

## CHAPITRE – SOLUBILITÉ ET EXTRACTION

### EXERCICES À RÉALISER EN AUTONOMIE :

- Exercice résolu page 127 ;
- QCM page 128 ;
- Exercices corrigés n° 10 page 128, 12 page 129, 15 page 129, 16 page 129, 22 page 130 ;
- Exercices facultatifs n° 14 page 129, 18 page 130, 24 page 131, 25 page 131.

#### ▪ EXERCICE 11 PAGE 128 Masse volumique, densité

La phase supérieure est la moins dense. La densité est le rapport de la masse volumique de l'espèce sur celle de l'eau.

Calcul de la masse volumique du tétrachlorométhane :

$$\rho_{TCM} = \frac{m}{V} = \frac{7,95 \text{ g}}{5,0 \text{ mL}} = 1,59 \frac{\text{g}}{\text{mL}} = 1590 \text{ g/L (aberration des CS)}$$

Calcul de la densité du tétrachlorométhane :

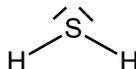
$$d_{TCM} = \frac{1590 \text{ g/L}}{1000 \text{ g/L}} = 1,59 > 1$$

La densité du tétrachlorométhane est supérieure à celle de l'eau, il constitue la phase inférieure du mélange hétérogène.

#### ▪ EXERCICE 13 PAGE 129 Schéma de Lewis, polarité, solubilité

1.  $[_{16}\text{S}] = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ .

Le soufre présente 6 électrons de valence, son gaz noble le plus proche est l'argon en  $3p^6$ . Le soufre va former deux liaisons covalentes, il lui restera 4 électrons de valence donc il va également former deux doublets non liants. Schéma de Lewis de la molécule de sulfure d'hydrogène :



D'après les données, l'électronégativité du soufre vaut 2,6 et celle de l'hydrogène vaut 2,2. La différence d'électronégativité est faible, on peut toutefois supposer que la liaison S-H est un peu polarisée. Le soufre est plus électronégatif que l'hydrogène, de plus la géométrie de la molécule est coudée : l'espèce est donc polaire, le soufre étant le pôle négatif.

2. Les espèces polaires se dissolvent dans les solvants polaires. Comme l'eau est polaire, le sulfure d'hydrogène peut s'y dissoudre. Par contre, le cyclohexane est apolaire, le sulfure d'hydrogène ne peut pas bien s'y dissoudre.

#### ▪ EXERCICE 17 PAGE 129 Miscibilité, extraction

1. Les espèces polaires et apolaires sont non miscibles entre elles. Le trichlorométhane et l'eau ne sont donc pas miscibles.

2. La vanilline est une espèce chimique organique, elle est soluble dans les solvants apolaires et peu soluble dans les solvants polaires.

3. Le trichlorométhane est plus dense que l'eau, il constitue la phase inférieure du mélange. C'est un solvant apolaire, la vanilline y sera dissoute. L'acide vanillique et l'acide hydroxybenzylique sont quant à eux solubles dans l'eau qui constitue la phase supérieure du mélange.

Le schéma représente une ampoule à décanter verticale, sur son support, robinet fermé, tracée au crayon. Elle présente deux phases : une phase inférieure organique composée de TCM et de vanilline, une phase supérieure aqueuse composée d'eau et des deux acides.

▪ **EXERCICE 19 PAGE 130** Extraction

Il s'agit du schéma b car la caféine est plus soluble dans le DCM que dans l'eau, et car le DCM est plus dense que l'eau, il constitue la phase inférieure du mélange hétérogène.

▪ **EXERCICE 23 PAGE 131** Extraction, séparation

1. Qualités d'un bon solvant d'extraction : le benzaldéhyde y est très soluble et ce solvant n'est pas miscible à l'eau. Dans le tableau, seul l'éther est non miscible à l'eau, il faut donc choisir l'éther diéthylique.

2. L'éther est moins dense que l'eau, il constitue la phase supérieure du mélange hétérogène qui est composée de cet éther et de benzaldéhyde. La phase inférieure est aqueuse et contient les espèces polaires du sirop d'orgeat.

3. Il est facile de finalement séparer le benzaldéhyde de l'éther car l'éther bout à une température de 34 °C à la pression standard, tandis que le benzaldéhyde bout à une température de 178 °C. Il suffit donc de porter le mélange à ébullition en chauffant, la température des vapeurs se stabilise à 34 °C durant la phase d'ébullition du solvant. Lorsque tout le solvant s'est évaporé, la température du mélange augmente, on peut arrêter le chauffage, le benzaldéhyde est à l'état liquide et tiède dans le fond du récipient. *Cette méthode s'apparente à une distillation.*

▪ **EXERCICE 28 PAGE 133** Extraction

Qualités d'un bon solvant d'extraction : l'espèce à extraire y est très soluble et lui-même n'est pas miscible avec le solvant du mélange.

Les deux solutions qui ont été mélangées sont aqueuses : un des deux solvants déjà présents est l'eau. D'après le tableau, le sulfate de cuivre y est soluble mais pas le diiode. Il s'agit donc de trouver un solvant :

- non miscible à l'eau ;
- dans lequel le diiode est bien soluble.

L'éthanol est miscible à l'eau, il est exclu. Il reste le tétrachlorométhane ou le cyclohexane, tous les deux non miscibles à l'eau et dans lesquels le sulfate de cuivre est insoluble. Il vaut mieux retenir le cyclohexane, car la solubilité du diiode y est plus grande que dans le tétrachlorométhane.

Démarche : verser le mélange étudié dans une ampoule à décanter, ajouter quelques mL de cyclohexane, boucher et agiter en dégazant. Laisser décanter. Séparer la phase aqueuse inférieure de la phase organique supérieure ( $d_{\text{cyclo}} = 0,77$ ). Reproduire l'extraction en réemployant la phase aqueuse et un nouvel échantillon de cyclohexane. Finalement stocker la phase aqueuse et la phase organique dans deux récipients collecteurs différents pour traitement à venir.