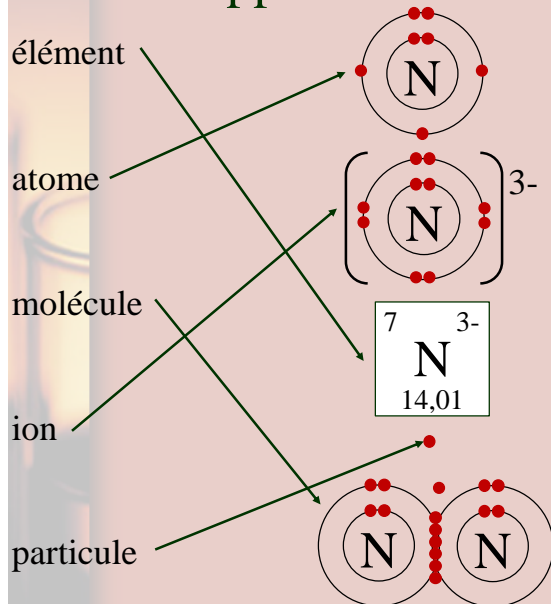


Les mélanges de la matière

PowerPoint 3.3

Rappelez-vous de ces termes?



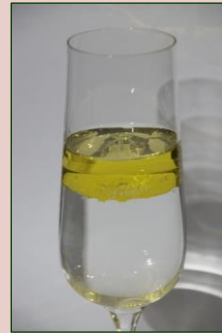
Des systèmes et des phases

Un système est la partie de l'univers en train d'être étudiée dans une situation donnée.

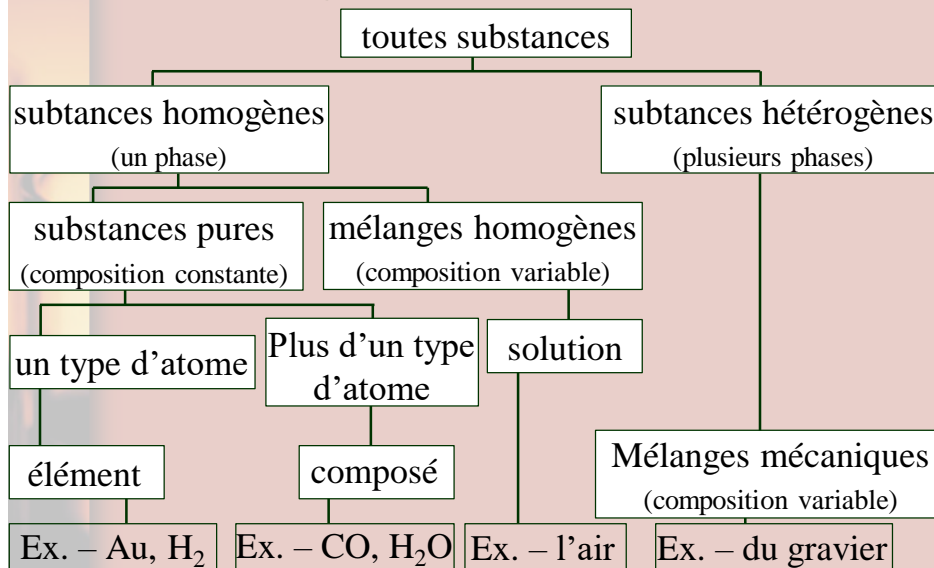
Une phase désigne un segment d'un système qui a des propriétés et une composition unique.

Cette tasse d'huile et d'eau contient 2 phases – 2 segments avec une frontière distincte entre eux.

Si on étudiait l'huile seulement, l'huile serait le système et toutes autres choses présent seraient le milieu extérieur.



On peut classer des substances selon le diagramme ci-dessous



Des définitions

homogène – désigne une substance composée d'une seule phase, Ex. – l'air, l'eau, l'eau salée, le fer

hétérogène – désigne une substance composée de plusieurs phases, Ex. – un crayon, un humain, du gravier

une substance pure – une substance homogène avec une composition uniforme et qui contient seulement un type de particule, **soit un élément ou un composé**, Ex. – cuivre, l'eau

mélange – un système composé de 2 ou plusieurs substances dont la composition est variable, Ex. – l'eau salée, l'alcool dans l'eau

mélange mécanique – un mélange hétérogène composé de 2 ou plusieurs substances, Ex. – du gravier, du sable, un crayon

Les solutions

solution – un mélange homogène composé de 2 ou plusieurs substances, il y a plusieurs types mais elle est toujours composée d'un solvant et d'un ou plusieurs solutés

Le solvant est la substance présente en plus grande quantité dans une solution.

