

Faculté : SNV
Département : Biologie cellulaire et moléculaire



كلية: كلية علوم الطبيعة و الحياة
قسم: بيولوجيا خلوية و جزيئية

مسابقة الدخول لدكتوراه الطور الثالث، ل م د 2021/2020
Concours d'accès au doctorat 3^e cycle, LMD2020/2021

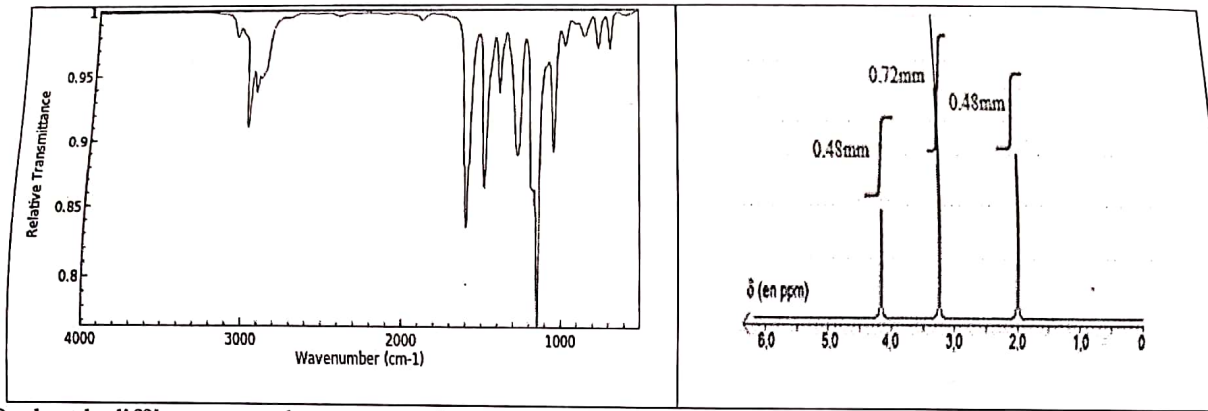
Spécialité :	Biochimie appliquée / بيوكيمياء تطبيقية	الاختصاص:
Variante :	1	الخيار رقم:
Epreuve :	Technique d'analyse biologique	اختبار:
Durée :	ساعة ونصف	المعامل:
Date :	06/03/2021	التوقيت:
	المدة:	Coefficient :
	التاريخ:	Heure :
		01
		13:00

Exercice 1: Cocher la ou les réponses justes (4pts)

- En électrophorèse :**
 - Le gel d'amidon est particulièrement utile pour la séparation des isoenzymes
 - Le gel d'agarose est souvent utilisé pour séparer les acides nucléiques ADN et ARN.
 - Le gel d'amidon est très utilisé dans l'étude des protéines et le séquençage de l'ADN
 - La polymérisation de l'acrylamide en polyacrylamide est réalisée grâce à l'ajout de TEMED (N,N,N',N'tetra-méthyl-éthylènediamine) et l'ammonium persulfate
 - Les gels d'agarose et les gels d'amidon sont propices pour les immuno-électrophorèses
- L'électrophorèse sur gel est une technique :**
 - De séparation des molécules en fonction de leur taille, de leur forme et de leur charge électrique
 - Permet la séparation de particules chargées sous l'influence d'un champ électrique.
 - Utilisée le plus souvent dans un but analytique et parfois pour purifier des molécules solubles.
 - Adaptée à la séparation des lipides.
- La spectrométrie de masse**
 - Détermine la structure chimique des molécules en les fragmentant
 - Donne la valeur m/z du pic de base, des ions fragments et de l'ion moléculaire
 - Sur un diagramme de spectre de masse, on trouve généralement en abscisse : l'abondance relative de ces ions.
 - Sur un diagramme de spectre de masse, on trouve généralement en ordonnées : les rapports m/z des ions détectés
 - L'abondance relative du pic de base est fixée arbitrairement à 100
- La force de friction du matériau composant le gel d'électrophorèse :**
 - Joue le rôle d'un tamis moléculaire
 - Sépare les molécules en fonction de leur taille.
 - Est fonction de la taille des pores du milieu dans lequel se produit l'électrophorèse,
 - Est fonction de la viscosité du tampon.
- La courbe d'intégration présente sur un spectre RMN permet de déterminer:**
 - La multiplicité du signal.
 - Le nombre d'atomes d'hydrogène équivalents
 - Le nombre total d'atomes d'hydrogène.
 - Le nombre d'atomes de carbone de la molécule.

Exercice 2 (8pts)

Soit une molécule X de formule brute $C_{10}H_{14}O_2$, on a réalisé des analyses spectrales et les résultats sont suivantes :

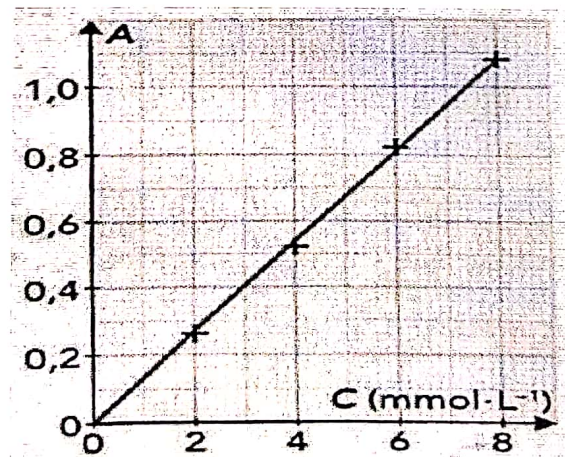


- 1- Quel est la différence entre la spectroscopie et la spectrométrie
- 2- Analyser les spectres en déterminant la structure de la molécule X.
- 3- Une spectroscopie qui a une réponse linéaire au rayonnement à 366 nm a donné une valeur de 709 mV avec un blanc sur le trajet lumineux et 282 mV lorsque le blanc a été remplacé par une solution absorbante M.
 Quel domaine spectral on parle ici et quel est le type d'énergie fournie par cette spectroscopie

Exercice 3 (8pts)

La concentration en phénols totaux des extraits des différentes parties de la plante a été déterminée par la méthode de Singleton et Ross (1965), utilisant le réactif de Folin-Ciocalteu. Un spectrophotomètre, réglé sur la longueur d'onde de 765 nm, permet de mesurer l'absorbance A des solutions d'acides galliques à différentes concentrations C dans le méthanol et des extraits obtenues. On peut alors tracer le graphe $A = f(C)$.

1. Le méthanol est un bon solvant pour la détermination U.V. mais non pour l'IR, pourquoi?
2. Comment appelle-t-on le graphe $A = f(C)$?
3. La loi de Beer-Lambert est-elle vérifiée?
4. Sans modifier les réglages du spectrophotomètre, on mesure l'absorbance $A_a = 0,640$ $A_s = 0,321$ des extraits des parties aérienne et souterraine respectivement. En déduire la concentration des phénols totaux de ces extraits.



5. Appariez le type de spectromètre avec le genre d'information qu'il peut fournir.

- | | |
|----------|------------------------------|
| 1. Masse | A. Groupes fonctionnels |
| 2. IR | B. Masses moléculaires |
| 3. UV | C. Environnement des protons |
| 4. RMN | D. Conjugaison |



Faculté : SNV
Département : Biologie cellulaire et moléculaire

كلية علوم الطبيعة و الحياة
قسم: بيولوجيا خلوية و جزيئية

مسابقة الدخول لدكتوراه الطور الثالث، ل م د 2021/2020

Concours d'accès au doctorat 3^e cycle, LMD2020/2021

الاختصاص: بيوكيمياء تطبيقية / Biochimie appliquée

الخيار رقم: 1 Variante :

اختبار: Technique d'analyse biologique Epreuve :

المعامل: 01 Coefficient : المدة: ساعة ونصف Durée :

التوقيت: 13:00 Heure : التاريخ: 06/03/2021 Date :

Question 1: Cocher la ou les réponses justes (4pts)

1. En électrophorèse : a,b,d

- ×a. Le gel d'amidon est particulièrement utile pour la séparation des isoenzymes
- ×b. Le gel d'agarose est souvent utilisé pour séparer les acides nucléiques ADN et ARN.
- c. Le gel d'amidon est très utilisé dans l'étude des protéines et le séquençage de l'ADN
- ×d. La polymérisation de l'acrylamide en polyacrylamide est réalisée grâce à l'ajout de TEMED (N,N,N',N'-tetra-méthyl-éthylènediamine) et l'ammonium persulfate
- e. Les gels d'agarose et les gels d'amidon sont propices pour les immuno-électrophorèses

2. L'électrophorèse sur gel est une technique : a, b, c

- a. De séparation des molécules en fonction de leur taille, de leur forme et de leur charge électrique
- b. Permet la séparation de particules chargées sous l'influence d'un champ électrique.
- c. Utilisée le plus souvent dans un but analytique et parfois pour purifier des molécules solubles.
- d. Adaptée à la séparation des lipides.

