

Espèces chimiques

Le cours

Corps purs et mélanges

- Distinguer corps pur et mélange
- Différencier mélange homogène et mélange hétérogène
- Calculer une composition massique ou volumique d'un mélange

Identification des espèces chimiques

- Mesurer une masse volumique et calculer une densité
- Identifier une espèce chimique par ses propriétés physiques (masse volumique, température de fusion, température d'ébullition)
- Mettre en œuvre des tests chimiques pour identifier des espèces (H_2O , O_2 , H_2 , CO_2 , ions)
- Réaliser et exploiter une chromatographie sur couche mince (CCM).

I. Corps purs et mélanges

1. Corps pur

Une espèce chimique est un ensemble d'entités (atomes, ions ou molécules) identiques.

Un corps pur est composé d'une seule espèce chimique sous une forme atomique ou moléculaire.

Exemples de corps purs autour de nous : le cuivre, le saccharose (sucre blanc) ; l'eau ; le dioxygène, le diazote et le dioxyde de carbone.

2. Mélange

Un mélange est constitué d'au moins deux espèces chimiques différentes.

On peut utiliser les pourcentages massiques ou volumiques pour préciser la composition d'un mélange.

Question : Une pièce de 10 centimes d'euro a une masse . Elle est constituée d'un mélange de métaux (alliage) dont le cuivre qui correspond à 89 % de la masse. Quelle est la masse de cuivre contenue dans la pièce ?

Un mélange est **homogène** si on ne distingue aucun constituant à l'œil nu.

Exemples : le thé, le vinaigre, ...

Activité documentaire : Expérience historique de Lavoisier

L'air est un mélange de plusieurs gaz. Sa composition est approximativement de 21% de dioxygène (O_2) et de 78% de diazote (N_2). Dans les conditions standard de température et de pression (CSTP), soit $25^\circ C$ et 1 bar, sa masse volumique est $\rho_{air} = 1,3 \text{ g} \cdot L^{-1}$.

Un mélange est **hétérogène** si on distingue au moins deux constituants à l'œil nu.

Deux liquides non miscibles (l'eau et l'huile) ou une solution saturée forment un mélange **hétérogène**.

Exercice 5 page 29

II. Identification des espèces chimiques

1. Mesures physiques

Les espèces chimiques peuvent être caractérisées par leurs caractéristiques physiques comme la masse volumique ou la température de changement d'état.

Masse volumique

La masse volumique est donnée par : $\rho = \frac{m}{V}$ $\left\{ \begin{array}{l} m \text{ en kg} \\ V \text{ en m}^3 \\ \rho \text{ en kg} \cdot \text{m}^{-3} \end{array} \right.$

Attention aux unités ! On utilise plus couramment le $\text{kg} \cdot \text{L}^{-1}$, le $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ ou le $\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$
La masse volumique de l'eau pure est $\rho_{\text{eau}} = 1000 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$



Exercices 9 et 10 page 29, 26 page 33

Densité

La densité d'un solide ou d'un liquide est le rapport de sa masse volumique avec celle de l'eau : $d = \frac{\rho}{\rho_{\text{eau}}}$

La densité est exprimée sans unité, il est important que ρ et ρ_{eau} soient exprimées dans la même unité.

Par définition $d_{\text{eau}} = 1$, ainsi

Si $d > 1$, ça coule dans l'eau.

Si $d < 1$, ça flotte sur l'eau.

Exercices 15 page 30, 30 page 33

Température de changement d'état

Pour identifier une espèce chimique, on peut déterminer sa température de fusion θ_f à l'aide d'un banc Kofler ou sa température d'ébullition θ_{eb} avec un thermomètre.



Activité expérimentale : À la recherche de l'éthanol

Exercices 8 page 29; 25 page 32 et 32 page 34

2. Tests chimiques

On peut réaliser des tests chimiques (vus au collègue)

Citer des tests courants pour déterminer la présence d'eau H_2O , de dioxygène O_2 , de dihydrogène H_2 et de dioxyde de carbone CO_2 .

Des tests chimiques permettent également de distinguer différents ions comme : les ions cuivre (II) Cu^{2+} ; les ions fer (II) Fe^{2+} ; les ions fer (III) Fe^{3+} ; les ions chlorure (Cl^-), les ions magnésium Mg^{2+} , les ions sulfate SO_4^{2-} , les ions calcium Ca^{2+} .

3. Chromatographie sur couche mince (CCM)

La chromatographie sur couche mince est une méthode d'identification des espèces chimiques contenues dans un mélange homogène.

Principe et méthode page 335 de votre livre.

Une vidéo avec un quiz à la fin pour vérifier.

Activité expérimentale : Identification d'une poudre blanche