

REPUBLIQUE TUNISIENNE

Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique

Concours Nationaux d'Entrée aux Cycles
de Formation d'Ingénieurs
Session 2023



الجمهورية التونسية
وزارة التعليم العالي
والبحوث العلمية

المنافسات الوطنية للدخول
إلى مراحل تكوين المهندسين
دورة 2023

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

Date : Mercredi 7 Juin 2023 Heure : 8 H Durée : 2 H Nb pages : 17

- Lire attentivement les énoncés des épreuves de Biochimie et de Génétique (17 pages)
- Répondre directement sur le cahier réponses.
- L'utilisation de la calculatrice est autorisée.
- Aucun échange entre candidats n'est autorisé
- Les questions de Biochimie sont numérotées de **B.1.** à **B.32.** et les questions de Génétique sont numérotées de **G.1.** à **G.17.**
- **Pour un résultat exprimé avec des unités, il faut mettre la valeur avec l'unité. En d'autres termes, si vous ne mettez pas les unités quand c'est nécessaire, même si la valeur est correcte, les points ne seront pas accordés.**

EPREUVE DE BIOCHIMIE

EXERCICE I.

La composition en triacylglycérols de 100 g d'une huile extraite d'un mélange de graines est : 9g de 1,2,3-tri-palmitoyl-glycérol ($C_{51}H_{98}O_6$), 2g de 1,2,3-tri-palmitoléoyl-glycérol ($C_{51}H_{92}O_6$), 59g de 1,2,3, tri-oléoyl-glycérol ($C_{57}H_{104}O_6$), 21g de 1,2,3-tri-linoléoyl-glycérol ($C_{57}H_{98}O_6$) et 9g de 1,2,3 tri-linolénoyl-glycérol ($C_{57}H_{92}O_6$).

B1-B5. Quels sont les produits de l'hydrolyse de chacun des triacylglycérols suivants ?

B.1. 1,2,3-tri-palmitoyl-glycérol

B.2. 1,2,3-tri-palmitoléoyl-glycérol.

B.3. 1,2,3-tri-oléoyl-glycérol.

B.4. 1,2,3-tri-linoléoyl-glycérol.

B.5. 1,2,3 tri-linolénoyl-glycérol.

On se propose de déterminer l'indice d'iode de cette huile extraite du mélange de graines.

B.6. Définir l'indice d'iode d'un lipide.

B.7-B.11: Ecrire sous la forme ($C_a:b$) où « a » indique le nombre d'atomes de carbone et « b » le nombre de doubles liaisons, la formule chimique de :

B.7. De/des acide(s) gras issus de l'hydrolyse du 1,2,3-tri-palmitoyl-glycérol,

B.8. De/des acide(s) gras issus de l'hydrolyse du 1,2,3-tri-palmitoléoyl-glycérol,

B.9. De/des acide(s) gras issus de l'hydrolyse du 1,2,3-tri-oléoyl-glycérol,

B.10. De/des acide(s) gras issus de l'hydrolyse du 1,2,3-tri-linoléoyl-glycérol,

B.11. De/des acide(s) gras issus de l'hydrolyse du 1,2,3 tri-linolénoyl-glycérol.

B.12. Calculer la masse molaire du 1,2,3-tri-palmitoléoyl-glycérol.

B.13. Calculer la masse molaire du 1,2,3-tri-oléoyl-glycérol.

B.14. Calculer la masse molaire du 1,2,3-tri-linoléoyl-glycérol.

B.15. Calculer la masse molaire du 1,2,3 tri-linolénoyl-glycérol.

B.16-B.17. Déterminer l'indice d'iode de cette huile. Justifier la réponse.

Données : $M(C) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(H) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(O) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(I) = 127 \text{ g.mol}^{-1}$

EXERCICE II

Soit un mélange de peptides **A**, **B** et **C**, de séquences primaires suivantes :

A : Ala-Asp-Glu ; **B** : Val-Cys ; **C** : Gly-Tyr-Thr

Ce mélange est soumis à une électrophorèse sur papier dans une solution tampon à pH=4.

