

EMD 2 de Chimie Analytique

Durée : 1H 30 min

PARTIE I : (10 points)

Parmi les propositions suivantes, cochez celle ou celles qui est ou qui sont exactes.

1) En spectrophotométrie UV-Visible.

A - Le solvant polaire entraîne un effet bathochrome.

B - L'effet mésomère entraîne un effet bathochrome.

C - L'effet de solvant polaire entraîne un effet bathochrome pour la bande R et un effet hypsochrome pour la bande K.

☒ D - Le passage de la forme cis à la forme trans se traduit par un effet bathochrome.

E - L'effet des conjugaisons entraîne un effet bathochrome.

2) Un spectre d'absorption :

☒ A - Est l'enregistrement de l'absorbance en fonction de la longueur d'onde.

B - Ne doit présenter qu'un seul maximum.

C - Peut être réalisé sur une cuve en verre entre 200 et 800 nm.

D - Peut être réalisé sur une cuve en quartz entre 100 et 200 nm.

☒ E - Peut être réalisé dans une cuve en quartz entre 200 et 800 nm.

3) Une solution à 0,200g/l d'une substance de masse moléculaire 200g a une absorbance égale à 0,330 (lue à 510 nm et en cuve de 1 cm). Le coefficient d'extinction moléculaire de cette solution est égal à :

☒ A - 16,5.

☒ B - 330.

C - 3330.

D - 200.

E - 100.

ResiPharmaTM

4) La spectrométrie d'absorption et d'émission atomique :

☒ A - Exploite les spectres de raie.

☒ B - Consiste à porter l'échantillon à des températures de plusieurs milliers de degré.

C - Permet d'analyser tous les éléments du tableau périodique.

D - Permet uniquement l'analyse qualitative grâce à des spectres caractéristiques.

☒ E - Exploite le domaine du proche UV-visible.

$$A = \epsilon \cdot c \cdot l$$

$$0,330 = \epsilon \cdot 0,200 \cdot 1$$

$$\epsilon = 16,5$$

5) La spectrométrie d'émission de flamme :

- A- Utilise une source lumineuse.
- ☒ B- Étudie les spectres de raie.
- C- Est principalement une méthode d'analyse quantitative.
- ☒ D- Le détecteur mesure l'intensité émise.
- E- On ne peut utiliser la méthode des ajouts dosés.

6) La spectrométrie d'absorption atomique :

- ☒ A- Utilise une source lumineuse.
- ☒ B- L'absorbance est donnée par la relation $A = \text{Log } T$.
- C- Le détecteur mesure l'intensité émise.
- ☒ D- La vaporisation chimique est utilisée pour le bismuth et l'arsenic.
- ☒ E- Pour l'atomisation par nébulisation dans une flamme, on peut utiliser un médium butane/oxygène comme combustible/comburant.

7) Le(s) point(s) commun(s) entre l'émission de flamme et l'absorption atomique v (sont) :

- ☒ A- Le type d'éléments analysés.
- B- La source lumineuse.
- ☒ C- Le détecteur.
- D- Le nébulisateur.
- ☒ E- Le monochromateur.

ResiPharmaTM

8) Dans la loi de Boltzmann, le rapport N_e/N_0 est :

- A- Proportionnel à la température.
- B- Ne dépend pas de la température.
- C- Ne dépend pas de la différence d'énergie entre l'état fondamental et l'état excité.
- ☒ D- Calculé pour chaque transition possible.
- ☒ E- Est une fonction exponentielle.

9) La limite de détection est définie comme la concentration qui donne une absorbance :

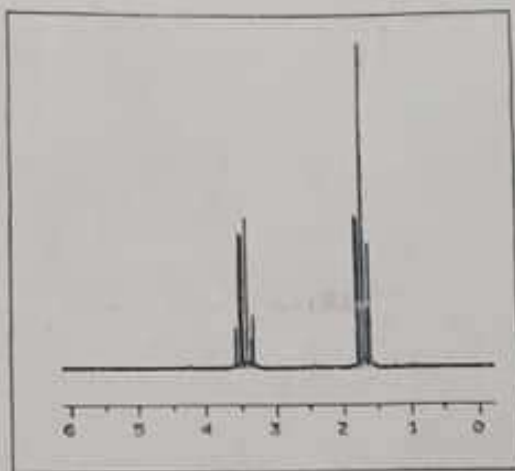
- A- Inférieure au bruit de la ligne de base.
- B- Doublement supérieure au bruit de la ligne de base.
- ☒ C- Egale à 0,0044.
- D- Egale au bruit de la ligne de base.
- ☒ E- Trois fois supérieure au bruit de la ligne de base.

10) La loi de Beer-Lambert :

- ☒ A- Est donnée par la relation $A = \epsilon CL$.
- ☒ B- Est utilisable uniquement dans le domaine de linéarité.
- ☒ C- Ne peut être utilisée pour les solutions concentrées.
- D- Le trajet optique est toujours égal à 1 cm.
- E- L'absorptivité dépend de la longueur d'onde utilisée.

EXERCICE N°1 : (4 points)

1. On considère le bromure d'éthyle de formule $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{Br}$, identifier dans une formule semi-développée les protons équivalents (isochrones).
2. Dans le spectre RMN du H, donné ci-contre, donner le type, le déplacement chimique de chaque massif.
3. Donner la règle de multiplicité des signaux.
4. Attribuer à chaque famille de protons un signal en expliquant brièvement la multiplicité des signaux observés et l'influence du Br sur la position de chaque pic par rapport à l'origine.



EXERCICE N°2 : (4 points)

Il est possible de doser simultanément par spectroscopie UV-Visible le Cobalt et le Nickel dans une solution aqueuse en se basant sur l'absorption des complexes de ces métaux avec le Quinolinol-8.

Les coefficients d'absorption molaire (en L.cm.mol^{-1}) sont :

$$\epsilon_{\text{Co}} = 3529 \quad \text{et} \quad \epsilon_{\text{Ni}} = 3228 \quad \text{à} \quad \lambda_1 = 365 \text{ nm.}$$

$$\epsilon_{\text{Co}} = 428,9 \quad \text{et} \quad \epsilon_{\text{Ni}} = 0 \quad \text{à} \quad \lambda_2 = 700 \text{ nm.}$$

Calculer la concentration en Nickel et en Cobalt dans une solution indiquant une absorbance de 0,814 à 365 nm et 0,056 à 700 nm. On donne $L = 1 \text{ cm}$.

Question : (2 points)

Donner le principe de fonctionnement de la lampe à cathode creuse.