



Concours Biologie & Géologie
Epreuve de Biochimie, Biologie Cellulaire, Génétique

Date : Samedi 19 Juin 2021 Heure : 8 H Durée : 2 H Nb pages : 3

Barème : (20 +20) / 2

(L'utilisation de la calculatrice est autorisée)

Epreuve de Biochimie

Exercice 1 (10 points)

Un chercheur veut déterminer la structure d'un lipide simple, selon les données suivantes :
Un gramme d'un monoacide gras A à chaîne linéaire est saponifié par 220,4 mg d'hydroxyde de potassium KOH. L'indice d'iode de ce monoacide gras A est égal à 100.

1. Définir l'indice de saponification.
2. Définir l'indice d'iode.
3. Etablir la relation théorique entre l'indice de saponification et la masse molaire d'un monoacide gras.
4. Déterminer la masse moléculaire de ce monoacide gras A. Justifier la réponse.
5. Déterminer le nombre de double(s) liaison(s) de ce monoacide gras A. Justifier la réponse.

Par oxydation avec du permanganate de potassium (KMnO_4), il est obtenu à partir de ce monoacide gras A, un monoacide à 7 atomes de carbone et un diacide à 9 atomes de carbone.

1. Quelle est la formule développée de ce monoacide gras A?
2. Quels sont les noms systématique et usuel de A?

On donne les masses molaires en g. mol⁻¹ :

K (potassium) = 39 ; O (oxygène) = 16 ; H (hydrogène) = 1 ; I (iode) = 127

Exercice 2 (10 points)

Un industriel en nutrition animale développe des formules de concentrés à base de féverole. Il a à sa disposition deux enzymes E_A et E_B , capables de dégrader des composés antinutritionnels. Les paramètres cinétiques de ces deux enzymes E_A et E_B sont caractérisés dans des conditions croissantes de substrat (mM) et à concentrations saturantes d'enzymes. Les vitesses initiales sont exprimées en micromoles.min⁻¹.

1. Donner la signification biochimique de :
 - a. La constante de Michaelis d'une enzyme,
 - b. La vitesse maximale d'une enzyme.

2. Sur la base des résultats d'une première série d'expériences et d'après la représentation de Lineweaver et Burk ($1/V_i = f(1/[S])$), on obtient les équations suivantes :

Equation de la droite $1/V_i = f(1/[S])$	Enzyme E _A	Enzyme E _B
$Y = a X + b$	$Y = 0.32 X + 0.008$	$Y = 0.05 X + 0.0025$

- a. Déterminer les valeurs du Km et de la V_{max} des deux enzymes E_A et E_B.
3. Dans une seconde expérience, un inhibiteur I₁ est ajouté à une concentration de 0.1 mM en présence de l'enzyme E_A. Dans une troisième expérience, un inhibiteur I₂ est ajouté à une concentration de 0.3 mM en présence de l'enzyme E_B.

Les représentations de Lineweaver et Burk $1/V_i = f(1/[S])$ ont permis d'obtenir les équations suivantes :

Equation de la droite $1/V_i = f(1/[S])$	Enzyme E _A	Enzyme E _B
Sans inhibiteur	$Y = 0.32 X + 0.008$	$Y = 0.05 X + 0.0025$
En présence d'inhibiteur I ₁	$Y = 0.008 X + 0.008$	-
En présence d'inhibiteur I ₂	-	$Y = 0.05 X + 0.005$

- a. Déterminer le type d'inhibition de chaque inhibiteur. Justifier la réponse.

Epreuve de Génétique

Exercice 1 (15 points)

Chez un champignon ascomycète à tétrades ordonnées, deux souches auxotrophes S1 [His⁻] et S2 [Gly⁻] ont été isolées. Le croisement de chacune des souches mutantes avec la souche sauvage a fourni les résultats suivants :

S1 × (+)						S2 × (+)
His ⁻	+	+	His ⁻	+	His ⁻	100% Asques
His ⁻	+	His ⁻	+	His ⁻	+	pré-réduits
+	His ⁻	+	His ⁻	His ⁻	+	
+	His ⁻	His ⁻	+	+	His ⁻	
302	298	130	100	90	80	

1. Interpréter les résultats de ces croisements.
- Le croisement des deux souches mutantes S1 et S2 entre-elles a fourni, sur 1000 spores analysées, 900 spores incapables de germer sur Milieu Minimum (Mm).
2. Interpréter le résultat de ce croisement et établir la carte génétique.

Par ailleurs une souche S3 double auxotrophe [Gly- Ade-] a été isolée. Le croisement S3 x S1 a fourni les résultats suivants :

66 spores [His+ Gly- ade+]; 86 spores [His- Gly- ade+]; 86 spores [His+ Gly+ ade-];
14 spores [His- Gly- ade-]; 334 spores [His+ Gly- ade-]; 334 spores [His- Gly+ ade+];
14 spores [His+ Gly+ ade+]; 66 spores [His- Gly+ ade-].

3. Interpréter les résultats de ce croisement en précisant les génotypes des deux souches croisées, si les gènes sont liés ou indépendants, l'ordre des gènes ainsi que les distances qui les séparent.
4. Calculez l'interférence I.

Exercice 2 (5 points)

Soient 3 souches Hfr d'*E. coli* qui, par conjugaison transfèrent leur matériel génétique suivant une séquence différente. On connaît le temps de pénétration de gènes marqueurs dans la souche F- réceptrice.

Les résultats obtenus sont les suivants :

Hfr 1	Marqueurs	His	Tyr	Met	
	Temps en mn	14	16	30	
Hfr 2	Marqueurs	Arg	Met	His	Trp
	Temps en mn	12	18	34	58
Hfr 3	Marqueurs	Trp	Tyr	Arg	Cys
	Temps en mn	3	29	49	63

Déterminer sur le chromosome bactérien l'ordre des gènes et leurs distances en minutes et schématiser pour chaque souche Hfr l'origine et le sens du transfert.