

**Prénom:**

**Nom:**

## **Examen**

# **BIOCHIMIE**

**CH-210**

### **« Exemple 2 »**

- La durée de l'examen est de 2 heures.
- Vérifiez si vous avez les 15 questions.
- Mettez votre carte d'étudiant sur la table (nous circulerons pendant l'examen pour vérifier votre identité).
- Matériel à utiliser: stylo (pas de livre, notes, calculatrice etc.)
- Mettez votre prénom et nom sur chaque feuille.
- Aucune réponse ne sera apportée aux questions de compréhension (afin que tous les étudiants soient traités de la même manière).
- Après 2 heures: tournez les feuilles et restez à votre place. Nous ramasserons les copies et demanderons aussi signer une liste de présence.
- Pour ceux finissant avant la fin, amenez votre examen, signez une liste de présence, et quittez la salle en silence.

**Prénom:**

**Nom:**

**Question 1** (1 point)

Dans une cellule (par ex. une cellule bactérienne E.coli), il existe différentes classes de (bio)molécules. Veuillez citer au moins 5 classes différentes (en plus de l'exemple) et indiquer combien de molécules différentes environ il y a dans chaque classe. Essayez également d'estimer le pourcentage que représente chacune des classes dans le poids de la cellule.

| <b>Classe de molecules</b> | <b>Molécules différentes</b> | <b>Environ part du poids<br/>(en %)</b> |
|----------------------------|------------------------------|---|
| Protéines                  | 3000                         | 10% - 20%                               |
|                            |                              |   |
|                            |                              |   |
|                            |                              |   |
|                            |                              |   |
|                            |                              |   |

**Prénom:**

**Nom:**

**Question 2 (1 point)**

Veuillez dessiner la structure chimique du tri-peptide Cys-His-Cys où les deux cystéines forment un pont disulfure.

**Prénom:**

**Nom:**

**Question 3 (1 point)**

On a une solution aqueuse de pH 5 qui contient 1 mM de glutamate. La chaîne latérale du glutamate a un pKa d'environ 2. Veuillez calculer le pourcentage de la chaîne latérale du glutamate qui est chargé négativement. Veuillez également montrer la formule utilisée et le chemin de calcul et pas seulement le résultat final.

**Prénom:**

**Nom:**

**Question 4 (1 point)**

Les acides aminés sont reliés en chaînes par des liaisons amides. i) Veuillez dessiner les structures chimiques des deux acides aminés D-alanine (configuration R) et glycine. ii) Dessinez également la structure lorsque les deux acides aminés sont reliés en Ala-Gly. iii) Décrivez à l'aide de flèches la réaction chimique qui permet de former la liaison amide.

**Prénom:**

**Nom:**

**Question 5 (1 point)**

La méthode "Western Blot" utilise des anticorps pour détecter les protéines. Veuillez décrire le principe de la méthode en montrant les étapes expérimentales à l'aide de dessins. Vous pouvez écrire des dénominations sur les objets des dessins, mais n'utilisez pas de phrases pour décrire la méthode.

**Prénom:**

**Nom:**

**Question 6 (1 point)**

Veuillez dessiner la structure chimique du di-nucléotide adénosine-guanosine.

**Prénom:**

**Nom:**

**Question 7 (1 point)**

La séquence d'ADN suivante est présente dans le génome humain. i) Veuillez indiquer la séquence d'ADN que l'on trouve pour cette séquence dans le brin d'ADN complémentaire de la double hélice. N'oubliez pas d'indiquer les extrémités de la séquence (5', 3'). ii) La séquence contient un site palindromique qui peut être coupé par une endonucléase. Soulignez cette séquence.

