

1/ Un échantillon contient environ 0,1 ppm de chrome, ($M = 52 \text{ g mol}^{-1}$). La détermination du Cr (VI) basée sur l'absorption par son complexe diphénylcarbazide ($\lambda_{\text{max}} = 540 \text{ nm}$; $\epsilon_{\text{max}} = 41\,700 \text{ L mol}^{-1} \text{ cm}^{-1}$) a été sélectionnée pour mesurer la présence du métal. Quelle longueur de trajet optimale de la cellule serait nécessaire pour une absorbance enregistrée de l'ordre de 0,4 ?

- A. $l = 1 \text{ cm}$
- B. $l = 5 \text{ cm}$
- C. $l = 4 \text{ cm}$
- D. $l = 2 \text{ cm}$

2/ Si le chloroforme (trichlorométhane) présente une bande infrarouge à 3018 cm^{-1} due à la vibration d'étirement C-H, calculez le nombre d'onde de la bande d'absorption correspondant à la vibration d'étirement C-D dans le deutérochloroforme.

- A. 2145 cm^{-1}
- B. $2\,615 \text{ cm}^{-1}$
- C. $2\,455 \text{ cm}^{-1}$
- D. $2\,215 \text{ cm}^{-1}$

3/ Calculez l'absorbance d'un composé organique ($C = 7 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$), sachant que l'absorptivité molaire $\epsilon = 650 \text{ mol L}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ et que la longueur du chemin optique de la cellule utilisée est de $2 \times 10^{-2} \text{ m}$.

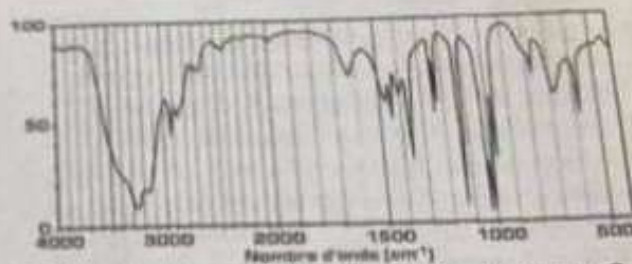
- A. $A = 0,54$
- B. $A = 1,82$
- C. $A = 0,89$
- D. $A = 1,55$

4/ Une cétone possède une bande d'absorption avec un bande centrée autour de 1710 cm^{-1} . A partir de ces informations, déduire une valeur pour la constante de force de la double liaison C=O.

- 1. $k = 1088 \text{ N/m}$
- 2. $k = 1155 \text{ N/m}$
- 3. $k = 1183 \text{ N/m}$
- 4. $k = 1217 \text{ N/m}$

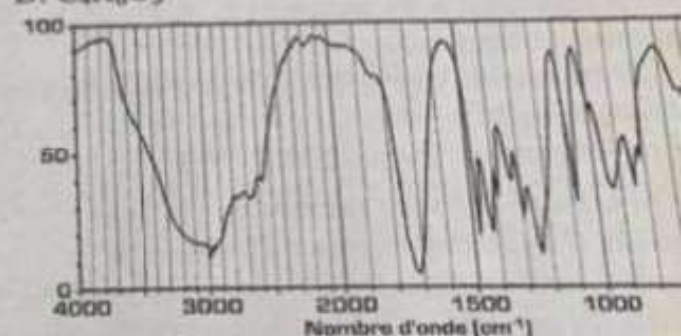
quel composé correspond ce spectre ?

(C)



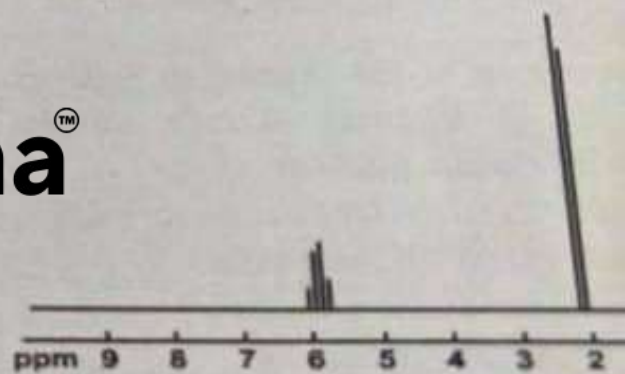
6/ A quel composé correspond ce spectre ?

