la nature de l'alcool employé. On se sert, en général, de l'esprit-de-vin $\frac{3}{6}$. Voici une dissolution de nitrate de potasse (l'alcool ne dissout pas ce sel) : si j'y verse de l'alcool, je vais affaiblir l'action de l'eau sur le sel, et le nitrate va se déposer. Réciproquement, il y a des corps que l'alcool dissout, et que l'eau ne peut dissoudre, en sorte qu'en y versant de l'eau, on met le sel en liberté.

Nous avons dit que les acides sont aussi des dissolvans. Voilà du phosphate de chaux : je pourrais verser dessus de l'eau, en telle quantité que je voudrais, sans en dissoudre une quantité sensible ; si j'y verse un acide, je le dissoudrai très bien.

Nous avons donc trois espèces de dissolvans ; le plus faible est l'alcool, et les acides forment le plus puissant.

IMPRIMERIE DE HUZARD-COURCIER,
rue du Jardinet, n° 12.