5'-GGTATCGATGGGTCC-3'

**Prénom:**

**Nom:**

**Question 8** (1 point)

Les molécules d'ARNt sont nécessaires à l'expression des protéines. a) Dessinez schématiquement la structure d'un ARNt et indiquez les sites utilisés pour la liaison à l'ARNm et la liaison aux acides aminés. b) Expliquez par un dessin comment les acides aminés sont liés de manière covalente aux molécules d'ARNt.

a)

b)

**Prénom:**

**Nom:**

**Question 9 (1 point)**

Les protéines peuvent être clonées et exprimées de manière recombinante. Veuillez indiquer par une croix si les affirmations suivantes sont vraies ou fausses.

|   | Oui                      | Non                      |
|---|--------------------------|--------------------------|
| Lors du clonage de gènes, l'ADN codant est coupé par une protéase et ligaturé dans des plasmides (vecteurs).            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Dans les bactéries, les virus et les cellules humaines, les 20 acides aminés naturels sont codés par différents codons. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| La région "origin of replication" est nécessaire pour rendre les bactéries résistantes aux antibiotiques.               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| La transcriptase inverse a besoin des dNTPs pour synthétiser l'ADN.   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

**Prénom:**

**Nom:**

**Question 10** (1 point)

Lors de la comparaison des séquences d'acides aminés de deux protéines A et B, il est permis d'introduire des lacunes ("gaps"). a) Veuillez expliquer, à l'aide des deux séquences et avec un dessin, pourquoi il est judicieux d'autoriser de telles lacunes. b) Veuillez calculer/estimer l'identité de la séquence en %.

Protein A :

AGGTHDFEPLSSWQASS

Protein B :

AAGTHEFEPQSALASWQAGS

a)

b)

**Prénom:**

**Nom:**

**Question 11** (1 point)

Pour les réactions chimiques (par ex. A  $\rightarrow$  B), la vitesse de réaction dépend de la concentration du substrat "A". Veuillez montrer à l'aide de graphiques comment la vitesse de réaction initiale  $t_0$  (axe des ordonnées) dépend de la concentration de A (axe des abscisses) pour les deux réactions suivantes.

a) Réaction non catalysée

b) Réaction catalysée par une enzyme

**Prénom:**

**Nom:**

**Question 12 (1 point)**

La catalyse de l'enzyme anhydrase carbonique dépend fortement du pH. a) Représentez cette dépendance dans un graphique. N'oubliez pas d'étiqueter les axes du graphique. b) Veuillez expliquer par un dessin comment l'anhydrase carbonique parvient à faire baisser le pKa de l'eau.

a)

b)

**Prénom:**

**Nom:**

**Question 13 (1 point)**

Les lipides sont utilisés pour former des membranes. a) Veuillez dessiner la structure chimique d'un lipide qui pourrait être présent dans une membrane cellulaire (le lipide peut être « virtuel » et ne doit pas nécessairement exister). b) Expliquez avec un dessin pourquoi le lipide a formé une membrane et non une micelle.

**Prénom:**

**Nom:**

**Question 14 (1 point)**

Les glucides sont des biomolécules importantes. Veuillez indiquer par une croix si les affirmations suivantes sont vraies ou fausses.

|   | Oui                      | Non                      |
|---|--------------------------|--------------------------|
| Les glucides ont 3-6 atomes de carbone.   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Les structures chimiques des glucides sont souvent dessinées sous forme linéaire, mais dans les cellules elles ne sont que sous forme cyclique. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Le carbone anomérique n'existe que pour les aldoses, mais pas pour les cétooses.  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Chaque glucide possède au moins deux groupes hydroxyles.  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

**Prénom:**

**Nom:**

**Question 15 (1 point)**

Métabolites: Veuillez indiquer par une croix si les affirmations suivantes sont vraies ou fausses.

|  | Oui                      | Non                      |
|--|--------------------------|--------------------------|
| L'hydrolyse d'une mole d'ATP en ADT peut libérer plus de 1000 kcal d'énergie.                                  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Par anabolisme, on entend la transformation du "carburant" en énergie cellulaire.                              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Le NADH et le NADPH peuvent transporter des électrons et des atomes d'hydrogène.                               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Une réaction thermodynamiquement défavorable peut être rendue possible en la couplant à une réaction favorable | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |