

Chapitre 6

Techniques d'identification

RÉVISION ET RÉSUMÉ

Chromatographie Effectuer une chromatographie consiste à déposer une goutte d'une espèce inconnue sur la ligne de dépôt d'une plaque, éventuellement conjointement à des gouttes de corps purs, et à placer l'ensemble à éluer dans une cuve contenant quelques millilitres d'éluant. Ce dernier monte par capillarité le long de la plaque, emportant plus ou moins les espèces chimiques déposées.

Révélation Si les espèces chimiques considérées sont incolores, on peut faire apparaître les taches qu'elles forment soit en soumettant la plaque à un rayonnement UV, soit en plongeant la plaque dans un fort oxydant comme le diiode I_2 ou l'ion permanganate MnO_4^- (aq).

Chromatogramme Les taches obtenues sur la plaque rendent compte d'une plus ou moins grande migration des espèces, caractéristique de chaque corps pur considéré.

Rapport frontal En notant D la distance parcourue par l'éluant et d la distance parcourue par une tache, le rapport frontal R_f (sans unité) s'exprime par :

$$R_f = \frac{d}{D}$$

Interprétation On peut interpréter le chromatogramme soit par comparaison entre taches (deux au même niveau correspondent au même corps pur), soit par calcul de rapports frontaux de chaque tache (et comparaison avec une table contenant tous les rapports frontaux de toutes les espèces chimiques connues).

Notons bien qu'un corps pur donnera toujours une seule tache, et un mélange, plusieurs taches.

Conversions Vous savez convertir des litres en m^3 et vice-versa :

$$1\,000\text{ L} = 1\text{ m}^3 \quad 1\text{ L} = 1\text{ dm}^3 \quad 1\text{ mL} = 1\text{ cm}^3$$

Masse volumique

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

Densité Par rapport à l'eau :

$$d = \frac{m}{m_{\text{eau}}} = \frac{\mu}{\mu_{\text{eau}}}$$

EXERCICES

Calculs de densités

6.1 L'heptane

L'heptane est un solvant. Pour déterminer sa densité, on verse 50 mL d'heptane dans une éprouvette graduée, que l'on pèse sur une balance de précision ; la masse mesurée est de 94,35 g (l'éprouvette graduée avait aussi été pesée vide, on avait trouvé 60,35 g).

- Calculer la masse d'heptane contenue dans l'éprouvette graduée.
- Calculer la masse volumique de l'heptane.
- En déduire la densité de l'heptane.

6.2 Calculs simples

- L'acétate d'éthyle est un solvant organique de masse volumique $\mu = 0,9\text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$. Quelle est sa densité ?
- La densité du lait est $d = 1,033$. Calculer sa masse volumique, en kg/L et en kg/m^3 .

États physiques

6.3 N°6 p. 184 : État physique du benzaldéhyde

6.4 N°5 p. 184 : Éthanol ou acide acétique ?

Interprétation d'un chromatogramme

6.5 N°11 p. 185 : Chromatographie du vin

6.6 N°13 p. 186 : Extrait naturel de lavande

Calculs de rapports frontaux

6.7 N°14 p. 186 : Identification d'une huile essentielle

6.8 N°15 p. 186 : Choix du bon chromatogramme

Corrigé 6

Techniques d'identification

EXERCICES

Calculs de densités

6.1 L'heptane

6.2 Calculs simples

- a. Sachant que la masse volumique vaut $\mu_{\text{eau}} = 1,0 \text{ g.cm}^{-3}$, on calcule la densité de l'acétate d'éthyle comme :

$$d = \frac{\mu}{\mu_{\text{eau}}} = \frac{0,9}{1,0} = 0,9$$

- b. On réutilise la même formule littérale :

$$d = \frac{\mu}{\mu_{\text{eau}}} \Leftrightarrow \mu = d \times \mu_{\text{eau}}$$

Application numérique, sachant que pour l'eau, $\mu_{\text{eau}} = 1,000 \text{ kg/L}$:

$$\mu = 1,033 \times 1,000 = 1,033 \text{ kg/L}$$

Facteur de conversion des litres en mètre-cubes :

$$1 \text{ m}^3 = 10^3 \text{ L} \Leftrightarrow 1 \text{ L} = 10^{-3} \text{ m}^{-3}$$

$$\Rightarrow \mu = 1,033 \times 10^3 = 1033 \text{ kg.m}^{-3}$$

États physiques

6.3 N°6 p. 184 : État physique du benzaldéhyde

6.4 N°5 p. 184 : Éthanol ou acide acétique ?

Un mélange de glace d'eau et d'eau liquide communément appelé "bain eau-glace" est à 0°C , tant qu'il reste de l'eau sous forme solide ;

Si on plonge deux tubes à essais dans ce bain-marie, l'un contenant de l'éthanol, l'autre contenant de l'acide acétique, seul le contenu du tube correspondant à l'acide acétique deviendra solide, puisque l'acide acétique à une température de fusion de $16,6^\circ\text{C}$.

Prolongement : placez une bouteille de vinaigre quelques heures au réfrigérateur. Qu'observe-t-on ?

Interprétation d'un chromatogramme

6.5 N°11 p. 185 : Chromatographie du vin

6.6 N°13 p. 186 : Extrait naturel de lavande

- a. Le diode est utilisé pour la révélation, qui consiste à faire apparaître les taches correspondants à des espèces chimiques incolores.
- b. Le produit domestique C contient du linalol A et de l'acétate de linalyle B, puisque son chromatogramme présente deux taches correspondants exactement à celles des deux corps purs A et B cités. Ces deux corps étant des extraits naturels de lavande, on vérifie bien les indications de l'étiquette.

Calculs de rapports frontaux

6.7 N°14 p. 186 : Identification d'une huile essentielle

6.8 N°15 p. 186 : Choix du bon chromatogramme

Le chromatogramme A est le véritable chromatogramme.

D'une part, les taches uniques formées par les dépôts d'eugénol pur et d'acétyl-eugénol pur sont en concordance avec les rapports frontaux donnés. Sur ce point, le chromatogramme B ne peut pas être exclu, mais le C, montrant deux tâches pour un produit sensé être pur, doit être rejeté.

D'autre part, les deux taches formées par le dépôt de l'huile essentielle, correspondants aux deux corps purs précédents, permet de vérifier la présence de ces deux espèces dans l'extrait. Sur ce point, le chromatogramme C ne peut pas être exclu, mais le B, montrant une huile essentielle contenant prétendument que de l'acétyl-eugénol, doit être rejeté.

★ ★
★