

Chapitre 5

Extraction et séparation d'espèces chimiques

5.1 Espèces chimiques

Une espèce chimique est caractérisée par sa formule chimique, son nom et son aspect.

Il existe deux types d'espèces chimiques :

- les **espèces chimiques naturelles** qui sont des substances présentes dans la nature.
- les **espèces chimiques synthétiques** qui sont des substances obtenues artificiellement par synthèse chimique. Certaines sont créées pour être identiques aux molécules naturelles et possèdent donc les mêmes propriétés physiques et chimiques.

Parmi ces substances, certaines sont des corps purs et d'autres des mélanges.

Une substance composée d'une seule espèce est un **corps pur** (*ex : l'acide salicylique $C_2H_6O_3$ ou le méthane CH_4*) alors qu'une substance composée de plusieurs espèces est un mélange (*ex : l'air composé de diazote N_2 , de dioxygène O_2 et d'autres espèces en faible quantité*).

5.2 Caractéristiques physiques d'une espèce chimique

En plus de son nom et de sa formule, plusieurs propriétés physiques permettent de caractériser une espèce chimique.

5.2.1 La solubilité

La solubilité (s) d'une espèce chimique dans un solvant, exprimée en g.L^{-1} , est la masse maximale de cette espèce que l'on peut dissoudre dans 1 litre de solution.

ex : solubilité du sel dans l'eau : 350 g.L^{-1}

La solubilité d'une espèce dépend de la température, de la pression et du solvant. Souvent, la solubilité est plus élevée à chaud.

ex : dissolution du sucre dans boisson chaude

Lorsqu'on a dissout la masse maximale de cette espèce, on dit que la solution est saturée : le solvant ne peut plus dissoudre l'espèce chimique.

5.2.2 La masse volumique

La masse volumique d'une espèce chimique est la masse par unité de volume de cette espèce. Elle est définie par le quotient de la masse m d'un échantillon par le volume V qu'occupe l'échantillon :

$$\rho = \frac{m}{V} \quad (5.1)$$

m en kg, V en m^3 , ρ en kg.m^{-3}

Son unité dans le Système International (SI) est le kg.m^{-3} , mais d'autres unités peuvent être utilisées : g.mL^{-1} , g.cm^{-3} , kg.l^{-1} , g.L^{-1}

ex : 1 litre d'eau a une masse de 1,00 kg $\rho_{\text{eau}} = 1 \text{ kg.L}^{-1}$

1 litre d'éthanol a une masse de 0,79 kg $\rho_{\text{éth}} = 0,79 \text{ kg.L}^{-1}$

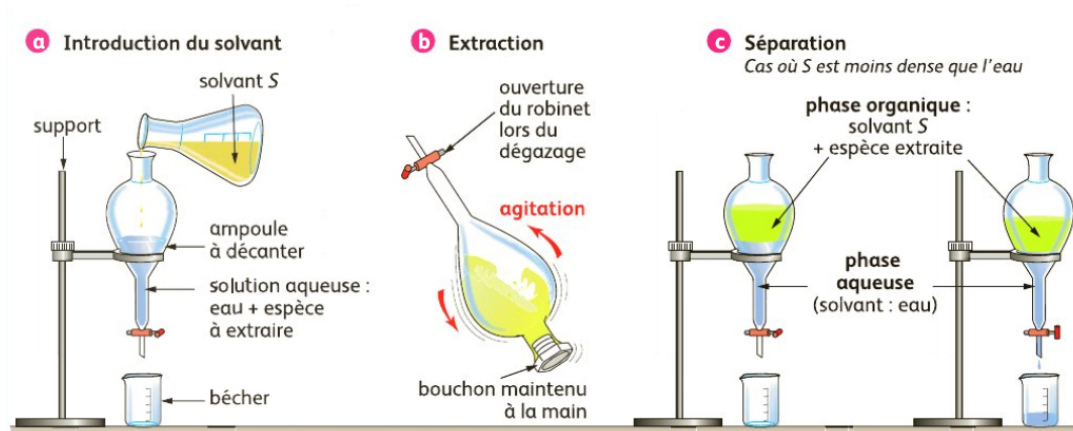
5.2.3 La densité

La densité d'une espèce chimique est le quotient de sa masse volumique par la masse volumique de l'eau.

$$d = \frac{\rho}{\rho_{\text{eau}}} \quad (5.2)$$

La densité est une grandeur sans unité ; ρ et ρ_{eau} doivent être exprimés dans la même unité.

ex : $d_{\text{éthanol}} = 0,79$



5.3 Extraction et séparation

L'extraction et la séparation consistent à isoler une ou plusieurs espèces chimiques de leur milieu d'origine.

Deux liquides sont miscibles s'ils forment un mélange homogène (1 seule phase).

Deux liquides sont non miscibles s'ils forment un mélange hétérogène (2 phases).

Après décantation d'un mélange hétérogène, le liquide le moins dense surnage (phase supérieure)

Pour isoler une espèce chimique d'un milieu, on la solubilise dans un solvant extracteur, dans lequel la solubilité de l'espèce est très élevée. Puis, le solvant extracteur est évaporé.

5.3.1 Extraction liquide-liquide

Si l'espèce chimique à extraire est contenue initialement dans un solvant :

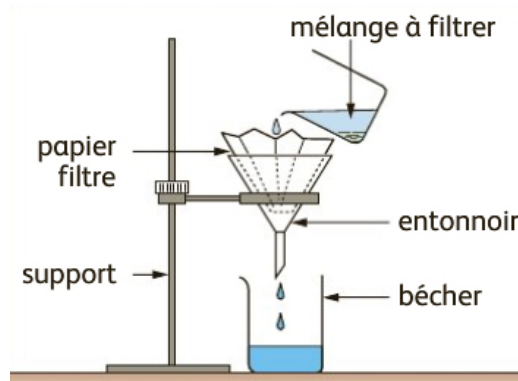
- le solvant extracteur et le solvant initial doivent être non miscibles pour pouvoir être séparés par décantation après l'extraction,
- l'espèce chimique à extraire doit être beaucoup plus soluble dans le solvant extracteur que dans le solvant initial.

L'extraction liquide-liquide est réalisée dans une ampoule à décanter :

5.3.2 Extraction solide-liquide

Si l'espèce chimique à extraire est contenue initialement dans un solide :

- on fait d'abord agir de l'eau sur le solide, à froid (macération) ou à chaud (infusion ou décoction),



- on sépare le solide de l'eau qui contient l'espèce à extraire par filtration,
- on réalise une extraction par solvant de l'espèce à extraire contenue dans l'eau.