Le soluté est la substance présente en plus petite quantité dans une solution

Une solution aqueuse est une solution dans laquelle le solvant est l'eau,

- Même si la quantité d'eau dans une solution est faible, la convention est de désigner l'eau comme le solvant, Ex. – dans une solution avec 60% alcool et 40% eau, l'eau serait le solvant



Les types de solutions

Type de solution	Exemple
gaz en gaz	air
gaz en liquide	boisson gazeuse
liquide en liquide	l'eau et l'alcool
solide en liquide	l'eau salée
solide en solide	Les alliages

ressource – Hebden – A Workbook for Students

Les types de solutions

État de la solution	État du soluté	État du solvant	Exemple
gaz	gaz	gaz	air
	liquide	gaz	vapeur d'eau dans l'air
	solide	gaz	neige carbonique dans l'air
liquide	gaz	liquide	oxygène dans l'eau
	liquide	liquide	alcool dans l'eau
	solide	liquide	sucre dans l'eau
solide	gaz	solide	hydrogène dans le palladium
	liquide	solide	mercure dans l'or
	solide	solide	alliage, carbone dans l'acier

ressource - <http://www.alloprof.qc.ca/BV/Pages/s1026.aspx>

Des propriétés des mélanges

substance pure – des propriétés physiques constantes et une composition qui ne change pas, soit un élément ou un composé



substance pure

mélange homogène – la composition peut changer, mais chaque variation a des propriétés physiques spécifiques qui restent constantes



mélange homogène

mélange hétérogène – chaque composant a des propriétés physiques distinctes peu importe l'identité ou les propriétés physiques des autres substances dans le mélange



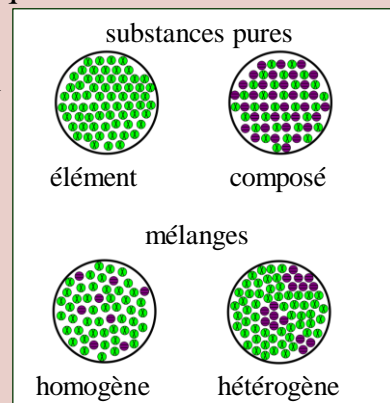
mélanges hétérogène

Des propriétés des mélanges

substance pure – les propriétés physiques constantes et la composition est constante

mélange homogène – la composition peut changer, mais chaque variation a des propriétés physiques spécifiques qui restent constantes

mélange hétérogène – chaque composant a des propriétés physiques distinctes peu importe l'identité ou les propriétés physiques d'une autre substance dans le mélange



La séparation des mélanges

La séparation des mélanges permet d'isoler ou de séparer certains constituants des mélanges dans lesquels ils se trouvent. Il y a plusieurs façons de séparer mélanges, mais chacune exploite les différentes propriétés physiques des substances dans le mélange. En voici quelques-unes.

- la séparation à la main
- la filtration
- l'évaporation
- la distillation
- extraction par solvant
- recristallisation
- la séparation gravitationnelle
- la chromatographie

La séparation à la main ou la séparation manuelle

Un mélange mécanique peut souvent être séparé manuellement ou par l'usage d'un aimant ou d'un tamis.

Ex. – les aimants peuvent être utilisé pour séparer les limailles de fer du sable.

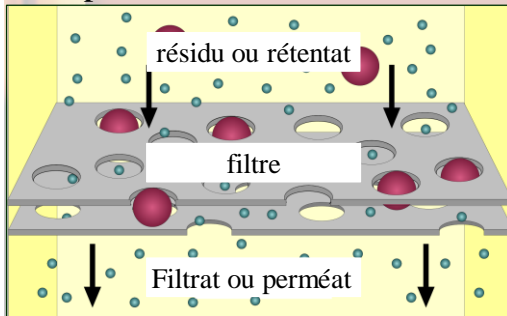


La filtration

La filtration est une technique qui permet de séparer les constituants d'un mélange lorsqu'un des constituants est sous la phase liquide et l'autre, sous la phase solide.

Ex. – le sable peut être filtré de l'eau

- La filtration ne peut pas être utilisée pour séparer les substances dissoutes dans un liquide.

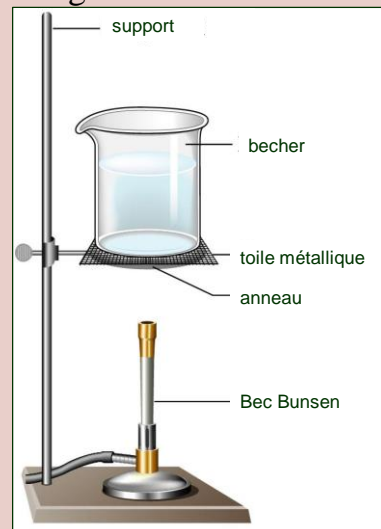


Le **résidu** est le matériel retenu par le filtre et le **filtrat** est le matériel qui passe à travers le filtre.

L'évaporation

L'évaporation est un processus par lequel on élimine la partie liquide d'un mélange en le transformant en gaz.