- A. $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$
- B. $\text{C}_3\text{H}_7\text{N}$
- C. $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$
- D. $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_3$



7/ A quel composé correspond ce spectre ?

- A. $\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}_3$
- B. $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$
- C. $\text{C}_2\text{H}_2\text{F}_2\text{O}_2$
- D. $\text{C}_2\text{H}_2\text{F}_3\text{Br}$



8/ cochez la (les) réponse(s) juste(s) :

- A. Isotope : un élément qui possède un nombre de masse, il existe plusieurs isotopes à l'état naturel
- B. La spectroscopie est une science qui utilise la lumière pour analyser les propriétés de la matière
- C. Le rayonnement électromagnétique

9/ L'énergie interne d'une molécule isolée est par convention la somme des trois termes E_e , E_v , E_r , cochez la (les) réponse(s) juste(s):

- A. une variation d'énergie de rotation est toujours accompagnée d'une variation de L'énergie de vibration rotation
- B. A chaque état électronique correspondent plusieurs états de vibration v qui eux même comportent plusieurs états de rotation j .
- C. $\Delta E_{\text{électronique}} = 10$ $\Delta E_{\text{vibrationnelle}} = 100$ $\Delta E_{\text{rotationnelle}}$
- ✓ D. une variation d'énergie de vibration peut être observée seule

10/ Parmi les propositions suivantes concernant la loi de Beer-Lambert, indiquer proposition(s) exacte(s):

- A. Elle s'applique aux dosages chromatographiques.
- ✓ B. Elle s'applique aux dosages spectrophotométriques.
- C. Elle est valable quelle que soit la concentration de la solution.
- D. Ce n'est pas une loi additive.

11/ On mesure dans les mêmes conditions (longueur d'onde et épaisseur de cuve) la transmission d'une solution T (solution)= 20%, puis celle du solvant seul T (solvant)=90%. Quelle est la valeur de l'absorbance due à l'analyte ?

- A. $A = 0,9$
- B. $A = 0,467$
- ✓ C. $A = 0,653$
- D. $A = 0,3$

12/ le spectre est la distribution en Signaux en fonction de la longueur d'onde ou de la fréquence il présente plusieurs types :

- A. Spectres d'émission : les raies ou les bandes sont sombres sur un fond brillant.
- B. Spectre discontinu : le cas contraire où il y a un nombre infini de radiations.
- C. Spectre de raies : est produit par les atomes.
- ✓ D. Spectre de bandes : petit nombre de radiations dans un intervalle de « λ » donné.

13/ une solution aqueuse de permanganate de potassium ($c = 1,28 \cdot 10^{-4}$) à une transmittance de 0,5 à 525 nm, si on utilise une cuve de 1cm de parcours optique. Calculer le coefficient d'absorbance molaire du permanganate pour cette λ ?

- A. $\epsilon = 874 \text{ L.mol}^{-1}.\text{cm}^{-1}$
- B. $\epsilon = 1546 \text{ L.mol}^{-1}.\text{cm}^{-1}$

14/ Une eau polluée contient du chrome ($M_r = 52 \text{ g.mol}^{-1}$) à la concentration massique d'environ 0,1ppm. On choisit son dosage le complexe Cr^{VI} avec diphénylcarbazide ($\lambda_{\text{max}} = 540 \text{ nm}$, $A = 0,4$, $c = 41700 \text{ L.mol}^{-1}.\text{cm}^{-1}$). quelle est la valeur du trajet optique ?

- A. $l = 1 \text{ cm}$
- B. $l = 2 \text{ CM}$
- C. $l = 3,95 \text{ cm}$
- ✓ D. $l = 4,98 \text{ cm}$

15/ La concentration du Na dans un échantillon de plante (X) est déterminée par émission atomique de flamme. Les résultats sont résumés dans le tableau ci-dessous.

	Blank	Standard 1	Standard 2	Standard 3	Standard 4	Standard 5	X
[Na] mg/L	0	2	4	6	8	10	
Emission	0	90.3	181	272	363	448	238

Quelle est la concentration du Na dans l'échantillon (X) ?