3. La spectrométrie de masse : a, b, e

- a. Détermine la structure chimique des molécules en les fragmentant
- b. Donne la valeur m/z du pic de base, des ions fragments et de l'ion moléculaire
- c. Sur un diagramme de spectre de masse, on trouve généralement en abscisse : l'abondance relative de ces ions.
- d. Sur un diagramme de spectre de masse, on trouve généralement en ordonnées : les rapports m/z des ions détectés
- e. L'abondance relative du pic de base est fixée arbitrairement à 100

4. La force de friction du matériau composant le gel d'électrophorèse : a, b, c, d

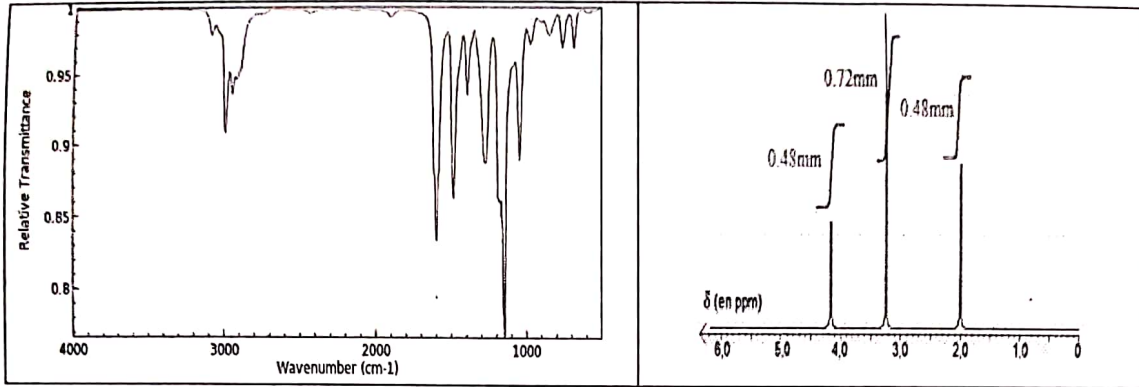
- a. Joue le rôle d'un tamis moléculaire
- b. Sépare les molécules en fonction de leur taille.
- c. Est fonction de la taille des pores du milieu dans lequel se produit l'électrophorèse,
- d. Est fonction de la viscosité du tampon.

5. La courbe d'intégration présente sur un spectre RMN permet de déterminer: b

- a. La multiplicité du signal.
- b. Le nombre d'atomes d'hydrogène équivalents
- c. Le nombre total d'atomes d'hydrogène.
- d. Le nombre d'atomes de carbone de la molécule.

Exercice 2 (8pts)

Soit une molécule X de formule brute $C_{10}H_{14}O_2$, on a réalisé des analyses spectrales et les résultats sont suivantes :



1- Quel est la différence entre la spectroscopie et la spectrométrie

La spectroscopie est une technique d'analyse des molécules qui se base sur des interactions entre la lumière et la matière, par lesquelles des molécules effectuent le passage d'un état quantique à un autre.

La spectrométrie est une technique d'analyse des molécules qui se base sur des interactions entre la lumière et la matière, sans effectuer une transition d'un état quantique à un autre.

2-Analyser les spectres en déterminant la formule semi développée de la molécule X

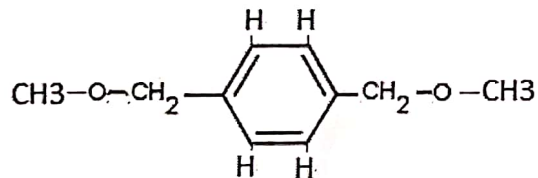
IR liaison CO correspond le pic 1100 cm^{-1}

Pic dans 3012 CH cyclique

RMN 6H= 2CH₃, 4H= 2CH₂

4H= 2CH₂ ou 4CH

La structure



3- Une spectroscopie qui a une réponse linéaire au rayonnement à 366 nm a donné une valeur de 709 mV avec un blanc sur le trajet lumineux et 282 mV lorsque le blanc a été remplacé par une solution absorbante M.

Quel domaine spectral on parle ici et quel est le type d'énergie fournit par cette spectroscopie

Domaine UV-Vis

Energie de transition

Exercice 3 (8pts)

1. Le méthanol absorbe à la longueur d'onde (183 nm) qu'il n'intègre pas dans le domaine UV (185-380 nm), et il n'interfère donc pas. Son spectre IR présente des bandes dans la plupart des régions et il ne peut donc pas être utilisé.
2. Le graphe $A = f(C)$ est une courbe (droite) d'étalonnage.
3. La loi de Beer-Lambert est vérifiée, car le graphe $A = f(C)$ est une droite passant par l'origine. Ainsi, ces deux grandeurs : absorbance A et concentration de l'espèce absorbante sont proportionnelles entre elles : $A = k \cdot C$.
4. En reportant la valeur de $A_a = 0,64$, on détermine graphiquement la valeur de l'abscisse correspondante : $C_a = 5,0 \text{ mmol.L}$, $A_s = 0,321$, $C_s = 2.507 \text{ mmol.L}$
5. Appariez le type de spectromètre avec le genre d'information qu'il peut fournir: **1B. 2A. 3D. 4C**

1. Masse
2. IR
3. UV
4. RMN

- A. Groupes fonctionnels
- B. Masses moléculaires
- C. Environnement des protons
- D. Conjugaison

Faculté :
Département :

SNV
Biologie cellulaire et
moléculaire



كلية علوم الطبيعة و الحياة
بيولوجيا خلوية و جزيئية

كلية:
قسم:

مسابقة الدخول لدكتوراه الطور الثالث، ل م د 2021/2020
Concours d'accès au doctorat 3^e cycle, LMD2020/2021

الاختصاص: بيوكيمياء تطبيقية / Biochimie appliquée

الخيار رقم: 2 Variante :

اختبار: Technique d'analyse biologique Epreuve :

المعامل: 01 Coefficient : المدة: ساعة ونصف Durée :

التوقيت: 13:00 Heure : التاريخ: 06/03/2021 Date :

Exercice 1: Cocher la ou les réponses justes (5pts)

- L'électrophorèse est une technique de séparation qui exploite les critères moléculaires suivants :**
 - La taille et la forme des molécules
 - La taille et la charge électrique
 - La solubilité des molécules
- En l'électrophorèse, la vitesse de migration des particules peut être influencée par :**
 - La résistance du champ
 - La taille, la charge native et la forme des molécules
 - L'hydrophobicité relative des échantillons
 - La force ionique et la température du tampon dans lequel les molécules se déplacent.
- En spectroscopie infra-rouge :**
 - Le rayonnement infrarouge correspond à des longueurs d'ondes situées entre 800nm à 1mm
 - La spectroscopie IR permet d'identifier la présence de toutes les liaisons d'une molécule.
 - La spectroscopie IR permet de déterminer les groupes caractéristiques présents dans une molécule.
- Sur un spectre IR :**
 - Une bande d'absorption située vers 1700 cm^{-1} correspond à une liaison O-H
 - Une bande d'absorption située vers 3300 cm^{-1} correspond à une liaison C=O
 - On trouve généralement en abscisse le nombre d'onde
 - On trouve généralement en abscisse la transmittance.
 - On trouve généralement en ordonnée la transmittance.
- Le spectre RMN de la molécule représentée ci-dessous:**
 - n'aura qu'un singulet.
 - aura 2 singulets.
 - aura un triplet
 - aura 2 triplets