Ex. – L'évaporation de l'eau d'une solution d'eau salée est utilisée dans la production commerciale du sel.



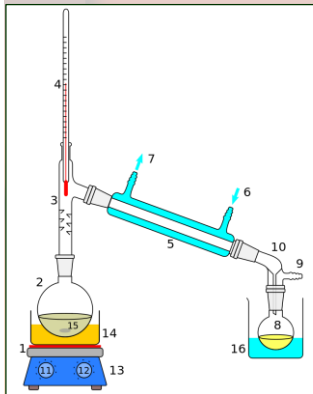
La distillation

La distillation est une technique de séparation des mélanges utilisée pour séparer les constituants d'un mélange homogène liquide ou d'un mélange hétérogène comportant au moins une phase liquide.

Ex. – un mélange d'eau et d'éthanol peut être séparé avec la distillation



Des tours de distillation



La distillation

1. source de chaleur (ici, un bec Bunsen)
2. ballon à distiller
3. tête de distillation
4. thermomètre
5. réfrigérant à eau
6. entrée d'eau de refroidissement
7. sortie d'eau de refroidissement
8. ballon de réception des gouttes de distillat
9. vers une pompe à vide éventuelle
10. adaptateur pour la pompe à vide

On chauffe le mélange jusqu'à ce qu'on atteigne le point d'ébullition d'un des constituants. Ce liquide s'évapore alors et les vapeurs sont recueillies et condensées dans un autre récipient. Pendant que le premier liquide s'évapore (distillat), le deuxième n'atteint pas sa température d'évaporation et reste sous forme liquide dans le contenant initial (résidu).

L'extraction par solvant

Cette méthode sépare substances base sur la solubilité différente des substances dans le mélange.

Dans une situation simple, on peut extraire un solide d'autres solides si celui voulu est soluble dans un solvant donne, mais les autres solides ne l'est pas. Plusieurs extractions de même seraient nécessaire dans une situation plus compliquée.

Ex. – le sucre peut être séparé du sable en ajoutant de l'eau qui dissoudra le sucre, mais pas le sable.



Souvent, une ampoule à décanter est utilisée pour extraire un soluté d'un solvant. On ajoute un solvant non-miscible avec le premier solvant, et dans lequel certains solutés sont plus solubles. Ceci transférerait ces solutés au deuxième solvant et on peut exploiter des différences en densité pour séparer les liquides dans l'ampoule.

La recristallisation

La recristallisation est une variation de l'évaporation, où un solide est séparé d'une solution liquide pour former des cristaux du solide voulu. Pour l'effectuer, une solution saturée est préparée avec un solvant approprié. Le solvant est ensuite permis d'évaporer. Laissant les cristaux du solide voulu. Les cristaux peuvent finalement être séparés manuellement ou par la filtration.



La recristallisation d'ibuprofène dans de l'acide hydrochlorique

On ne laisse pas tout le solvant évaporer, sinon tous les solides non-voulus formeraient les cristaux avec le solide voulu.

La séparation par la gravité

La séparation par gravité est utilisée pour séparer les solides d'un mélange mécanique.

Souvent, ceci implique la centrifugation – une technique de séparation qui, par l'action de la force centrifuge, permet de séparer de deux à trois phases.

Le mélange est entraîné dans un mouvement de rotation très rapide. Les particules solides les plus lourdes sont alors poussées vers les parois du récipient sous l'action de la force centrifuge, alors que les particules plus légères et les liquides restent en surface, ce que l'on nomme surnageant. L'appareil qui sert à réaliser une centrifugation est appelé centrifugeuse.



La séparation par la gravité

Le mélangeur mécanique est un autre outil utilisé pour mélanger des mélanges, ou bien pour séparer des mélanges avec l'aide des différences en densité.



La chromatographie

Il y a de diverses formes de **chromatographie**, mais chacune fonctionne de la même façon pour séparer de petites quantités de solides des solutions liquides contenant deux ou plusieurs solides dissous là-dedans. Ces solides dissous, les solutés, peuvent être identifiés par des couleurs ou d'autres méthodes.

Peu importe la variation, un solvant développant appelé la **phase mobile** amène les solutés à travers la **phase stationnaire**. Les solutés se séparent à cause de leurs capacités respectives d'être ralentis par la phase stationnaire.

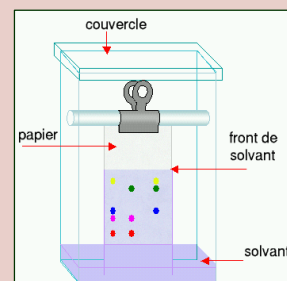
La chromatographie sur papier

Regardons la chromatographie sur papier pour illustrer le concept. La chromatographie sur papier permet de séparer les constituants d'un mélange grâce à leurs différentes vitesses de migration.

