



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

Date : Vendredi 03 Juin 2022 Heure : 8 H Durée : 2 H Nb pages : 4

Barème : 40/2 points

L'utilisation de la calculatrice est autorisée.

EPREUVE DE BIOCHIMIE

EXERCICE N°1 : (10 points)

L'analyse d'un polypeptide **P**, issu de l'hydrolyse de protéines d'une légumineuse, par une série d'expériences, a abouti aux résultats suivants :

L'hydrolyse acide du polypeptide **P** a conduit à :

2Ala, Arg, Glu, Gly, 2Lys, Met, Phe, Tyr, Val.

1. Le peptide **P** est traité à pH alcalin par l'isothiocyanate de phényle (PITC). Ce traitement a abouti à la formation du PTH-Val.
 - a. Quel est le nom de cette méthode ?
 - b. Que permet de mettre en évidence cette réaction?

2. L'action de la carboxypeptidase B sur **P** a permis la libération de la Lys. Que permet de mettre en évidence cette réaction?

3. Le traitement de **P** par le bromure de cyanogène a libéré deux fragments peptidiques, avec les séquences suivantes :

Peptide A : Ala, Lys, Met, Phe, Val

Le peptide **A** est traité par l'isothiocyanate de phényle qui a conduit à la formation d'un PTH-Val

Peptide B : Ala, Arg, Gly, Glu, Lys, Tyr

Le peptide **B** est traité par l'isothiocyanate de phényle qui a abouti à la formation d'un PTH-Gly

- a. Quelle est l'action du bromure de cyanogène?

- 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**.

4. Le traitement de **P** par la trypsine a donné les trois fragments peptidiques suivants:

Peptide C : Ala, Lys, Tyr

Peptide D : Ala, Lys, Phe, Val

Peptide E : Arg, Glu, Gly, Met

- a. Quel est le rôle de la trypsine ?
b. Interpréter l'expérience en précisant la ou les hypothèse(s) possible(s) quand à la résolution de la séquence du peptide **P**.

5. Le traitement de **P** par la chymotrypsine a donné les trois fragments peptidiques suivants:

Peptide F : Ala, Phe, Val

Peptide G : Arg, Gly, Glu, Lys, Met, Tyr

Peptide H : Ala, Lys

- a. Quel est le rôle de la chymotrypsine ?
b. Interpréter l'expérience en précisant la ou les hypothèse(s) possible(s) quand à la résolution de la séquence du peptide **P**.

6. Dédurre la séquence complète du peptide **P** et sa formule chimique semi-développée.

EXERCICE N°2 : (10 POINTS)

On considère le triholoside **T** isolé à partir de branches de palmier dattier (régime sans fruits) suivant :

le β -D-Glucopyranosyl-(1 $\rightarrow$ 2)- β -D-fructofuranosyl-(6 $\rightarrow$ 6)- α -D-glucopyranose

1. Ecrire la structure chimique du triholoside **T**, selon la représentation de Haworth.
2. Lors du chauffage du triholoside **T** en présence de liqueur de Fehling, se forme un précipité rouge brique. Interpréter ce résultat expérimental.
3. Le triholoside **T** a subi une méthylation par du méthanol (CH_3OH) en milieu acide, puis une oxydation par l'acide périodique (HIO_4).
 - a. Quel est le nom du produit **P** obtenu par la réaction de méthylation du triholoside **T** ?
 - b. Combien de moles d'acide périodique seront nécessaires pour oxyder une mole de ce produit **P** ? Justifier la réponse.
 - c. Dédurre le nombre de moles d'acide formique formées (HCOOH) ?
4. Quels sont les produits obtenus par perméthylation exhaustive (généralisée) suivie d'une hydrolyse acide du triholoside **T** ? Justifier la réponse.

EXERCICE 1 : (15 POINTS)

Un chercheur dispose de plusieurs souches de drosophiles, mutantes pour différents caractères : une souche à yeux vermillon (rouge vif) [v], une souche à ailes courbées [c] et une souche à soies courtes [s]. La souche sauvage étant à soies et ailes normales et yeux rouge brique.

Le chercheur a pu obtenir un double mutant mâle [c s] qu'il a croisé avec une femelle [+]. La descendance a donné une F1 homogène [+]. Les femelles F1 croisées par les mâles [c s] ont fourni une descendance composée de : 815 [+], 802 [c s], 195 [c] et 188 [s].

1. Quel est le déterminisme génétique de chaque caractère ?
2. Donner les génotypes des individus de la descendance et en déduire la relation existante entre les gènes mis en jeu dans ces croisements.
3. Donner les phénotypes, les génotypes ainsi que les proportions des descendants de la F2 (F1 x F1).

Par ailleurs, le croisement mâle [v] x femelle [c] a donné une descendance F1 homogène sauvage [+]. Le croisement d'un mâle F1 par une femelle [v] a donné 600 femelles [+] et 600 mâles [v].

4. Interpréter ces résultats.
5. Prévoir le résultat du croisement réciproque femelle F1 x mâle [v].

$$[\chi^2_{(ddl=1 \text{ et } \alpha=5\%)} = 3,84; \chi^2_{(ddl=2 \text{ et } \alpha=5\%)} = 5.99 ; \chi^2_{(ddl=3 \text{ et } \alpha=5\%)} = 7,81].$$

EXERCICE 2 : (5 POINTS)

Chez la levure, on dispose de la séquence d'un polypeptide P qui fait 120 acides aminés. La séquence ci-dessous représente une partie, des acides aminés n° 31 à n° 40. Par ailleurs, les séquences protéiques de deux souches mutantes ont été établies. Seule la portion qui diffère entre ces souches par rapport à la souche sauvage est représentée ci-dessous.

(+) NH₂ Val – Cys – Ala – Arg – Gly – Thr – Arg – Trp – Pro – Ser COOH
(m1) NH₂ Val – Cys – Ala – Gln – Glu – His – Ala – Gly – Leu COOH
(m2) NH₂ Val – Cys – Ala – ArgCOOH

1. Retrouver à partir de ces séquences en acides aminés, les séquences des ARNm correspondants à la souche sauvage et aux deux souches mutantes.
2. Préciser pour chaque mutant la nature des mutations et leurs positions.

Table du Code Génétique

PREMIER NUCLEOTIDE	DEUXIEME NUCLEOTIDE				TROISIEME NUCLEOTIDE
	U	C	A	G	
U	UUU PHE	UCU	UAU TYR	UGU CYS	U C A G
	UUC	UCC SER	UAC	UGC	
	UUA LEU	UCA	UAA NS	UGA NS	
	UUG	UCG	UAG NS	UGG TRP	
C	CUU	CCU	CAU HIS	CGU	U C A G
	CUC LEU	CCC PRO	CAC	CGC ARG	
	CUA	CCA	CAA GLN	CGA	
	CUG	CCG	CAG	CGG	
A	AUU	ACU	AAU ASN	AGU SER	U C A G
	AUC ILE	ACC THR	AAC	AGC	
	AUA	ACA	AAA LYS	AGA ARG	
	AUG MET	ACG	AAG	AGG	
G	GUU	GCU	GAU ASP	GGU	U C A G
	GUC VAL	GCC ALA	GAC	GGC GLY	
	GUA	GCA	GAA GLU	GGA	
	GUG	GCG	GAG	GGG	