Exercice 2 (8 pts)

On se propose de déterminer la quantité des sucres solubles totaux dans des extraits aqueux de deux espèces végétales. Pour ce faire on effectue un dosage spectrophotométrie à une longueur d'onde de 540 nm. Il faut préalablement réaliser une échelle de concentration pour réaliser une courbe d'étalonnage du glucose pur (Figure 1)

Les absorbances à 540 nm, sont les suivantes :

Tube N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Concentration $\mu\text{g/ml}$	0.000	14.29	21.43	28.57	35.71	42.86	50.00	57.14	64.29
Absorbance à 540 nm	0.000	0.147	0.200	0.287	0.333	0.450	0.497	0.607	0.677

- 1- Quel est le principe de fonctionnement d'une spectrophotométrie d'absorption moléculaire UV-Visible ?
- 2- Quel est le domaine d'absorption de la solution de glucose ?
- 3- Justifier, à partir de la courbe d'étalonnage (Figure 1), que les grandeurs portées sur le graphe sont liées par une relation de la forme $A = k [\text{Glucose}]$.
- 4- Quelle est la relation (loi) qui permette de calculer la concentration d'une espèce dans une solution à partir de l'absorbance (la signification des symboles et les unités exigées) ?
- 5- A partir des valeurs suivantes, calculez la concentration (en $\mu\text{g/ml}$) des sucres solubles totaux dans les extraits aqueux de deux espèces végétales?

Extrait	Espèce végétale 1	Espèce végétale 2
Dilution préalable de la solution à doser	Non dilué	Dilué 3
Absorbance à 540 nm	0, 200	0, 300

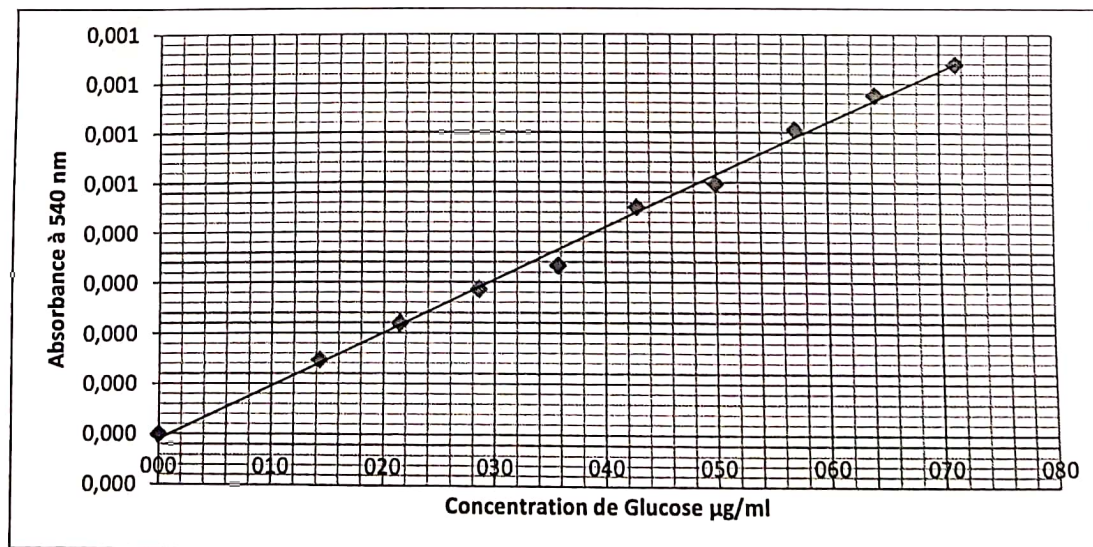
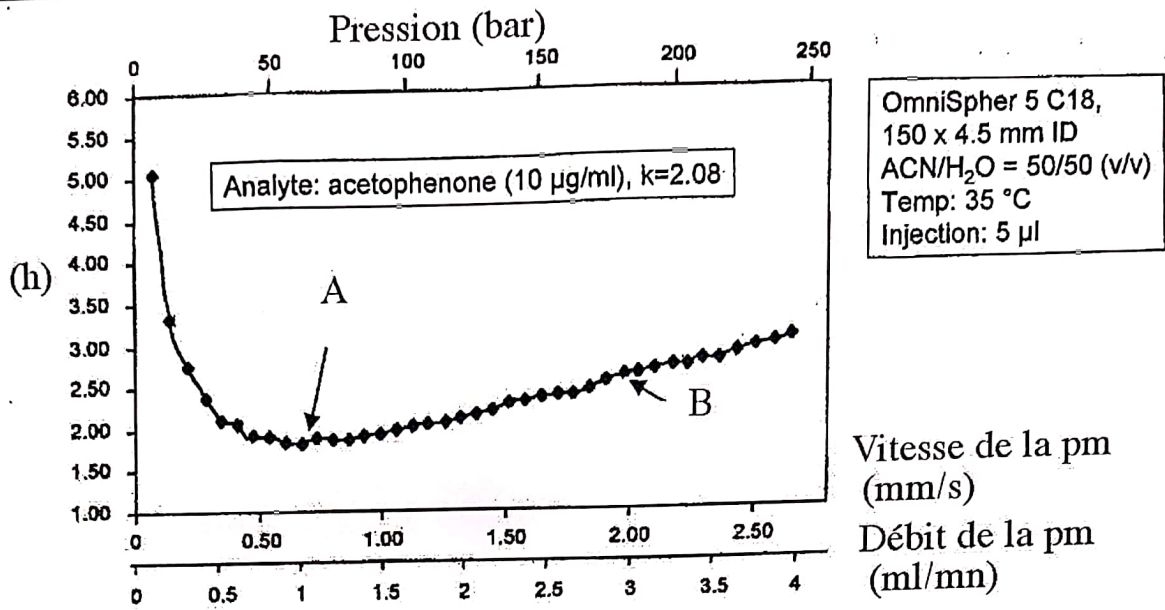


Figure 1

Exercice 3 (7 pts)



Soit une courbe de V.D. expérimentale, obtenue en HPLC, [Int .Lab 30, 20 (2000)]; en ordonnée est reportée la hauteur de plateau réduite $h = H/dp$ (où $dp = 5 \mu\text{m}$ est le diamètre des particules. On considère deux points particuliers A et B sur cette courbe.

- 1- Au point A (débit = 1 ml/mn, $U = 0,65$ mm/s et $h = 2$), calculer le temps mort et le temps d'analyse.
- 2- Même question au point B (débit = 2,75 ml/mn, $U = 1,7$ mm/s et $h = 2,5$).
- 3- Calculer la perte d'efficacité de la colonne entre A et B (N_B/N_A) et conclure.