B.18. Donner la formule semi développée du peptide A.

B.19. B.20. Etudier l'ionisation du peptide A en fonction du pH. Indiquer la charge globale de A pour toutes les formes ioniques.

Blank space for answer to B.20.

B.21. Déterminer le point isoélectrique du peptide A.

Blank space for answer to B.21.

B.22. Donner la formule semi développée du peptide B.

Blank space for answer to B.22.

B.23. B.24 Etudier l'ionisation du peptide B en fonction du pH. Indiquer la charge globale de B pour toutes les formes ioniques.

B.25. Déterminer le point isoélectrique du peptide B.

B.26. Donner la formule semi développée du peptide C.

B.27. B.28. Etudier l'ionisation du peptide C en fonction du pH. Indiquer la charge globale de C pour toutes les formes ioniques.

B.29. Déterminer le point isoélectrique du peptide C.

B.30. Indiquer sur le schéma, la position théorique attendue de la migration de chacun des peptides A, B et C, à pH=4. Justifier la réponse.

Anode Cathode

B.31. Que pensez-vous du choix du pH de la solution tampon ?

B.32. Proposer un pH de la solution tampon permettant une meilleure séparation des peptides A, B et C. Justifier la réponse.

Anode Cathode

Données :

	pKa (α-COOH)	pKb (α-NH₂)	pKr (radical)
Ala	2.35	9.69	-
Asp	2.09	9.86	3.86
Cys	1.96	10.28	8.18
Gly	2.34	9.78	-
Glu	2.19	9.67	4.25
Thr	2.71	9.62	-
Tyr	2.30	9.11	10.07
Val	2.30	9.60	-

EPREUVE DE GENETIQUE

EXERCICE I :

Données : [$\chi^2_{(ddl=1 \text{ et } \alpha=5\%)} = 3,84$; $\chi^2_{(ddl=2 \text{ et } \alpha=5\%)} = 5,99$; $\chi^2_{(ddl=3 \text{ et } \alpha=5\%)} = 7,81$].

Un chercheur possède deux types de souris, des souris grises et des souris blanches. Il a réalisé 3 croisements dont les résultats sont les suivants.

Croisement 1 : souris grises x souris grises : 90 souris grises et 28 souris blanches.

Croisement 2 : souris blanches x souris blanches : 121 souris blanches.

Croisement 3 : souris grises x souris blanches : 58 souris grises et 62 souris blanches.

G1. Emettre une hypothèse pour interpréter le croisement 1.

G2. Vérifier votre hypothèse avec le test Chi-2.

G3. En déduire le déterminisme génétique du caractère couleur du pelage chez la souris.

G4. Donner les génotypes et leurs proportions des descendants du croisement 1.

G5. Interpréter la descendance obtenue dans le croisement 2.

G6. – G8. Interpréter la descendance obtenue dans le croisement 3.

EXERCICE II :

Chez un ascomycète à tétrades ordonnées, on dispose de la souche sauvage notée S et de deux souches mutantes, notées S1 et S2. La souche S1 est auxotrophe pour la valine [val⁻] alors que la souche S2 est auxotrophe pour la glutamine et l'uracile [glut⁻ ura⁻].

La mutation (a) conduisant à l'auxotrophie pour la valine est située à 57cM du centromère du chromosome 1, la mutation (b) responsable de l'auxotrophie pour la glutamine est très proche du centromère du chromosome 2 et la mutation (c) responsable de l'auxotrophie pour l'uracile est à 18cM du centromère du chromosome 2.

G9. Etablir la carte génétique.

G10. Donner les géotypes des souches S1 et S2.

G11. Prévoir, sous forme de spores, le résultat du croisement S x S1 en précisant les différentes associations et leurs proportions.

G12. – G13. Prévoir le résultat du croisement S x S1 sous forme de tétrades.

G14. – G15. Quel sera le résultat du croisement S x S2 sur 5000 spores analysées ?

G16. – G17. Prévoir, sous forme de spores, le résultat du croisement S1 x S2 en précisant les différentes associations et leurs pourcentages.