

MÉLANGES ET COMPOSÉS



BIEN QUE LE SEL ne se voie pas dans l'océan, nous sommes sûrs de sa présence car l'eau de mer a un goût salé. Sel et eau

forment un mélange appelé solution. Le sel et l'eau sont des composés – des substances faites d'éléments fortement liés entre eux par une réaction chimique de combinaison. On définit un mélange comme un ensemble de particules simplement juxtaposées. Les constituants d'un mélange sont beaucoup plus faciles à séparer que ceux d'un composé.



Les grains se morcellent en petites particules qui se répartissent dans le liquide.



Quelques secondes plus tard, les grains sont complètement dissous dans l'eau.

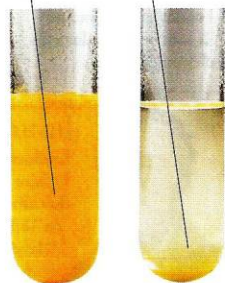
Les solutions

Jetés dans l'eau, les grains de permanganate de potassium s'y dissolvent rapidement. Très vite, les deux substances forment un mélange uniforme appelé solution. Dans une solution, les particules du solide (le soluté) sont intimement mêlées aux particules du liquide (le solvant). On dit d'une solution qu'elle est concentrée si elle est riche en soluté; une solution diluée, en revanche, contient peu de soluté.

Suspensions et colloïdes

Dans une flaque immobile d'eau boueuse, la boue se dépose et l'eau s'éclaircit. L'eau boueuse est une suspension, ou mélange de particules solides flottant dans un liquide. Les constituants d'un tel mélange finissent par se séparer, car les particules se déposent sous l'effet de la gravité. Un colloïde est un mélange de petites particules dispersées dans un solide, un liquide ou un gaz. Ces particules, trop petites pour être séparées par gravité, trop grandes pour se dissoudre, restent suspendues dans le milieu dispersant.

Mélange apparemment homogène. Au repos, les particules d'iode de plomb se déposent.



Suspension d'iode de plomb dans l'iode de potassium

Un aérosol est une suspension d'éléments solides ou liquides dans l'air.

Fumée (aérosol de cendres dans l'air)

Un gel est une suspension de particules solides dans un liquide.

Gel capillaire (graisse solide dans l'eau)

Mousse à raser (bulles d'air dans du savon liquide)

Peinture émulsion (pigment liquide dans l'huile)

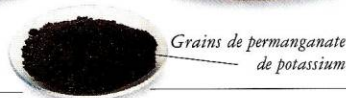
Types de colloïdes
Les particules d'un colloïde, ou dispersion, peuvent être des bulles de gaz, des gouttelettes de liquide ou des petits grains solides. Aérosols, gels, émulsions et mousses sont des colloïdes. Le brouillard est un aérosol de particules d'eau dans l'air.

Une mousse est un colloïde formé de bulles de gaz dispersées dans un liquide ou un solide.

Une émulsion est une suspension de particules liquides dans un liquide.

Séparation des mélanges

Préparer du café est un exemple banal de séparation d'un mélange: le filtre sépare le café moulu du café liquide. Les méthodes de séparation (ou résolution) sont la décantation, la centrifugation, la distillation et l'évaporation. La décantation permet de séparer un liquide d'un solide ou deux liquides non miscibles, en déversant le liquide moins dense qui surnage.



Grains de permanganate de potassium



Décantation de l'huile et du vinaigre. L'huile est moins dense que le vinaigre.



Filtre en papier

Résidu de café en poudre

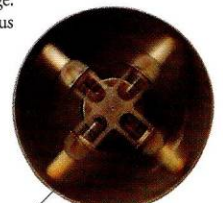
Filtrat de café liquide

La filtration

Pour extraire des particules solides d'un liquide, on utilise une barrière poreuse, le filtre. Il laisse passer les petites particules liquides (le filtrat), et retient les particules solides plus grandes (le résidu).