Faculté : SNV
Département : Biologie cellulaire et
moléculaire



كلية علوم الطبيعة و الحياة
بيولوجيا خلوية و جزيئية

كلية:
قسم:

مسابقة الدخول لكتوراه الطور الثالث، ل م د 2021/2020
Concours d'accès au doctorat 3^e cycle, LMD2020/2021

Spécialité : Biochimie appliquée / بيوكيمياء تطبيقية : الاختصاص:

Variante : 2 الخيار رقم:

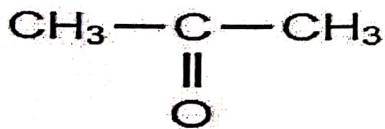
Epreuve : Technique d'analyse biologique اختبار:

Durée : ساعة ونصف Coefficient : 01 المعامل:

Date : 06/03/2021 التاريخ: Heure : 13:00 التوقيت:

Exercice 1: Cocher la ou les réponses justes (5pts)

- L'électrophorèse est une technique de séparation qui exploite les critères moléculaires : a, b**
 - La taille et la forme des molécules
 - La taille et la charge électrique
 - La solubilité des molécules
- En l'électrophorèse, la vitesse de migration des particules peut être influencée par : a, b, c, d**
 - La résistance du champ
 - La taille, la charge native et la forme des molécules
 - L'hydrophobicité relative des échantillons
 - La force ionique et la température du tampon dans lequel les molécules se déplacent.
- En spectroscopie infra-rouge : a, c**
 - Le rayonnement infrarouge correspond à des longueurs d'ondes situées entre 800nm à 1mm
 - La spectroscopie IR permet d'identifier la présence de toutes les liaisons d'une molécule.
 - La spectroscopie IR permet de déterminer les groupes caractéristiques présents dans une molécule.
- Sur un spectre IR : c, e**
 - Une bande d'absorption située vers 1700 cm^{-1} correspond à une liaison O-H
 - Une bande d'absorption située vers 3300 cm^{-1} correspond à une liaison C=O
 - On trouve généralement en abscisse le nombre d'onde
 - On trouve généralement en abscisse la transmittance.
 - On trouve généralement en ordonnée la transmittance.
- Le spectre RMN de la molécule représentée ci-dessous: a**
 - n'aura qu'un singulet.
 - aura 2 singulets.
 - aura un triplet
 - aura 2 triplets



Exercice 2 (8pts)

1- Le principe de fonctionnement d'une spectrophotométrie d'absorption moléculaire UV-Visible.

La spectroscopie est une technique d'analyse des molécules qui se base sur des interactions entre la lumière et la matière, par lesquelles des molécules effectuent une transition d'un état quantique à un autre. La spectrométrie d'absorption moléculaire dans le domaine ultraviolet (UV), de 185 à 380 nm environ, et visible (VIS), de 380 à 800 nm environ.

2- Le domaine d'absorbance de la solution de glucose est visible.

3- La courbe représentative de $A = f[\text{Glucose}]$, figure 1, est une droite qui passe par l'origine. L'absorbance est proportionnelle à la concentration en Glucose, on peut écrire : $A = k[\text{Glucose}]$ (k coefficient de proportionnalité).

4- Loi de Beer-Lambert $A = \log(I_0/I) = \epsilon \cdot L \cdot C$

A = absorbance (sans unité)

ϵ = coefficient d'extinction molaire ($\text{dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$) ou ($\text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$).

C = concentration molaire ($\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$) ou ($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$),

L = longueur du trajet optique (en cm)

5- L'abscisse du point d'ordonnée correspondante nous donne les valeurs des sucres solubles totaux dans les extraits aqueux de deux espèces végétales

La concentration (en $\mu\text{g/ml}$) des sucres solubles totaux dans les extraits aqueux de espèce végétale 1 = 20 $\mu\text{g/ml}$

La concentration (en $\mu\text{g/ml}$) des sucres solubles totaux dans les extraits aqueux de espèce végétale 2 = 30*
3 = 90 $\mu\text{g/ml}$

Exercice 3 (7pts)

1- $t_m \approx L/u$ soit $230 \text{ s} = 3,83 \text{ mn}$; $t_A = t_m(1+k') = 708 \text{ s} = 11,80 \text{ mn}$

2- $t_m \approx 88,23 \text{ s} = 1,47 \text{ mn}$; $t_B = 271,76 \text{ s} = 4,5 \text{ mn}$

3- $N_B/N_A = h_A/h_B = 0,8$. En conclusion, N diminue un peu car il est multiplié par 0,8 mais le temps d'analyse diminue énormément car il est divisé par 2,6.

Il peut donc s'avérer plus "rentable" de faire l'analyse au point B qu'au point A.

Faculté : SNV
Département : Biologie cellulaire et moléculaire



كلية : كلية علوم الطبيعة و الحياة
قسم : بيولوجيا خلوية و جزيئية

مسابقة الدخول لدكتوراه الطور الثالث، ل م د 2021/2020

Concours d'accès au doctorat 3^e cycle, LMD2020/2021

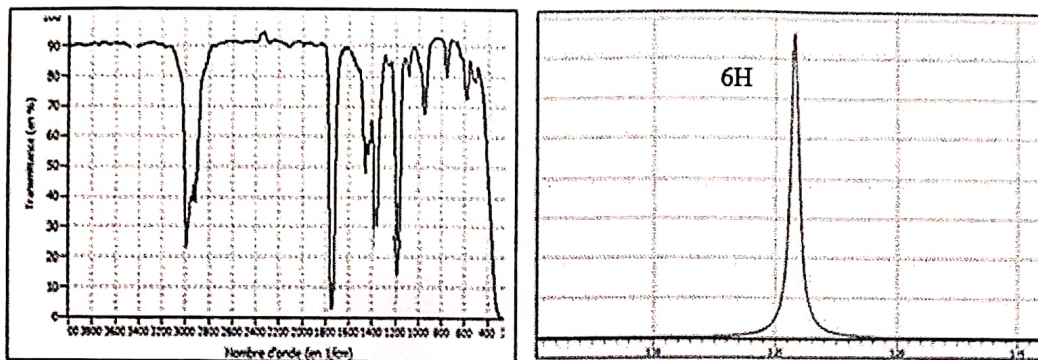
Spécialité :	Biochimie appliquée / بيوكيمياء تطبيقية	الاختصاص :		
Variante : 3		الخيار رقم :		
Epreuve :	Technique d'analyse biologique		اختبار :	
Durée :	ساعة ونصف	المدة :	Coefficient : 01	المعامل :
Date :	06/03/2021	التاريخ :	Heure : 13:00	التوقيت :

Exercice 1: Cocher la ou les réponses justes (5pts)

- En spectrophotométrie ultraviolette- visible:**
 - Lors d'un dosage, il faut toujours soustraire l'absorbance du blanc
 - La lampe à filament de tungstène, utilisable entre 190 nm et 1 100 nm
 - Le rayonnement ultraviolet correspond à des longueurs d'onde comprises entre 185 à 380 nm environ
 - Le monochromateur à réseau permet de sélectionner une radiation de longueur d'onde λ donnée.
- En spectrophotométrie, l'absorbance A :**
 - Dépend de la longueur d'onde
 - Dépend de la concentration de l'espèce colorée à doser
 - Dépend de l'épaisseur du trajet optique
 - S'exprime sans unité
 - Est égale au rapport $\log I/I_0$
- La spectrophotométrie d'absorption atomique**
 - Permet de doser les cations inorganiques (sulfate, calcium et sodium,...)
 - Repose sur l'absorption d'un rayonnement polychromatique par les éléments à l'état atomique
 - La source lumineuse est une lampe à cathode creuse ou à décharge
 - La source lumineuse est une lampe à décharge dans le deutérium
- La carboxyméthylcellulose (CM-cellulose) est un support échangeur de cations en HPLC. Parmi les protéines suivantes : Ovalbumine (pHi = 4,6), Cytochrome c (pHi = 10,65) et Lysozyme (pHi = 11). À pH = 7, la résine était à 99,425 % sous forme basique, chargée négativement (-CH₂-COO-).**
 - Ovalbumine est chargée négativement
 - Cytochrome c est chargée positivement
 - Lysozyme est chargé positivement
 - l'ovalbumine ne sera pas retenue sur la colonne.
 - le cytochrome c et le lysozyme seront retenus.
- En chromatographie liquide a haute performance (HPLC)**
 - La phase mobile est un solide
 - Le temps de rétention est celui qui écoule entre l'instant de l'injection et celui de l'apparition du pic
 - L'élution se fait a une haute pression
 - Pic d'élution idéal possède un aspect d'une courbe de Gauss
 - Le facteur de résolution dépend de l'écartement relatif des sommets des pics et de la finesse des pics

Exercice 2: (7pts)

On considère une molécule M, leur spectre IR et RMN sont suivants :



- 1- Est-il possible d'observer un spectre IR pour les molécules apolaire ? expliquer.
- 2- Donner les différents types d'ionisation des molécules dans l'MS
- 3- Un spectre de masse obtenu par impact électronique nous donne aussi des fragments à 15, 31, 58 et 90. Compte tenu de ces informations, et des spectres IR, RMN, proposez une structure probable du composé M.

