

Corrigé Type : Examen TP de Méthodes Physico-chimiques d'Analyses

Exercice 01 (4 points)

- Le test de Bayer (KMnO_4) négatif indique l'absence d'alcool (0.5)
- Le test de Lucas négatif indique l'absence d'alcool tertiaire ou secondaire. (0.5)
- Le test de DNPH positif indique la présence d'un groupe carbonyle (aldéhyde ou cétone). (0.5)
- Le test de Tollens négatif indique l'absence d'un aldéhyde (car les aldéhydes réagissent avec le réactif de Tollens). (0.5)

Une molécule qui pourrait correspondre à ces résultats : possède une double liaison ($\text{C}=\text{O}$) (cétone) qui explique les résultats du test de Bayer positif et du test de DNPH positif. Elle ne contient ni alcool tertiaire ni secondaire, ni groupe aldéhyde, ce qui correspond aux tests de Lucas et de Tollens négatifs. (1)

Molécule possible : **Propanone (Acétone)** : (1)

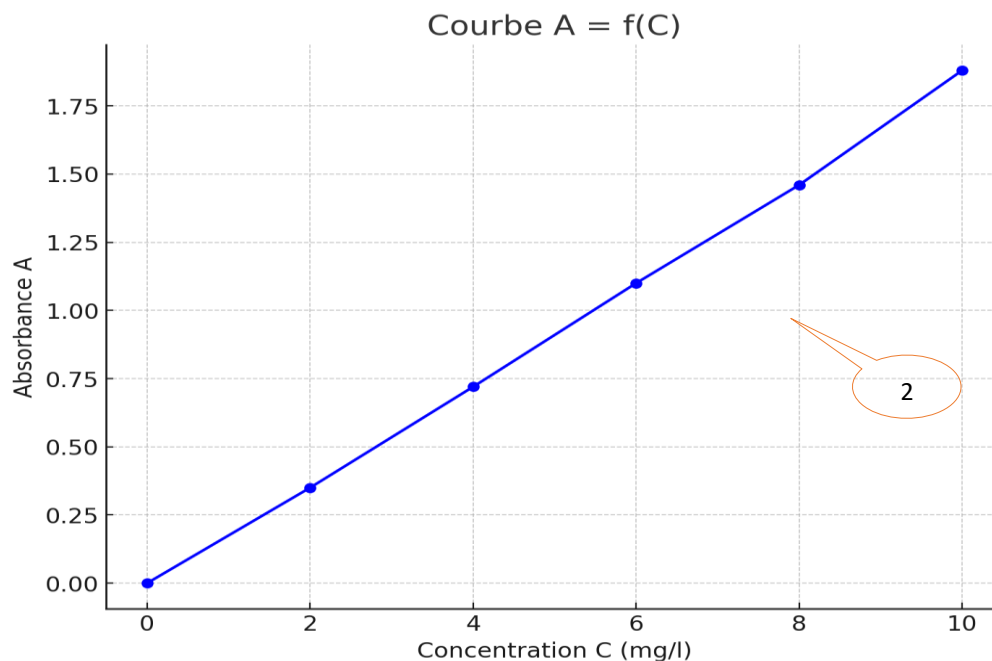
- Formule chimique : CH_3COCH_3

Exercice 02 (10 points)

1. Choix de la longueur d'onde de 510 nm

1. La longueur d'onde de travail de 510 nm est choisie en fonction de l'absorbance maximale de la substance analysée. En général, on utilise une longueur d'onde correspondant au maximum d'absorption (λ_{max}) de la substance. (1)

2. Pour vérifier si la loi de Beer-Lambert est respectée, on peut tracer la courbe d'absorbance en fonction de la concentration et vérifier si elle est linéaire. Dans le cas fourni, la courbe obtenue est presque linéaire, ce qui indique que la loi de Beer-Lambert est respectée dans la gamme de concentrations données. (1)



$$A = KC$$

Voici la courbe représentant l'absorbance A en fonction de la concentration C (en mg/L). La courbe montre une relation linéaire entre l'absorbance et la concentration, ce qui est typique des lois de Beer-Lambert dans les méthodes physicochimiques d'analyse.

3. Détermination du coefficient d'absorbance molaire

Pour déterminer le coefficient d'absorbance molaire ϵ , nous pouvons utiliser la pente de la courbe $A=f(C)$

$$A = KC = \epsilon l C \Rightarrow K = \epsilon l \Rightarrow \epsilon = \frac{K}{l} \quad \text{avec } K \text{ est la pente.} \quad 1$$

La pente de cette courbe est calculée comme suit :

$$\text{Pente} = \frac{\Delta A}{\Delta C} \quad 1$$

$$\text{En utilisant les données : } \text{pente} = \frac{1.88-0}{10-0} = 0.188 \Rightarrow \epsilon = \frac{0.188}{1} \Rightarrow \epsilon = 0.188 \text{ l.mg}^{-1}\text{cm}^{-1}$$

4. Calcul de la concentration d'une solution ayant une absorbance de 0.75

Méthode 1 : Utilisation directe de la pente 1

$$C = \frac{A}{\text{pente}} = \frac{0.75}{0.188} \approx 3.99 \text{ mg/L}$$

Méthode 2 : Utilisation de la formule de la loi de Beer-Lambert 1

Reprenons l'équation de Beer-Lambert en utilisant la valeur de ϵ obtenue précédemment :

$$A = \epsilon \cdot l \cdot C$$

$$C = \frac{A}{\epsilon \cdot l} = \frac{0.75}{0.188 \cdot 1} \approx 3.99 \text{ mg/L}$$

5. Détermination de la concentration d'une solution ayant une transmission de 20% 2

La transmission T est donnée par :

$$A = -\log_{10}(T)$$

Pour $T = 0.20$:

$$A = -\log_{10}(0.20) \approx 0.699$$

Ensuite, utilisons la pente pour trouver la concentration :

$$C = \frac{A}{\text{pente}} = \frac{0.699}{0.188} \approx 3.72 \text{ mg/L}$$

Exercice 03 (6 points)

1. Les différents cas d'application des spectres de diffraction des poudre cristallines :

1. Caractérisation d'un matériau. 0.5

2. Identification d'un matériau. 0.5

3. Analyse qualitative d'un échantillon. 0.5

4. Analyse quantitative d'un échantillon. 0.5

5. Détermination du système cristallin et indexation des raies. 0.5

2. Dans un spectre de diffraction, les paramètres utilisés :

- Sur l'axe des abscisses les angles 2θ . 0.5

- Sur l'axe des ordonnées les intensités I_{hkl} . 0.5

3. La formule de Bragg est : $2d_{hkl} \sin\theta = n\lambda \Rightarrow d_{hkl} = \frac{n\lambda}{2\sin\theta}$ 1

AN

Pour $2\theta = 20^\circ \Rightarrow \theta = 10^\circ \Rightarrow d_{hkl} = \frac{1.1,54}{2\sin 10} = 4.44 \text{ \AA}$. 0.5

Pour $2\theta = 47^\circ \Rightarrow \theta = 23.5^\circ \Rightarrow d_{hkl} = \frac{1.1,54}{2\sin 23.5} = 1.94 \text{ \AA}$. 0.5

Pour $2\theta = 56^\circ \Rightarrow \theta = 28^\circ \Rightarrow d_{hkl} = \frac{1.1,54}{2\sin 28} = 1.66 \text{ \AA}$. 0.5