- A. 1.3 mg/L
- B. 3.7 mg/L
- ✓ C. 5.3 mg/L
- D. 7.2 mg/L

16/ L'absorption atomique a été utilisée pour déterminer la concentration du Fe. 10 mL de l'échantillon sont transférés dans une fiole jaugée de 100 mL. Le volume a été ajusté par l'eau distillée. Un petit volume de cette solution a été prélevé puis analysé (X). Une courbe d'étalonnage a été préparée et analysée de la même manière que l'échantillon (X). Les résultats sont montrés dans le tableau ci-dessous.

	Blank	Standard 1	Standard 2	Standard 3	Standard 4	Standard 5	X
Concentration (ppm)	0	1	2	3	4	5	
Emission	0	0.17	0.34	0.48	0.65	0.83	0.26

La concentration dans l'échantillon de départ est de:

- A. 16 ppm
- ✓ B. 1.6 ppm
- C. 30 ppm
- D. 2.5 ppm

17/ En absorption atomique, quel paramètre(s) va (vont) influencer température de la flamme utilisée pour l'analyse ?

- A. La longueur d'onde étudiée
- B. La composition de la flamme (type de

Le type d'élément de base
L'état physique de l'échantillon

18/ En spectroscopie de masse :

A. En ionisation MALDI, l'échantillon est irradié par un faisceau laser

✓ B. Les ions sont produits dans l'analyseur

C. Les ions sont séparés en phase liquide

D. Dans un analyseur TOF, les ions de m/z le plus petit arrivent aux détecteurs les premiers

19/ Quel(s) composé(s) peut (peuvent) présenter un spectre de masse comportant un pic à $m/z = 58$



✓ A. A

B. C

C. B

D. D

20/ En spectrométrie de masse, quel (s) analyseur(s) pourra(ont) être facilement couplé(s) à une technique de séparation ?

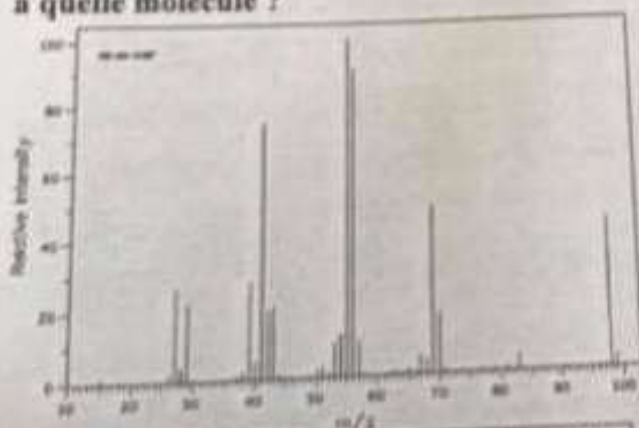
A. Quadripôle

B. Trappe ionique

✓ C. Secteur électromagnétique

D. Aucun

21/ Le spectre de masse ci-dessous correspond à quelle molécule ?



m/z	Ab	m/z	Ab
15.0	1.0	26.0	1.5
27.0	21.5	28.0	3.2
29.0	20.2	38.0	1.5
39.0	22.4	40.0	3.9
41.0	80.2	42.0	21.5
43.0	24.6	50.0	1.3
51.0	2.4	52.0	1.1
53.0	7.6	54.0	10.4
55.0	84.8	56.0	100.0
57.0	11.5	65.0	1.1
67.0	4.0	68.0	3.6
69.0	52.8	70.0	18.9
71.0	2.5	81.0	1.4
83.0	4.7	97.0	1.3
98.0	45.4	99.0	3.7

A. 2-méthyl-2-butène

B. 1-octène

C. 2-heptène

D. 3-octène

22/ En spectrométrie Raman, on distingue trois parties :

A. Une petite partie de la lumière est transmise

B. $\nu < \nu_0$: Un ou plusieurs maxima (s) d'intensité correspondant (s) au spectre Raman anti-Stokes.

C. $\nu > \nu_0$: Un ou plusieurs maxima (s) d'intensité correspondant (s) au spectre Raman Stokes.

✓ D. $\nu = \nu_0$: Un maximum d'intensité correspondant au spectre Rayleigh.