Exercice 3 : (8pts)

Le pH isoélectrique (pHi) de l'hémoglobine A normale de l'homme adulte est d'environ 6.8. Lors d'une électrophorèse pratiquée à ce pH

- 1- Comment migreront les hémoglobines anormales suivantes (tableau ci- dessous) ?
- 2- Décrire le principe de cette technique de séparation ?

Hémoglobine anormale	Nature de la substitution d'aa (pHi)	Migration
S	Glu (3.22) → Val (5.97)	
I	Lys (9.74) → Glu (3.22)	
E	Glu (3.22) → Lys (9.74)	
Milwaukee	Val (5.97) → Glu (3.22)	
Zurich	His (7.58) → Arg (10.76)	
Cologne	Met (5.75) → Val(5.97)	
Honolulu	Glu (3.22) → Gln(5.65)	
Norfolk	Gly (6.06) → Asp(2.97)	

Faculté : SNV
Département : Biologie cellulaire et moléculaire



كلية: كلية علوم الطبيعة و الحياة
قسم: بيولوجيا خلوية و جزيئية

مسابقة الدخول لدكتوراه الطور الثالث، ل م د 2021/2020
Concours d'accès au doctorat 3^e cycle, LMD2020/2021

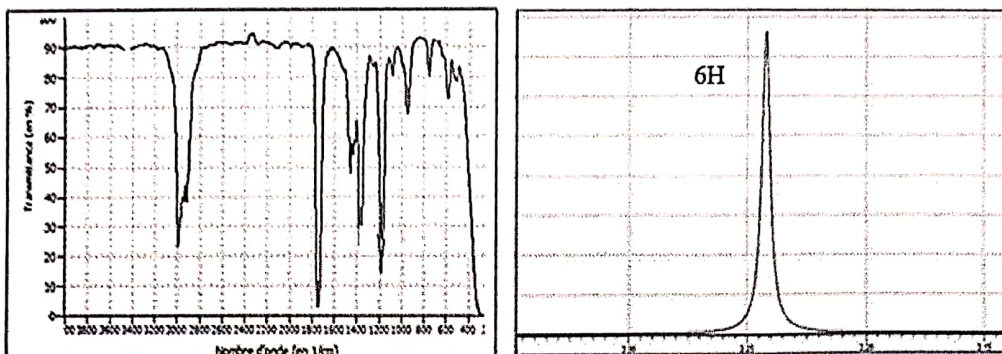
Spécialité :	Biochimie appliquée / بيوكيمياء تطبيقية	الاختصاص:			
Variante :	3	الخيار رقم:			
Epreuve :	Technique d'analyse biologique	اختبار:			
Durée :	ساعة ونصف	المدة:	Coefficient :	01	المعامل:
Date :	06/03/2021	التاريخ:	Heure :	13:00	التوقيت:

Question 1: Cocher la ou les réponses justes (5pts)

- En spectrophotométrie ultraviolette- visible: a, c, d**
 - Lors d'un dosage, il faut toujours soustraire l'absorbance du blanc
 - La lampe à filament de tungstène, utilisable entre 190 nm et 1 100 nm
 - Le rayonnement ultraviolet correspond à des longueurs d'onde comprises entre 185 à 380 nm environ
 - Le monochromateur à réseau permet de sélectionner une radiation de longueur d'onde λ donnée.
- En spectrophotométrie, l'absorbance A : a,b,c,d**
 - Dépend de la longueur d'onde
 - Dépend de la concentration de l'espèce colorée à doser
 - Dépend de l'épaisseur du trajet optique
 - S'exprime sans unité
 - Est égale au rapport $\log I/I_0$
- La spectrophotométrie d'absorption atomique : c**
 - Permet de doser les cations inorganiques (sulfate, calcium et sodium,...)
 - Repose sur l'absorption d'un rayonnement polychromatique par les éléments à l'état atomique
 - La source lumineuse est une lampe à cathode creuse ou à décharge
 - La source lumineuse est une lampe à décharge dans le deutérium
- La carboxyméthylcellulose (CM-cellulose) est un support échangeur de cations en HPLC. Parmi les protéines suivantes : Ovalbumine (pHi = 4,6), Cytochrome c (pHi = 10,65) et Lysozyme (pHi = 11). À pH = 7, la résine était à 99,425 % sous forme basique, chargée négativement : a, b, c, d, e**
 - Ovalbumine est chargée négativement
 - Cytochrome c est chargée positivement
 - Lysozyme est chargé positivement
 - l'ovalbumine ne sera pas retenue sur la colonne.
 - Le cytochrome c et le lysozyme seront retenus.
- En chromatographie liquide à haute performance (HPLC) : b, c, d, e**
 - La phase mobile est un solide
 - Le temps de rétention est celui qui écoulé entre l'instant de l'injection et celui de l'apparition du pic
 - L'élution se fait à une haute pression
 - Pic d'élution idéal possède un aspect d'une courbe de Gauss
 - Le facteur de résolution dépend de l'écartement relatif des sommets des pics et de la finesse des pics

Exercice 2: (7pts)

On considère une molécule M, leur spectre IR et RMN sont suivants :



1-Est-il possible d'observer un spectre IR pour les molécules apolaire ? expliquer.

Oui.

Les molécules apolaire le moment dipolaire $\mu=0$ donc inactive dans IR

Mais au cours de vibration il ya deux type de vibration: symétrique reste $\mu=0$ donc pas de pic ou asymétrique $\mu\neq 0$ donc on il ya de pic IR

2- Donner les différents type d'ionisation des molécules dans l'MS

Impact électronique

Ionisation chimique

L'electrospray

Le bombardement par atomes rapides (F.A.B)

La désorption-ionisation laser assistée par matrice (MALDI)

3-Un spectre de masse obtenu par impact électronique nous donne aussi des fragments a 15, 31, 58 et 90.

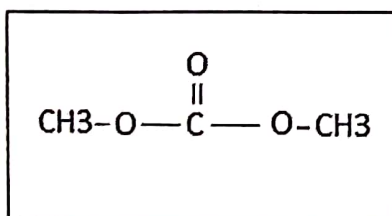
Compte tenu de ces informations, et des spectres IR, RMN, proposez une structure probable du composé M

Spectre IR: C=O (1800cm⁻¹), C-O (1200cm⁻¹)

Spectre RMN: 1 signale singulier (6H ont même environnement) 2CH₃ ou 3CH₂

Spectre de masse : 15 (CH₃), 31(CH₃-O), 90 masse molaire

La structure proposé



Exercice 3 : (8pts)

Le pH isoélectrique (pHi) de l'hémoglobine A normale de l'homme adulte est d'environ 6.8. Lors d'une électrophorèse pratiquée à ce pH

1- Comment migreront les hémoglobines anormales suivantes (tableau ci-dessous) ?

Hémoglobine anormale	Nature de la substitution d'aa	Migration
S	Glu → Val	cathode
I	Lys → Glu	anode
E	Glu → Lys	cathode
Milwaukee	Val → Glu	anode
Zurich	His → Arg	pas de migration
Cologne	Met → Val	pas de migration
Honolulu	Glu → Gln	Cathode
Norfolk	Gly → Asp	anode

2- Décrire le principe de cette technique de séparation ?

Le principe consiste à soumettre un mélange de molécules à un champ électrique ce qui entraîne la migration des molécules chargées. En fonction de différents paramètres (charge, masse, forme, nature du support, conditions physico-chimiques) la vitesse de migration va être variable, ce qui permet la séparation des différentes molécules.

