

## Chapitre 6 – Extraction et separation d'espèces chimiques

### Quelle différence entre masse volumique et densité ?

La densité ou la masse volumique sont des propriétés physiques utiles quand on utilise une molécule dans une synthèse ou une extraction.

La masse volumique  $\mu$  (ou  $\rho$ ) d'un corps est le quotient de la masse  $m$  du corps par son volume  $V$ . On l'exprime en  $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$ . Elle se calcule donc par :

$$\mu = \frac{m}{V}$$

ex. On dispose de  $V = 150 \text{ cm}^3$  d'éthanol, qui pèsent  $m = 118,3 \text{ g}$ . La masse volumique de l'éthanol est donc :

$$\mu_{\text{éthanol}} = \frac{m}{V} = \frac{0,1183}{150 \cdot 10^{-6}} = 789 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3} = 789 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

■ On rencontre souvent des unités dérivées :  $\text{kg} \cdot \text{L}^{-1}$ ,  $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ ,  $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ , plus commodes à utiliser que le  $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$ .

ex. Il est important de connaître la masse volumique de l'eau dans plusieurs unités :

$$\mu_{\text{eau}} = 1000 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3} = 1 \text{ kg} \cdot \text{L}^{-1} = 1 \text{ kg} \cdot \text{dm}^{-3} = 1000 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1} = 1 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3} = 1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$$

La densité  $d$  d'un corps est le rapport entre sa masse volumique  $\mu$  et la masse volumique  $\mu_{\text{ref}}$  d'un corps de référence (l'eau pour les solides et les liquides, l'air pour les gaz). Elle est sans unité. On la calcule donc par :

$$d = \frac{\mu}{\mu_{\text{eau}}} \quad (\text{ou } d = \frac{\mu}{\mu_{\text{air}}} \text{ pour un gaz})$$

■ Dans le calcul précédent, il est impératif que les masses volumiques soient exprimées dans la même unité, quelle qu'elle soit.

■ On peut aussi écrire :  $\mu = d \times \mu_{\text{eau}}$  : si un corps a une densité  $d = 2$ , cela signifie donc que ce corps est deux fois plus dense que l'eau.

La valeur numérique de la masse volumique dépend de l'unité dans laquelle on l'exprime, alors que la densité est indépendante du système d'unité utilisé. C'est ce qui en fait une donnée facile à manipuler.

ex. Considérons l'éthanol :  $\mu_{\text{éthanol}} = 789 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$  mais on peut aussi écrire

$$\mu_{\text{éthanol}} = 105 \text{ oz} \cdot \text{gal}^{-1} \quad (\text{once par gallon, dans le système d'unités anglo-saxon}).$$

Quel que soit le système utilisé, on aura en revanche  $d_{\text{éthanol}} = 0,789$ .

#### 1. L'eau (5 pts)



- Rappeler la définition de la masse volumique d'un corps.
- Par définition, un litre d'eau pèse un kilogramme. Déterminer la masse volumique de l'eau en  $\text{kg} \cdot \text{L}^{-1}$ ,  $\text{hg} \cdot \text{cL}^{-1}$ ,  $\text{g} \cdot \text{dm}^{-3}$ .

#### 2. Synthèse d'un médicament (8 pts)



Pour synthétiser le paracétamol, on veut prélever  $V = 20,0 \text{ mL}$  d'anhydride acétique, dont la densité est  $d = 1,08$ . On ne dispose que d'une balance.

- Calculer la masse volumique de l'anhydride acétique en  $\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$ .
- Quelle masse  $m$  d'anhydride acétique doit-on peser ?

#### 3. Un problème de conversions (10 pts)



Guillaume et son correspondant anglais William tentent de déterminer la densité d'un whisky.

- Guillaume a pesé  $V = 4,0 \text{ cL}$  de whisky. Il trouve  $m = 36,8 \text{ g}$ . Déterminer la masse volumique du whisky en  $\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$ .
- William a pesé  $V = 1,5 \text{ cu in}$  (pouces cube) de whisky. Il trouve  $m = 49,5 \cdot 10^{-3} \text{ lb}$  (livres). Déterminer la masse volumique du whisky en  $\text{lb} \cdot \text{cu in}^{-1}$ .
- Calculer la densité du whisky trouvée par chacun des deux garçons ; conclure. Dans le système d'unités utilisé par William, la masse volumique de l'eau est  $\mu_{\text{eau}} = 0,036 \text{ lb} \cdot \text{cu in}^{-1}$ .

## Chapitre 5 – Principe actif, formulation, identification

### Que nous apprend la notice d'un médicament ?

Un médicament contient plusieurs molécules, qui n'ont pas toutes le même rôle.

Sur la notice d'un médicament se trouve la composition de ce dernier. On distingue le principe actif (qui est la molécule à intérêt thérapeutique) des excipients (qui jouent un rôle dans l'absorption du médicament par le patient).

- On distingue plusieurs types de principes actifs : les antipyrétiques (contre la fièvre), les antalgiques (contre la douleur), les anti-inflammatoires, etc. Certaines molécules ont plusieurs propriétés, et certains médicaments peuvent contenir plusieurs principes actifs.

ex. Le paracétamol est un antipyrétique antalgique ; l'amoxicapine est un anti-dépresseur.

- Les excipients dépendent de la forme galénique du médicament : gélules, comprimé, sirop, etc.

ex. Les comprimés sont à base d'amidon, auquel on ajoute le principe actif souhaité. Les sirops sont à base d'eau sucrée, à laquelle on ajoute le principe actif souhaité.

Les principes actifs sont souvent des molécules brevetées, commercialisées par le laboratoire qui les a créées. Une fois le brevet expiré, la molécule peut être copiée par d'autres laboratoires : on parle de médicaments génériques.

- Un médicament générique contient le même principe actif que le médicament d'origine, mais pas toujours les mêmes excipients.

La forme galénique est choisie en fonction de plusieurs paramètres : âge du patient, durée d'action souhaitée, organe visé, etc.

ex. Les jeunes enfants ne peuvent pas avaler facilement un comprimé, on leur prescrit souvent des sirops.

ex. Un médicament qui doit être libéré dans l'intestin sera administré sous une forme qui résiste à l'acidité de l'estomac.

La notice d'un médicament donne aussi de nombreuses informations sur la posologie (doses à respecter) et les effets secondaires d'un médicament.

#### 1. Définitions (5 pts)



- a. Définir le terme « principe actif ».
- b. Définir le terme « excipient ».

#### 2. Génériques et principes (8 pts)



- a. Chercher la signification du terme « principes ».
- b. Un médicament générique a-t-il forcément la même forme galénique que le principe ? Justifier.

#### 3. Lire une notice (10 pts)



On étudie deux notices de comprimés d'aspirine :

Comprimé classique : « Acide acétylsalicylique 500 mg / Excipient : amidon, gel de silice »

Comprimé enrobé gastro-résistant : « Acide acétylsalicylique 500 mg / Excipients : amidon de riz, acétophtalate de cellulose, phtalate d'éthyle »

- a. Comparer les notices des deux médicaments pour mettre en avant les points communs et les différences.
- b. L'action de ces deux comprimés sera-t-elle la même sur l'organisme du patient ?
- c. Préciser le rôle des deux derniers excipients du comprimé « gastro-résistant » et justifier le surnom d'« aspirine retard » donné à cette forme galénique.