La centrifugation

Une centrifugeuse est un appareil qui accélère la décantation en faisant tourner à très grande vitesse un mélange. Les substances plus denses tombent au fond. La centrifugation sert à extraire les cellules sanguines du plasma.

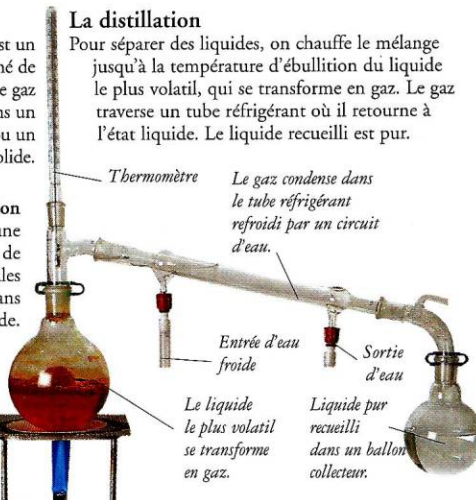


Le mélange est placé dans des tubes.

Centrifugeuse vue de dessus

La distillation

Pour séparer des liquides, on chauffe le mélange jusqu'à la température d'ébullition du liquide le plus volatil, qui se transforme en gaz. Le gaz traverse un tube réfrigérant où il retourne à l'état liquide. Le liquide recueilli est pur.



Thermomètre

Le gaz condense dans le tube réfrigérant refroidi par un circuit d'eau.

Entrée d'eau froide

Sortie d'eau

Le liquide le plus volatil se transforme en gaz.

Liquide pur recueilli dans un ballon collecteur.



L'évaporation

Une évaporation par chauffage suffit parfois pour séparer les constituants d'une solution. Pour extraire le sel de l'eau de mer, des bassins appelés marais salants sont remplis d'eau de mer. Avec la chaleur du soleil, l'eau s'évapore en laissant sur place les cristaux de sel.



Synthétiser un composé

Fabriquer un composé fait nécessairement intervenir une réaction chimique. Mis en présence, fer et chlore réagissent violemment pour former un composé, le chlorure de fer, dont les deux éléments sont fermement liés. Les propriétés d'un composé sont différentes de celles de chacun de ses composants isolés. Le fer est un métal brillant, dur et magnétique. Le chlore est un gaz verdâtre, irritant et très réactif. Le chlorure de fer est un solide friable, marron, non magnétique et peu réactif.



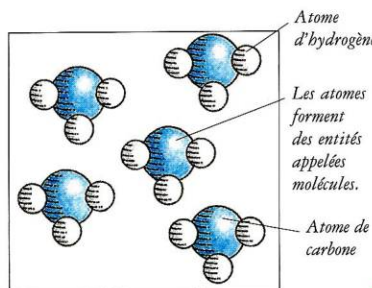
Échantillonnage de fer en fusion dans un haut fourneau

Rompre un composé

Pour « casser » un composé, il faut faire intervenir une réaction chimique. À l'état naturel, on rencontre communément les métaux sous forme de composés dans des minerais. Dans un haut fourneau, on brûle du coke (carbone) pour chauffer le minerai d'oxyde de fer (un composé d'oxygène et de fer). Le carbone réagit avec l'oxygène du minerai, ce qui libère le fer en fusion.

Structure des composés

Au sein d'un composé, les différents éléments sont rattachés par des forces – les liaisons –, qui s'établissent lors des réactions chimiques. Les composés covalents sont formés d'atomes maintenus ensemble en des entités appelées molécules. Dans les composés ioniques, des particules chargées électriquement (ions) forment une structure: le réseau cristallin.