Faculté : SNV
Département : Biologie cellulaire et moléculaire



كلية علوم الطبيعة و الحياة : كلية
بيولوجيا خلوية و جزيئية : قسم

مسابقة الدخول لكتوراه الطور الثالث، ل م د 2021/2020
Concours d'accès au doctorat 3^e cycle, LMD2020/2021

الاختصاص: بيوكيمياء تطبيقية / Biochimie appliquée

الخيار رقم: 1 Variante:

اختبار: Biochimie Appliquée Epreuve:

المعامل: 03 Coefficient: المدة: ساعتان Durée:

التوقيت: 15:00 Heure: التاريخ: 06/03/2021 Date:

Exercice 1: Cocher la ou les réponses justes (6pts)

1) Le muscle cardiaque :

- a) Est un muscle strié dont la paroi est constitué de quatre couches
- b) Est un muscle lisse dont la paroi est constitué de quatre couches
- c) Est un muscle strié dont la paroi est constitué de trois couches
- d) Est un muscle creux constitué des myocytes de contraction involontaire

2) L'hémoglobine :

- a) Est une structure multimérique 2α et 2β
- b) Est une protéine monomérique
- c) Est un paramètre important dans un bilan biochimique
- d) Est responsable de l'apparition d'une anémie microcytaire en cas de ça carence

3) Concernant la vitamine E :

- a) Est un oxydant naturel appellait tocophérol
- b) Peut être régénéré par la vitamine C
- c) Est la première ligne de défense contre la peroxydation des lipides membranaires
- d) Après avoir été absorbé au niveau de l'intestin, la vitamine E est transporté au foie par les VLDL.

4) Concernant la structure des protéines :

- a) La conformation en pelote statistique définit une chaine polypeptidique qui ne possède pas de structure ordonnée
- b) L'hélice α et le feuillet plissé β sont des exemples de structure secondaire ordonnée
- c) Une molécules de tropocollagène contient trois hélice α

d) Dans la structure quaternaire, les sous unités sont toujours reliées entre elles par des liaisons covalentes

5) Concernant la dénaturation des protéines :

- a) Est une perte de sa structure primaire
- b) Ne peut jamais conduire à une ouverture des ponts dissulfures
- c) Conduit à la formation d'une pelote statistique
- d) Masque les zones hydrophobes

6)- La protéine prion humaine :

- a) Est un agent infectieux, transmet la maladie d'Alzheimer.
- b) Elle est codée par un seul exon
- c) Elle est le seul agent infectieux dénué d'acides nucléiques
- d) Elle est constituée de 209 acides aminés.
- e) Elle est glycosylée sur les aspartates 181 et 197.

Exercice 2 (7pts)

La protéine prion (PrPc) est une protéine physiologique qu'on retrouve de façon très conservée chez de nombreuses espèces

1-Déterminer le nom et la structure secondaire de l'isoforme pathologique de PrPc

2-Comment la protéine PrPc control la survie cellulaire et assure l'équilibre contre le stress oxydatif

3-La maladie a prion induit un stress oxydatif décrire le mécanisme et le système de défense majoritaire dans cette situation.

Exercice 3 (7pts)

Les transporteurs du glucose Glut 4 qui favorisent l'entrée du glucose dans les tissus adipeux blancs sont insulino-dépendants? Expliquer ?

Bon courage

Faculté : SNV
Département : Biologie cellulaire et moléculaire



كلية: كلية علوم الطبيعة و الحياة
قسم: بيولوجيا خلوية و جزيئية

مسابقة الدخول لدكتوراه الطور الثالث، ل م د 2021/2020
Concours d'accès au doctorat 3^e cycle, LMD2020/2021

Spécialité :	Biochimie appliquée / بيوكيمياء تطبيقية	الاختصاص:
Variante : 1		الخيار رقم:
Epreuve :	Biochimie Appliquée	اختبار:
Durée :	ساعتان	المعامل:
Date :	06/03/2021	التوقيت:
	المدة:	Coefficient : 03
	التاريخ:	Heure : 15:00

Exercice 1: Cocher la ou les réponses justes (6pts)

1) Le muscle cardiaque : c, d

- a) Est un muscle strié dont la paroi est constitué de quatre couches
- b) Est un muscle lisse dont la paroi est constitué de quatre couches
- c) Est un muscle strié dont la paroi est constitué de trois couches
- d) Est un muscle creux constitué des myocytes de contraction involontaire

2) L'hémoglobine : a, d

- a) Est une structure multimérique 2α et 2β
- b) Est une protéine monomérique
- c) Est un paramètre important dans un bilan biochimique
- d) Est responsable de l'apparition d'une anémie microcytaire en cas de ça carence

3) Concernant la vitamine E : b, c

- a) Est un oxydant naturel appelé tocophérol
- b) Peut être régénéré par la vitamine C
- c) Est la première ligne de défense contre la peroxydation des lipides membranaires
- d) Après avoir été absorbé au niveau de l'intestin, la vitamine E est transporté au foie par les VLDL.

4) Concernant la structure des protéines : a, b

- a) La conformation en pelote statistique définit une chaîne polypeptidique qui ne possède pas de structure ordonnée
- b) L'hélice α et le feuillet plissé β sont des exemples de structure secondaire ordonnée
- c) Une molécule de tropocollagène contient trois hélice α

d) Dans la structure quaternaire, les sous unités sont toujours reliées entre elles par des liaisons covalentes

5) Concernant la dénaturation des protéines : c

- a) Est une perte de sa structure primaire
- b) Ne peut jamais conduire à une ouverture des ponts dissulfures
- c) Conduit à la formation d'une pelote statistique
- d) Masque les zones hydrophobes

6)- La protéine prion humaine : b, c, d

- a) Est un agent infectieux, transmet la maladie d'Alzheimer.
- b) Elle est codée par un seul exon
- c) Elle est le seul agent infectieux dénué d'acides nucléiques
- d) Elle est constituée de 209 acides aminés.
- e) Elle est glycosylée sur les aspartates 181 et 197.

Exercice 2 (7pts)

1. Le nom: prion "scrapie" (PrP^{sc}).

La structure: hélice alpha (30%), Feuillet B (43%), aléatoire (27%)

1. La PrPC interagit avec la cavéoline (Cav-1), et enzyme de la famille des Src kinases (Fyn) pour la formation de complexe PrPC-cavéoline-Fyn control à la fois la production de ROS par la NADPH oxydase et la survie cellulaire par la phosphorylation de ERK1/2.
2. Mécanisme: La protéine PrP^{sc} induit un déséquilibre oxydatif par la sur stimulation de NADPH oxydase enzyme de production des radicaux superoxyde
le système de défense : la superoxyde dismutase (SOD) selon la formule:
 $2O_2^{\bullet -} + 2H^+ \rightarrow H_2O_2 + O_2$

Exercice 3 (7pts)

Les transporteurs du glucose Glut 4 qui favorisent l'entrée du glucose dans les tissus adipeux blancs sont insulino-dépendants? Expliquer ?

La membrane des tissus adipeux blancs porte des récepteurs à insuline qui, en présence de l'insuline, ces récepteurs forment un complexe hormone-récepteur et envoient un signal vers les transporteurs de glucose **Glut4** en réserve à l'intérieur de la cellule. Ces derniers sont transloqués vers la membrane plasmique où ils se mettent en place pour favoriser l'entrée de glucose. La dissociation du complexe hormone-récepteur provoque l'internalisation des transporteurs **Glut4**. On dit alors que ces transporteurs **Glut4** sont insulino-dépendants. L'absence d'insuline provoque la stagnation du glucose dans le milieu périphérique.