Pour réaliser cette technique, on doit maintenir verticalement des bandes de papier et plonger leur base dans un solvant. Le solvant peut être de l'eau ou de l'alcool. Le mélange que l'on veut séparer est déposé à la base de la bande de papier.

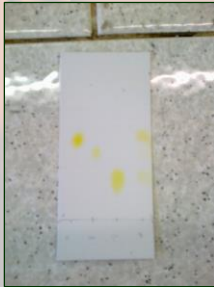
Le liquide va alors monter le long de la bande de papier par capillarité et entraîner les différents constituants du mélange avec elle.

Chaque constituant est entraîné à une vitesse différente. Les différentes substances vont donc se séparer au fur et à mesure sur le papier. Les substances ainsi séparées, bien souvent des molécules, vont finalement apparaître sous forme de taches colorées. Cette technique est utilisée pour séparer, entre autres, les différents pigments que contient une feuille d'arbre.

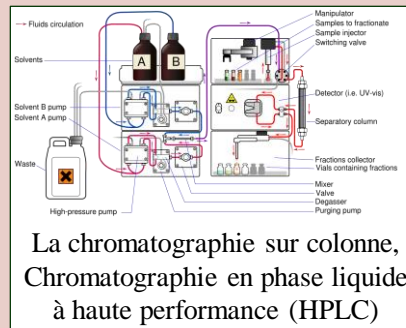


D'autres formes de chromatographie

La chromatographie sur papier utilise une feuille de papier absorbante, mais la chromatographie sur couche mince utilise une mince couche de silice séchée sur une feuille de plastique ou de verre et la chromatographie sur colonne utilise des petites billes de silice. Peu importe la variation, le concept est le même.



La chromatographie sur couche mince



La chromatographie sur colonne, Chromatographie en phase liquide à haute performance (HPLC)



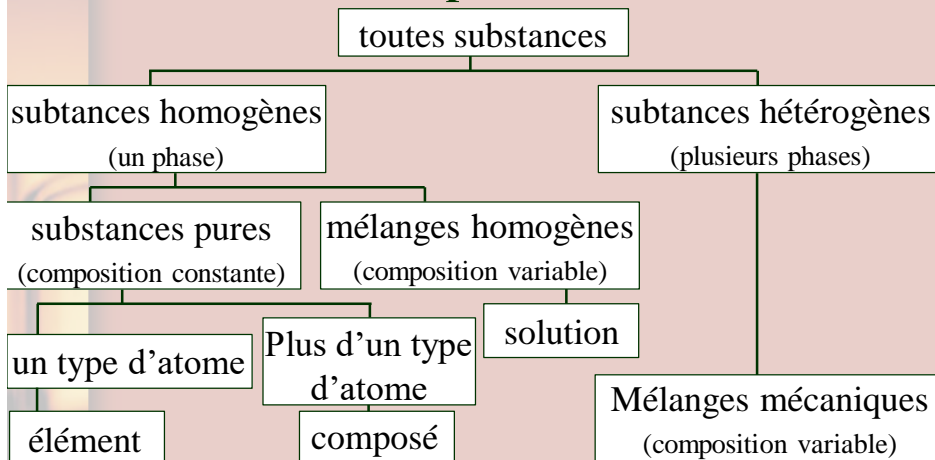
Résumé des mélanges mécaniques

Mélange	Méthode	L'application
solide en solide	séparation manuelle	un mélange de solides avec de gros morceaux
	gravité	la densité du solide desiré est assez différente des autres solides présents
	extraction par solvant	un solide est plus facilement dissous par un solvant donnée
	chromatographie	les solides sont coloriés, présents dans de petites quantités, et sont solubles dans un solvant ou dans un mélange de solvants
solide en liquide	séparation manuelle	quelques gros morceaux du solide presents dans le liquide
	gravité	le solide est dans une petite quantité de liquide
	filtration	le solide est dans une plus grande quantité de liquide

Résumé des solutions

Mélange	Méthode	L'application
solide en liquide	évaporation	le solide est voulu est pas le liquid
	distillation	le liquide est voulu, le solide est voulu ou non
	extraction par solvant	un solvant immiscible est ajouté qui dissous préféablement au moins un mais pas tous les solides
	recristallisation	un solide dissous est beaucoup moins soluble que les autres et le liquide n'est pas voulu
	chromatographie	de petites quantités de plus d'un solide colorié sont presents, et le liquide n'est pas voulu
liquide en liquide	distillation	deux ou plusieurs liquides sont présents et ils ont des points d'ébullition différents
	extraction par solvant	un solvant immiscible dissous préféablement au moins un des solides, mais pas tout, et le liquide n'est pas voulu

Récapitulons!



Selon le type de mélange, on peut utiliser de diverses méthodes pour séparer les divers composants