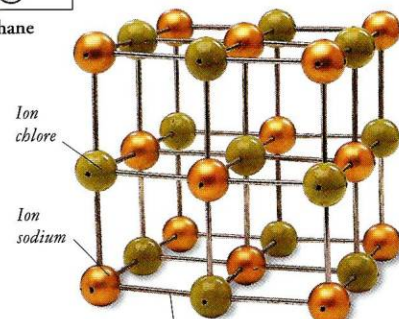


Méthane

Composés ioniques

Les ions qui constituent un composé ionique sont unis entre eux par des liaisons fortes. De tels composés, comme le chlorure de sodium, forment des solides durs et cassants, avec des températures d'ébullition et de fusion élevées. Fondus ou en solution, ils sont bons conducteurs d'électricité.

Composés covalents
À la température normale, les composés covalents sont à l'état de gaz (cas du méthane), de liquide ou de solide malléable. Ils sont mauvais conducteurs d'électricité. Leurs molécules ne se maintiennent que par des liaisons faibles. Leurs températures de fusion et d'ébullition sont donc basses.



Chlorure de sodium

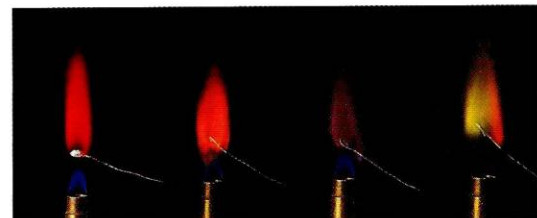


Justus von Liebig

Le chimiste allemand Justus von Liebig (1803-1873) fit faire un bond en avant à la chimie des composés du carbone. Il fonda son laboratoire d'enseignement en 1839 et mit au point des procédés standards pour la séparation des mélanges (distillation) et l'analyse des composés. On lui doit entre autres la découverte du chloroforme et la préparation d'engrais artificiels.

Méthodes d'analyse

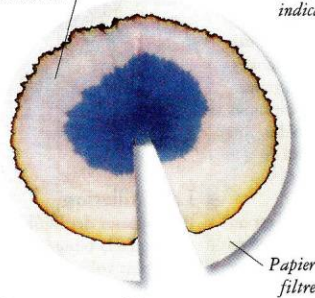
Les méthodes d'analyse permettant de déterminer la nature et la quantité des divers constituants d'un composé sont nombreuses. On y fait souvent appel: pour vérifier la pureté des médicaments et des aliments, tester la pollution de l'air et de l'eau, ou analyser le sang et les urines à la recherche de signes de maladies.



Test de la couleur de flamme

Il permet de déterminer dans une substance la présence d'éléments métalliques. On plonge un fil propre dans la substance à tester, puis on l'introduit dans la flamme. Les ions métalliques colorent la flamme en une teinte caractéristique. Les composés métalliques entrent dans la composition des feux d'artifice pour produire des gerbes multicolores.

Les colorants se séparent en anneaux.



Chromatographie

Cette technique fait appel à un matériau absorbant pour séparer les composants d'une solution. Si on dépose une goutte d'encre noire (mélange de plusieurs colorants) sur un papier filtre, l'encre s'étale en formant des anneaux de couleurs différentes. Le papier absorbe chaque colorant à une vitesse propre, qui dépend de la taille et de la forme de ses molécules.

L'indicateur vire quand la réaction est terminée.



Spectrométrie de masse

Pour analyser une substance inconnue, on utilise un spectromètre de masse qui décompose cette substance en un certain nombre d'ions. Il sépare ensuite ces ions selon leur masse, et produit un graphique des résultats appelé spectre de masse, qui établit les proportions de chaque élément présent.

Titration d'une solution

Cette méthode permet de doser une substance en solution. On y ajoute goutte à goutte un réactif de concentration connue additionné d'un indicateur dont la couleur vire lorsque la réaction est terminée. La quantité de réactif utilisée au moment du virage permet de calculer la concentration de l'échantillon.

VOIR AUSSI

ATOMES ET MOLÉCULES

CHIMIE

COULEURS

ÉLÉMENTS

GAZ

LIQUIDES

MATIÈRE

MERS ET OcéANS

ROCHES ET MINÉRAUX

SOLIDES