Faculté : SNV
Département : Biologie cellulaire et moléculaire



كلية علوم الطبيعة و الحياة
بيولوجيا خلوية و جزيئية

كلية:
قسم:

مسابقة الدخول لدكتوراه الطور الثالث، ل م د 2021/2020
Concours d'accès au doctorat 3^e cycle, LMD2020/2021

الاختصاص: بيوكيمياء تطبيقية / Biochimie appliquée

الخيار رقم: 2 Variante :

اختبار: Biochimie Appliquée Epreuve :

المعامل: 03 Coefficient : المدة: ساعات

التوقيت: 15:00 Heure : التاريخ: 06/03/2021 Date :

Exercice 1: Cocher la ou les réponses justes (6pts)

1) Concernant l'acide déhydroascorbique (la vitamine C) :

- a) C'est la forme oxydée de la vitamine C
- b) C'est la forme réduite de l'acide ascorbique
- c) Elle participe à la réaction d'oxydoréduction indispensable au mécanisme d'action de la prolyl hydroxylase

2) La maladie à prion :

- a) Est due à l'accumulation de plaques amyloïdes dans le cerveau
- b) Est une anomalie due à la grande accumulation de cuivre et de zinc dans le cerveau
- c) Est apparue suite à une substitution au niveau d'un acide aminé
- d) Est due à un changement conformationnel de la structure tridimensionnelle d'une protéine responsable qui devient hydrophobe

3) A propos de l'insuline :

- a) Est une glycoprotéine de 51 acides aminés
- b) la réduction des ponts disulfures ne modifié pas son activité biologique
- c) L'extrémité N-terminale de la séquence de la chaine A n'est pas indispensable au mécanisme de liaison à son récepteurs
- d) Possède un récepteur membranaire de type tyrosine kinase

4) A propos des lipoprotéines :

- a) Les chylomicrons sont moins denses que les VLDL
- b) Les HDL sont fabriqués par le foie après la prise de repas
- c) L'apoprotéine B48 est synthétisé par le réticulum endoplasmique lisse des antérocytes
- d) Les hépatocytes sont le lieu de synthèse des apoprotéines A, C, E ainsi que B100

5) Le système cardiovasculaire :

- a) Il est organisé en deux circulations (systémique et pulmonaire)
- b) Il comprenant deux grandes catégories des vaisseaux sanguins

- c) Le cœur est un organe musculaire creux constitué de quatre cavités,
 - d) La paroi du cœur est composée de trois couches, de l'extérieur vers l'intérieur (l'épicarde, le myocarde et l'endocarde)
 - e) Le cœur se contracte et se relâche en moyenne 60 - 80 fois par minute
- 6)- La maladie de Creutzfeldt-Jakob est :**
- a) Une pathologie rare implique une protéine mal repliée " prion scrapie".
 - b) L'équivalent humain de la maladie de la vache folle
 - c) Une pathologie causée par la formation d'agrégats de la protéine prion normale dans les neurones du cerveau
 - d) Caractérisée par une dégénérescence neuronale

Exercice 2 (8,5pts)

La maladie d'Alzheimer est le résultat de la combinaison des plaques amyloïdes provient d'un mauvais clivage de la protéine APP et la dégénérescence des neurones.

- 1-Décrire le rôle de la protéine APP.
- 2-Décrire l'effet des lipides dans le développement de la maladie.
- 3-Indique un mécanisme protectif pour limiter cet effet.

Exercice 3 (5,5pts)

Quels sont les intérêts de la pression artérielle aux organes du corps ?

Bon courage

Faculté :

SNV

Département :

Biologie cellulaire et
moléculaire



كلية علوم الطبيعة و الحياة

بيولوجيا خلوية و جزيئية

كلية:

قسم:

مسابقة الدخول لكتوراه الطور الثالث، ل م د 2021/2020

Concours d'accès au doctorat 3^e cycle, LMD2020/2021

Spécialité :

Biochimie appliquée / بيوكيمياء تطبيقية

الاختصاص:

Variante :

2

الخيار رقم:

Epreuve :

Biochimie Appliquée

اختبار:

Durée :

ساعتان

المدة:

Coefficient :

03

المعامل:

Date :

06/03/2021

التاريخ:

Heure :

15:00

التوقيت:

Exercice 1: Cocher la ou les réponses justes (6pts)

1) Concernant l'acide déhydroascorbique (la vitamine C) : a

- a) C'est la forme oxydée de la vitamine C
- b) C'est la forme réduite de l'acide ascorbique
- c) Elle participe à la réaction d'oxydoréduction indispensable au mécanisme d'action de la prolyl hydroxylase

2) La maladie à prion : d

- a) Est due à l'accumulation de plaques amyloïdes dans le cerveau
- b) Est une anomalie due à la grande accumulation de cuivre et de zinc dans le cerveau
- c) Est apparue suite à une substitution au niveau d'un acide aminé
- d) Est due à un changement conformationnel de la structure tridimensionnelle d'une protéine responsable qui devient hydrophobe

3) A propos de l'insuline: c,d

- a) Est une glycoprotéine de 51 acides aminés
- b) la réduction des ponts disulfures ne modifié pas son activité biologique
- c) L'extrimié N –terminale de la séquence de la chine A n'est pas indispensable au mécanisme de liaison à son récepteurs
- d) Possède un récepteur membranaire de type tyrosine kinase

4) A propos des lipoprotéines: a,d

- a) Les chylomicrons sont moins denses que les VLDL
- b) Les HDL sont fabriqués par le foie après la prise de repas
- c) L'apoprotéine B48 est synthétisé par le réticulum endoplasmique lisse des antérocytes
- d) Les hépatocytes sont le lieu de synthèse des apoprotéines A,C,E ainsi que B100

5) Le système cardiovasculaire: a,c,d

- a) Il est organisé en deux circulations (systémique et pulmonaire)
- b) Il comprenant deux grandes catégories des vaisseaux sanguins

- c) Le cœur est un organe musculaire creux constitué de quatre cavités,
 - d) La paroi du cœur est composée de trois couches, de l'extérieur vers l'intérieur (l'épicarde, le myocarde et l'endocarde)
 - e) Le cœur se contracte et se relâche en moyenne 60 - 80 fois par minute
- 6)- La maladie de Creutzfeldt-Jakob est : a,b,d**
- a) Une pathologie rare implique une protéine mal repliée " prion scrapie".
 - b) L'équivalent humain de la maladie de la vache folle
 - c) Une pathologie causée par la formation d'agrégats de la protéine prion normale dans les neurones du cerveau
 - d) Caractérisée par une dégénérescence neuronale

Exercice 2 (8,5pts)

1-

- Récepteur de surface,
- Molécule d'interaction entre les cellules,
- Intervient dans la formation du cytosquelette,
- Dans la régulation de la concentration de Ca^{2+} intracellulaire
- Dans la formation des synapses,
- Dans la plasticité neuronale et la neurotransmission en particulier pour le système cholinergique,
- Elle est également sécrétée pour protéger le neurone contre le stress oxydatif et possède une partie intracellulaire qui interagirait avec les protéines Tau

2-

- a- L'existence des lipoprotéines ApoE4 induit la formation des plaques amyloïdes
- b- L'accumulation des céramides (produits par le clivage de la sphingomyéline suite à l'action de cytokines) et le cholestérol dans les cellules cérébrales induit un stress oxydatif favorisant l'apparition des plaques amyloïdes

3-

La présence d'ISP1 (un inhibiteur de la sérine palmitoyl transférase, enzyme limitante dans la synthèse des sphingolipides) ou d' α -tocophérol (protecteur contre le stress oxydatif) protège les neurones contre l'apparition de ces mêmes accumulations.

Exercice 3(5,5pts)

Quels sont les intérêts de la pression artérielle aux organes du corps ?

La pression artérielle est essentielle pour l'approvisionnement en oxygène et nutriments des organes du corps. Le cœur se contracte et se relâche en moyenne 60 - 80 fois par minute. Lors de ces mouvements, il pompe le sang sous pression dans les artères pour approvisionner les organes en oxygène et en nutriments.

