

Extraction et séparation d'espèces chimiques

Objectifs :

- Connaître la différence entre espèce chimique, corps pur et mélange.
- Définir et utiliser les caractéristiques physiques d'une espèce chimique.
- Connaître et réaliser différentes techniques d'extraction et de séparation. (cf. TP)

I. Espèces chimiques, corps purs et mélanges

Une espèce chimique peut être définie par :

- ✗ Son aspect (état physique, couleur, ...)
- ✗ Son nom,
- ✗ Sa formule chimique,
- ✗ Des grandeurs physiques (solubilité, masse volumique, densité, ...)

Une substance constituée d' . est un .

Exemple : le dioxygène

Une substance constituée de . est un .

Exemple : l'air, composé de dioxygène (20 %) et de diazote (80 %).

Une substance . est dite .

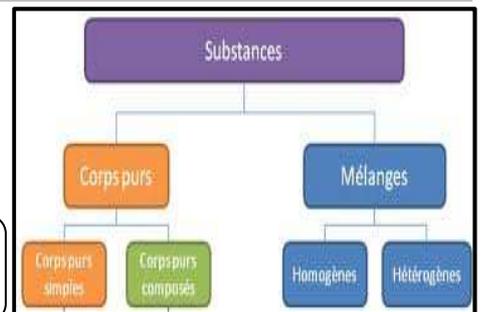
Exemples : l'acide citrique, présent dans le citron, la caféine, ...

Une substance . est dite .

Exemples : le paracétamol, l'acide acétylsalicylique (ou aspirine), l'acide citrique (reproduit en laboratoire), ...

Une substance ., mais qui . dans la ., est dite .

Exemples : c'est le cas du paracétamol, de l'acide acétylsalicylique (ou Aspirine), qui ont été inventés.



Paracétamol



Aspirine

II. Caractéristiques physiques d'une espèce chimique

1. Solubilité

- La . dans un solvant est égale à la . que l'on peut dissoudre .
- Son **unité** usuelle est le .

La solubilité d'une espèce dépend de :

- La température,
- La pression,
- Du solvant.

Température	20 °C	80 °C
Solvant : Eau	2,0 g.L ⁻¹	22 g.L ⁻¹
Solvant : Ethanol	349 g.L ⁻¹	-

Solubilité de l'acide salicylique

2. Masse volumique

A une température donnée, la masse m d'une espèce chimique (à cette température) :
 = $\rho \cdot V$ ou = $\frac{m}{V}$ avec ρ en kg.m^{-3} ; m en kg ; V en m^3

Exemples : $\rho_{\text{eau}} = 1,0 \text{ kg.L}^{-1} = 1,0 \cdot 10^3 \text{ kg.m}^{-3}$; $\rho_{\text{éthanol}} = 0,79 \text{ kg.L}^{-1} = 0,79 \cdot 10^3 \text{ kg.m}^{-3} = 7,9 \cdot 10^2 \text{ kg.m}^{-3}$

Application : Déterminer la masse m d'un volume $V = 1,0 \text{ m}^3$ d'éthanol.
 Donnée : $\rho_{\text{éthanol}} = 0,79 \text{ kg.L}^{-1} = 7,9 \cdot 10^2 \text{ kg.m}^{-3}$

3. Densité

- Pour les solides et les liquides, la densité d d'une espèce chimique est égale au rapport de sa masse m par son volume V , (ces masses volumiques étant prises à la même température) :

$$d = \frac{\rho}{\rho_{\text{eau}}} \quad \text{avec } \rho \text{ et } \rho_{\text{eau}} \text{ dans les mêmes unités.}$$

- d s'exprime sans unité.

Exemples : $d_{\text{eau}} = 1,0$; $d_{\text{éthanol}} = 0,79$.

On détermine la masse m d'une partie (ou *échantillon*) d'une espèce chimique à partir de la densité d de cette espèce et du volume V occupé par l'échantillon :

$$m = d \cdot V \cdot \rho_{\text{eau}} \quad \text{avec } \rho_{\text{eau}} = 1,0 \cdot 10^3 \text{ en } \text{kg.m}^{-3} ; m \text{ en } \text{kg} ; V \text{ en } \text{m}^3$$

Application : Déterminer la masse m d'un volume $V = 0,50 \text{ m}^3$ d'éthanol.
 Données : $d_{\text{éthanol}} = 0,79$ et $\rho_{\text{eau}} = 1,0 \cdot 10^3 \text{ en } \text{kg.m}^{-3}$

III. Extraction et séparation

1. Historique

L'Homme a toujours cherché à extraire certaines espèces chimiques des matières premières présentes dans son environnement, pour obtenir des colorants, des médicaments, etc...

Une *macération* consiste à laisser macérer, c'est-à-dire à laisser tremper.



Extraction par enfleurage

2. Différentes techniques

Il existe de nombreuses techniques :

- ◆ L' (ou) est l'obtention des produits par pression.
- ◆ La consiste à mettre une plante dans un solvant froid.
- ◆ L' utilise de l'eau bouillante, versée sur la plante hachée.
- ◆ La est réalisée en faisant cuire la plante dans de l'eau bouillante.



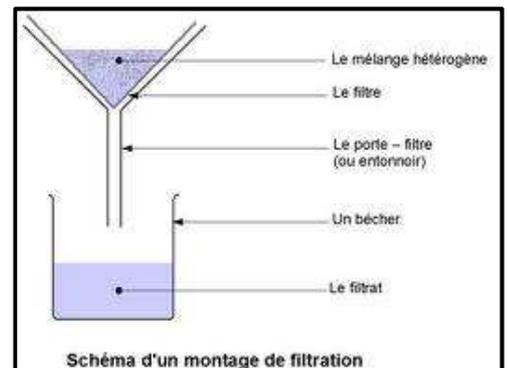
3. Extraction par solvant puis séparation

a. Principe

- Une est réalisée en
- Le est choisi de telle sorte que

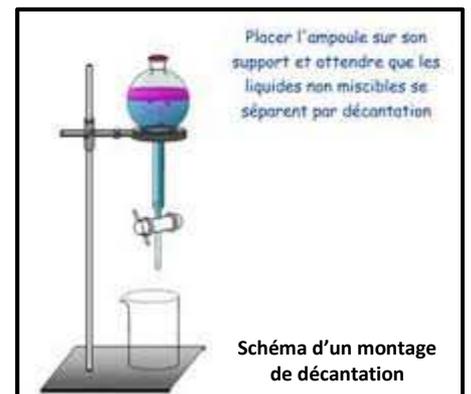
b. Extraction solide-liquide

- ◆ Lorsque l'espèce à extraire est présente dans un solide, l'extraction est réalisée par macération, infusion ou décoction dans un solvant.
- ◆ La séparation est réalisée par (cf. schéma ci-contre).



c. Extraction liquide-liquide

- ◆ Lorsque l'espèce à extraire est présente dans une solution aqueuse, l'extraction est réalisée dans une ampoule à décanter, grâce à un
- ◆ La séparation se fait dans , bouchon retiré, comme sur le schéma ci-contre.



- ◆ On observe **deux phases** :

- Une
- Une

Deux phases sont deux parties homogènes limitées par une surface de séparation.

- ◆
- ◆ On peut récupérer les phases séparément.

Exemple : **Extraction du diiode** (extraction liquide-liquide, réalisée en travaux pratiques) voir schéma ci-contre.

Schéma de l'extraction du diiode

