



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

Date : Mardi 30 Mai 2017

Heure : 8 H

Durée : 2 H

Nb pages : 3

Barème :

(L'utilisation de la calculatrice est autorisée)

BIOCHIMIE

Exercice 1 (8 points)

La séquence en acides aminés d'un peptide P doit être déterminée. A cette fin, différents traitements du peptide sont réalisés en suivant les étapes suivantes :

1. Le peptide P est traité par le réactif de Sanger (2,4-dinitrofluorobenzène). Ce traitement a abouti à la formation du DNP-Ala
 - a. Que permet de mettre en évidence la méthode de Sanger ?
 - b. Interpréter l'expérience.
2. Le traitement de P par la chymotrypsine a donné les trois fragments peptidiques suivants:
Gly-Ala 3
Ala-Leu-Asp-Arg-Trp 2
Ala-Gly-Thr-Lys-Tyr 1
 - a. Quel est le rôle de la chymotrypsine ?
 - b. Interpréter l'expérience en précisant les hypothèses possibles quand à la résolution de la séquence du peptide P.
3. Le traitement de P par la trypsine a conduit à trois fragments avec les séquences suivantes:
Trp-Gly-Ala
Tyr-Ala-Leu-Asp-Arg
Ala-Gly-Thr-Lys
 - a. Quel est le rôle de la trypsine ?
 - b. Interpréter l'expérience en précisant la ou les hypothèse(s) possible(s) et leur acceptation ou rejet, quand à la résolution de la séquence du peptide P.
 - c. Dédurre la séquence complète du peptide P.

Exercice 2 (12 points)

(Les parties I et II peuvent être traitées de façon indépendante.)

Soit le triholoside T suivant :

β D glucopyranosido (1-3) α D mannopyranosido (1-5) β D 1-méthylribofuranoside

Partie I.

1. Donner la structure développée du triholoside T, selon la représentation de Haworth.
2. Le triholoside T est-il réducteur ? Justifier la réponse.
3. Le triholoside T a subi une perméthylation exhaustive (ou généralisée) par un agent méthylant.
 - a. Rappeler le principe de la réaction de perméthylation
 - b. Quels sont les dérivés obtenus après perméthylation suivie d'une hydrolyse acide (structures et dénominations) ?
4. Le triholoside T a subi d'autre part, une oxydation périodique.
 - a. Rappeler le principe de la réaction d'oxydation périodique d'un ose.
 - b. Quel est le nombre de moles de périodate consommé et le nombre de moles d'acide formique (HCOOH) libéré ?

Partie II.

La vitesse d'hydrolyse du triholoside T par une β glucosidase est déterminée dans les conditions initiales. Il apparaît 2.10^{-2} moles de glucose en 10 minutes. Dans le milieu est introduit 1 mL de solution enzymatique dont la teneur en protéines est égale $5,70 \text{ g.L}^{-1}$.

1. Que signifie le terme « conditions initiales » ?
2. Calculer l'activité spécifique de la β glucosidase.
3. Calculer l'activité spécifique molaire en considérant que l'expérience est réalisée en présence d'une enzyme pure (PM=110 kDa).

GENETIQUE

Exercice 1 (8 points)

Chez la bactérie, un gène codant pour une protéine de 200 acides aminés, impliquée dans le transport d'un métabolite est connu.

Le début du brin transcrit de la séquence d'ADN de ce gène est le suivant :

3'.....TATACTAATCGCGATAAACGCTCCCCGAGTTT5'

1. Déterminer la séquence d'ARNm correspondante.
2. En utilisant le tableau du code génétique, déterminer la séquence peptidique correspondant au début de ce gène.

A partir de la bactérie sauvage, deux souches mutantes ont été isolées. L'analyse des séquences peptidiques correspondant au gène étudié a donné les résultats suivants :

Mutant 1 : NH₂ – Met – Ile – Ser – Ala – Ile – COOH

Mutant 2 : NH₂ – Met – Ile – Ser – Val – Phe – Ala – Arg – Gly – Leu – Lys –....COOH

3. Donner la séquence de l'ARNm correspondant à la protéine de chaque mutant.
4. Préciser la nature moléculaire de chaque mutation en justifiant votre réponse.

Exercice 2 (12 points)

Chez un organisme haploïde à tétrades ordonnées, la souche sauvage S possède des spores de couleur noire [N]. Plusieurs souches mutantes ont été isolées. La souche S1 a des spores de couleur jaune [J], la souche S2 a des spores de couleur rose [R] et la souche S3 a des spores de couleur blanche [B].

Le croisement de la souche sauvage S avec la souche S1 a fourni une descendance formée de 420 spores [N] et 420 spores [J].

Le croisement de la souche sauvage S avec la souche S2 a donné 380 spores [N] et 380 spores [R].

1. Interpréter ces deux croisements.

La souche sauvage S croisée par la souche S3 a fourni une descendance formée des deux types de tétrades suivantes :

120 asques à 2 spores [R] et 2 spores [J]
120 asques à 2 spores [N] et 2 spores [B]

2. Interpréter ce croisement et préciser le déterminisme génétique de la couleur de la spore chez cet organisme.

Par ailleurs, on possède une autre souche S4 à spores de couleur jaune et auxotrophe à la Leucine, notée [J Leu-]. Le croisement de la souche sauvage S par S4 a fourni une descendance formée de 427 spores [N Leu+], 423 spores [J Leu-], 73 spores [N Leu-] et 77 spores [J Leu+].

3. Interpréter ce croisement.
4. Etablir la carte génétique.
5. Prévoir la descendance du croisement S3 par S4 sous forme de spores sur un total de 1000 spores.
6. Prévoir la descendance du même croisement (S3 par S4) sous forme de tétrades.

Code génétique

	U	C	A	G
U	UUU Phe UUC Phe UUA Leu UUG Leu	UCU Ser UCC Ser UCA Ser UCG Ser	UAU Tyr UAC Tyr UAA STOP UAG STOP	UGU Cys UGC Cys UGA STOP UGG Trp
C	CUU Leu CUC Leu CUA Leu CUG Leu	CCU Pro CCC Pro CCA Pro CCG Pro	CAU His CAC His CAA Gln CAG Gln	CGU Arg CGC Arg CGA Arg CGG Arg
A	AUU Ile AUC Ile AUA Ile AUG Met	ACU Thr ACC Thr ACA Thr ACG Thr	AAU Asn AAC Asn AAA Lys AAG Lys	AGU Ser AGC Ser AGA Arg AGG Arg
G	GUU Val GUC Val GUA Val GUG Val	GCU Ala GCC Ala GCA Ala GCG Ala	GAU Asp GAC Asp GAA Glu GAG Glu	GGU Gly GGC Gly GGA Gly GGG Gly