Faculté : SNV
Département : Biologie cellulaire et moléculaire



كلية: كلية علوم الطبيعة و الحياة
قسم: بيولوجيا خلوية و جزيئية

مسابقة الدخول لدكتوراه الطور الثالث، ل م د 2021/2020
Concours d'accès au doctorat 3^e cycle, LMD2020/2021

الاختصاص: Biochimie appliquée / بيوكيمياء تطبيقية

الخيار رقم: 3 Variante :

اختبار: Biochimie Appliquée Epreuve :

المعامل: 03 Coefficient : المدة: ساعتان Durée :

التوقيت: 15:00 Heure : التاريخ: 06/03/2021 Date :

Exercice 1: Cocher la ou les réponses justes (7,5pts)

1)- Le diagnostic de thyroïdite dHashimoto est compatible avec :

- Une hyperthyroïdie avec élévation des anticorps antithyroïdiens
- Un nodule isofixant thyroïdien
- Une T4 effondrée et une TSH élevée
- Un goitre soufflant Compléments

2)- Le stress oxydant :

- Est un déséquilibre entre les antioxydants et les oxydants en faveur des premières.
- Il peut se produire en raison de la surproduction d'oxydants et/ ou la diminution de la défense antioxydante
- Responsable de l'activation de diverses enzymes
- Conduit à la peroxydation des lipides
- Il constitue un terrain favorable au développement de pathologies diverses.

3)- Les antioxydants :

- Ils peuvent se diviser en systèmes enzymatiques, systèmes non enzymatiques et d'origine végétale
- Le thiol confère au glutathion un rôle d'antioxydant
- Plus la valeur du rapport glutathion réduit /glutathion oxydé est basse, moins le stress oxydant est élevé.
- l'acide urique est un neutralisant puissant des radicaux libres

4)- Les maladies métaboliques :

- Certaines des maladies métaboliques sont d'origine génétique
- Les maladies métaboliques d'intoxication entraînent l'accumulation d'une substance toxique sur différents organes
- L'acidocétose diabétique est une maladie métabolique due à une carence profonde en insuline

5) Le collagène :

- a) Est la protéine la plus abondante du règne animal
- b) Le collagène de type I est retrouvé dans la plupart des tissus conjonctifs
- c) Le collagène de type I est le plus abondant dans le corps
- d) Le collagène de type III est retrouvé dans les cartilages
- e) Le collagène de type II se trouve dans les muscles et les parois des vaisseaux.

6) Les veines de l'organisme :

- a) Ramènent le sang vers le cœur (oreillette).
- b) Ont une paroi musculaire moins mince
- c) Leur lumière est plus grande que celles des artères correspondantes
- d) Véhiculent du sang à forte pression
- e) Disposent parfois de valvules anti-reflux

Exercice 2: (6,5pts)

Un homme de 55 ans présente une altération de l'état général, L'hémogramme montre:

GR : 2,6 M/mm³ , GB = 150 000/mm³, Hb = 6.8g/100ml, PNN = 2.5%, Ht = 15%, LC = 85%, M = 1.5% , CCMH = 32% .

1- Calculez les valeurs de TCMH et VGM, Que concluez-vous sur le type d'anémie

2- Ce patient souffre également d'une inflammation aiguë . L'ensemble des dommages radicalaires au niveau des cellules sanguin semble pouvoir être limité par l'action des antioxydants spécifiques les quelles et pourquoi?

Exercice 3 : (6pts)

Enumérer les intérêts des différentes modifications covalentes subissent les protéines pendant et après leur synthèse ?

Bon courage

Faculté : SNV
Département : Biologie cellulaire et moléculaire



كلية: كلية علوم الطبيعة و الحياة
قسم: بيولوجيا خلوية و جزيئية

مسابقة الدخول لدكتوراه الطور الثالث، ل م د 2021/2020

Concours d'accès au doctorat 3^e cycle, LMD2020/2021

Spécialité :	Biochimie appliquée / بيوكيمياء تطبيقية	الاختصاص:			
Variante :		الخيار رقم:			
3					
Epreuve :	Biochimie Appliquée		اختبار:		
Durée :	ساعتين	المدة:	Coefficient :	02	المعامل:
Date :	06/03/2021	التاريخ:	Heure :	15:00	التوقيت:

Exercice 1: Cocher la ou les réponses justes (7,5pts)

1)- Le diagnostic de thyroïdite dHashimoto est compatible avec : a

- Une hyperthyroïdie avec élévation des anticorps antithyroïdiens
- Un nodule isofixant thyroïdien
- Une T4 effondrée et une TSH élevée
- Un goitre soufflant Compléments

2)- Le stress oxydant :b,d,e

- Est un déséquilibre entre les antioxydants et les oxydants en faveur des premières.
- Il peut se produire en raison de la surproduction d'oxydants et/ ou la diminution de la défense antioxydante
- Responsable de l'activation de diverses enzymes
- Conduit à la peroxydation des lipides
- Il constitue un terrain favorable au développement de pathologies diverses.

3)- Les antioxydants :a,b,d,

- Ils peuvent se diviser en systèmes enzymatiques, systèmes non enzymatiques et d'origine végétale
- Le thiol confère au glutathion un rôle d'antioxydant
- Plus la valeur du rapport glutathion réduit /glutathion oxydé est basse, moins le stress oxydant est élevé.
- l'acide urique est un neutralisant puissant des radicaux libre

4)- Les maladies métaboliques :b,c

- Certaines des maladies métaboliques sont d'origine génétique
- Les maladies métaboliques d'intoxication entraînent l'accumulation d'une substance toxique sur différents organes
- L'acidocétose diabétique est une maladie métabolique due à une carence profonde en insuline

5) **Le collagène :a,b,c**

- a) Est la protéine la plus abondante du règne animal
- b) Le collagène de type I est retrouvé dans la plupart des tissus conjonctifs
- c) Le collagène de type I est le plus abondant dans le corps
- d) Le collagène de type III est retrouvé dans les cartilages
- e) Le collagène de type II se trouve dans les muscles et les parois des vaisseaux.

6) **Les veines de l'organisme :a,c,e**

- a) Ramènent le sang vers le cœur (oreillette).
- b) Ont une paroi musculaire moins mince
- c) Leur lumière est plus grande que celles des artères correspondantes
- d) Véhiculent du sang à forte pression
- e) Disposent parfois de valvules anti-reflux

Exercice 2: (6,5pts)

Un homme de 55 ans présente une altération de l'état général, L'hémogramme montre:

GR : 2,6 M/mm³ , GB = 150 000/mm³, Hb = 6.8g/100ml, PNN = 2.5%, Ht = 15%, LC = 85%, M = 1.5% , CCMH = 32% .

$$1\text{-TCMH} = \text{Hb}/\text{GR} = (6.8\text{g}/100\text{ml}) / (2,6 \cdot 10^6 / 10^{-3} \text{ml}) = 2.61 \cdot 10^{-11} \text{g}/\text{GR} = 26.1 \text{pg}/\text{GR}$$

$$\text{TCMH} = 26.1 \text{pg}/\text{GR}$$

$$\text{VGM} = \text{Ht} / \text{GR} = 0.15 / 2,6 \cdot 10^6 / 10^9 \mu\text{m}^3 = 0.0577 \cdot 10^3 \mu\text{m}^3$$

$$\text{VGM} = 57,7 \mu\text{m}^3$$

Type d'anémie : anémie microcytaire puisque VGM (57.7 μm^3) < Norme (80-100 μm^3)

2-Antioxydant: superoxyde dismutase (SOD)

l'inflammation induit l'activation de NADP oxydase dans les polynucléaires neutrophiles (enzyme pro-oxydant catalyse la libération des radicaux superoxydes) ce qui nécessite une intervention SOD par la réaction $2\text{O}^{\cdot -} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{O}_2 + \text{O}_2$

Exercice: 3 (6pts)

Enumérer les intérêts des différentes modifications covalentes subissent les protéines pendant et après leur synthèse ?

Les modifications covalentes subissent les protéines pendant et après leur synthèse peuvent servir

- (a) à la régulation de l'activité des protéines
- (b) à leur étiquetage pour qu'elles soient reconnues par des partenaires métaboliques ou par des systèmes de dégradation
- (c) à les ancrer dans une membrane

- (d) à les faire participer à des cascades de signalisation
- (e) à leur adressage pour qu'elles se rendent au bon endroit dans la cellule
- (f) à définir une identité immunologique (comme les groupes sanguins