

UNIVERSITE ABOU-BEKR BELKAID – TLEMCEN –
Faculté des Sciences – Département de Chimie

Master Chimie Appliquée (MCApp)-M1

L.C.S.C.O.

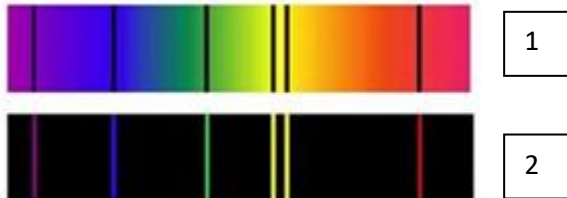


Epreuve Finale Méthodes d'Analyse Spectroscopiques

30/09/2020 Durée :1h

Exercice 1 :

1. Quel est le principe de la spectrométrie d'absorption atomique (SAA) ainsi que la spectrométrie d'émission atomique (SEA)?
2. Identifier les spectres suivants (spectre SAA et spectre SEA) :



3. C'est quoi une minéralisation dans la SAA, à quoi sert-elle ?
4. Les résultats d'un étalonnage d'une analyse par spectrométrie d'absorption atomique sont présentés dans le tableau ci-dessous.
-Donner les concentrations de l'analyte dans des échantillons tests correspondant aux absorbances suivantes : 0,100 et 0,600.

Concentration ($\mu\text{g/mL}$)	2	4	6	8	10	
Absorbance, A (u.a)	0,158	0,301	0,472	0,577	0,739	

Solution

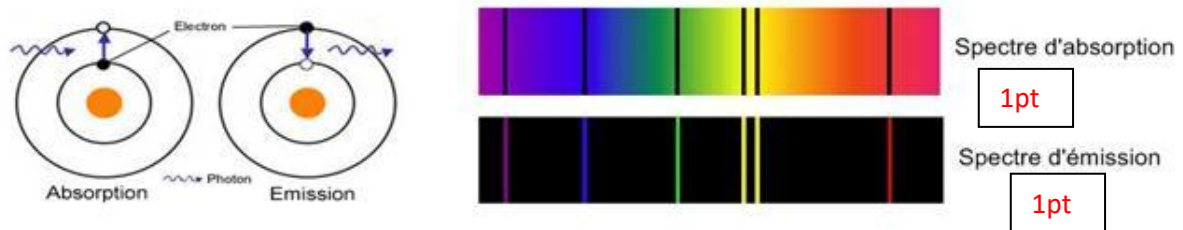
1.1 Principe de la SAA :

- L'échantillon est réduit en vapeur atomique. **0,25 pt**
- Les atomes à l'état fondamental absorbent le rayonnement spécifique. **0,25 pt**
- L'absorbance est proportionnelle à la quantité d'atomes de l'élément à doser. **$A = K \cdot c$**
0,25 pt

1.2 Principe de la SEA :

- L'échantillon est introduit au niveau de l'atomiseur, ce dernier joue un double rôle :
 - Production de vapeurs atomiques. 0,25 pt
 - Excitations des atomes. 0,25 pt
 - Après excitation, le retour à l'état fondamental est accompagné d'émission de rayonnements spécifiques de l'élément à doser (ou des éléments à doser). 0,25 pt
 - L'intensité du rayonnement émis est proportionnelle à la concentration de l'analyte considéré. $I_e = K.c$ 0,25 pt

2. Identifier les spectres suivants (spectre SAA et spectre SEA) :°



3- C'est quoi une minéralisation dans la SAA, à quoi sert-elle ?

Réponse :

La minéralisation est la dissolution des matériaux solides soit par voie sèche (four) soit par voie sous humide en présence d'acides soit assistée par micro-ondes 1pt, dans le but de détruire les composants organiques et de pouvoir réduire l'échantillon en vapeur atomique 1pt par nébulisation dans une flamme (SAAF) ou bien par atomisation électrothermique (SAAE).

4. Les résultats d'un étalonnage d'une analyse par spectrométrie d'absorption atomique sont présentés dans le tableau ci-dessous

-Donner les concentrations de l'analyte dans des échantillons tests correspondant aux absorbances suivantes : 0,100 et 0,600.

Concentration (µg/mL)	2	4	6	8	10
Absorbance, A	0,158	0,301	0,472	0,577	0,739

Réponse :

$A = K.c$ 1 pt

Concentration mg/L	2	4	6	8	10
Absorbance, A	0,158	0,301	0,472	0,577	0,739
k	0,079 0,25 pt	0,075 0,25 pt	0,790 0,25 pt	0,073 0,25 pt	0,074 0,25 pt

$k(\text{moy}) = 0,075$ 1 pt

d'où : $A = 0,1$ $C = 1,333$ mg/L 0,5 pt et $A = 0,6$ $C = 8$ mg/L 0,5 pt

Exercice 2 :

- 1-Quelle est la différence entre la spectrométrie et spectroscopie ?
- 2-Dans le spectre infrarouge, on parle de pic d'absorption ou de bande d'absorption ? Pourquoi ?
- 3-Parmi ces molécules, les quelles qui vont être absorbées dans IR : CS₂, Cl₂, H₂, NH₃ et pourquoi ?
- 4- Donner le nombre de modes de vibration pour chaque molécule: NH₃, CS₂, COS

Réponse :

- 1-Quelle est la différence entre la spectrométrie et spectroscopie ?

Spectroscopie : est l'étude de l'interaction entre le rayonnement et la matière par un spectre électromagnétique. **0,5pt**

Spectrométrie : est l'étude de l'interaction entre le rayonnement et la matière par une mesure. **0,5pt**

2-Dans le spectre infrarouge, on parle de pic d'absorption ou de bande d'absorption ? Pourquoi

La spectroscopie infrarouge met en œuvre des transitions entre les niveaux vibrationnels d'une molécule **0,5pt** et en réalité une transition entre niveaux vibrationnels s'accompagne d'un changement de niveau rotationnel **0,5pt**, on devrait donc parler de spectres de rotation-vibration. Mais c'est pour cela que l'on ne parle jamais de pic d'absorption mais de bande d'absorption **1pt**.

3-CS₂ (**0,25 pts**) et NH₃ (**0,25 pts**), car les différents liaisons existant dans ces molécules possèdent un moment dipolaire non nulle (**0, 5 pts**).

4-

- NH₃ est une molécule non linéaire **0,25 pt**, donc elle possède $3n-6$ **0,25 pt** modes de vibration et n est le nombre d'atomes dans une molécule **0,25 pts**, soit $3*4-6 = 6$ modes de vibration. **0,25pt**

Ces modes sont élongation symétrique et asymétrique, cisaillement, balancement, torsion et rotation plane. (**0,25 pt*6**)

-CS₂ est une molécule linéaire (**0,25 pts**) donc le nombre de modes de vibration est de $(3N-5)$ (**0,25 pts**) d'où 4 modes de vibration, mais dans ce cas là, le mode d'élongation symétrique est inactif dans IR (**0,25 pts**) car le moment dipolaire est nulle (**0,25 pts**). Alors cette molécule possède seulement 3 modes de vibration (**0,25 pts**) : élongation asymétrique **0,25 pts**, cisaillement **0,25 pts** et balancement **0,25 pts**

- dans COS qui est aussi une molécule linéaire (**0,25 pts**) possède les 4 modes de vibration (**0,25pts**) élongation symétrique **0,25 pts** et asymétrique **0,25 pts**, cisaillement **0,25 pts**, balancement **0,25 pts**.