23/ Cochez la réponse juste

✓ A. En spectroscopie infrarouge : Une vibration active s'accompagne d'un changement de moment dipolaire.

✓ B. En spectrométrie Raman : Une vibration active s'accompagne d'un changement de polarisabilité

C. La polarisabilité est due à une déformation momentanée du nuage électronique distribué autour d'une liaison

D. En spectrométrie Raman : Une vibration active s'accompagne d'un changement de polarisabilité et de moment dipolaire

24/ Les avantages de la spectroscopie Raman

A. Utilisable quel que soit l'état physique du matériau : solide amorphe ou cristallisé, liquide ou gazeux.

B. destructive : ne garantit pas l'intégrité de l'échantillon

✓ C. Nécessite peu de matière et présente une grande résolution spatiale.

D. Sensibilité plus importante qu'en infrarouge

25/ L'élongation provoque un changement la polarisabilité sans modification moment dipolaire,

✓ A. La vibration est active en IR

B. La vibration est active en Raman

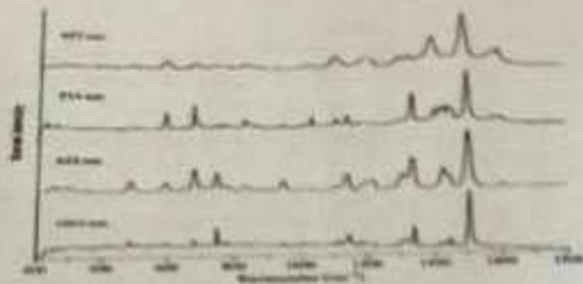
C. La vibration est active en IR et Raman

D. Aucune réponse juste

26/ Les spectres Raman

phtalocyanine de Cu mesurés

quatre sources excitatrices diffé



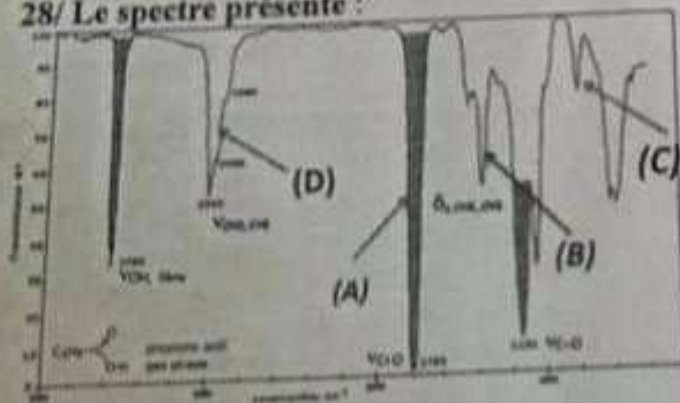
- A. Les spectres sont identiques
- B. Les spectres présentent un pic invariant
- C. Les résonances différentes ont influencé les spectres
- ✓ D. la phthalocyanine a la particularité de présenter qu'une zone d'absorption dans le domaine visible.

27/ L'imagerie Raman permet de caractériser la répartition des principes actifs et des excipients dans un produit fini (carte d'identité du médicament) d'où la possibilité de discriminer d'éventuelles contrefaçons.



- A. Le produit fini contient 4 principes actifs
- B. Le produit fini est impur
- C. L'analyse directe des substances au travers leur conditionnement est irréalisable.
- ✓ D. Identification des ces substances est réalisée à la réception

28/ Le spectre présente :



- ✓ A. (A) une bande large forte
- B. (B) une bande faible fine
- C. (C) une bande faible fine actif en IR
- ✓ D. (D) des bandes d'élongation de C-H aromatique

ResiPharmaTM

Bonne chance
Pr A.FLILISSA



3EME ANNEE PHARMACIE/ EXAMEN DE CHIMIE ANALYTIQUE EMD2 2020-2021

Date de l'épreuve : 06/07/2021

Page 3/3

Corrigé Type - Variante 3

Barème par question : 0,714286

N°	Rép.
1	A
2	D
3	B
4	C
5	D
6	C
7	B
8	AB
9	B
10	B
11	C
12	C
13	C
14	D
15	C
16	A
17	B
18	AD
19	ACD
20	A
21	C
22	D
23	ABC
24	AC
25	B
26	BC
27	AD
28	C



R. A. FUKHA