

QCM - ACIDES AMINÉS, PROTÉINES ET ENZYMOLOGIE - Énoncé

Q1. Concernant les acides aminés et les protéines, parmi les propositions suivantes, lesquelles sont EXACTES ?

- A. Les protéines portent majoritairement la fonction au sein du vivant.
- B. Les protéines sont des polymères constitués de 4 bases naturelles : A, U, C et G.
- C. La formule générale d'un acide α -aminé comporte un carbone α portant un groupement amine, un groupement carboxyle, un hydrogène et une chaîne latérale R.
- D. La glycine est présentée comme un exemple d'acide aminé appartenant uniquement à la série D.
- E. Parmi les polymères biologiques présentés, l'ADN comporte 4 bases A, T, C et G, tandis que les protéines reposent sur 20 acides aminés naturels.

Q2. Concernant les principales propriétés biochimiques des acides aminés et les modifications associées aux protéines, parmi les propositions suivantes, lesquelles sont EXACTES ?

- A. La décarboxylation d'un acide aminé est une réaction portant sur le groupement carboxylique et peut conduire à la formation d'une amine, comme l'histamine à partir de l'histidine.
- B. La formation d'une fonction amide à partir du glutamate pour donner la glutamine nécessite de l'ATP et est catalysée par la glutamine synthétase.
- C. La liaison peptidique s'établit entre le groupement carboxylique α d'un acide aminé et le groupement amine α d'un autre acide aminé, et constitue le squelette de la structure primaire des protéines.
- D. La transamination correspond à une libération directe d'ammoniac à partir d'un acide aminé, sans intervention de cofacteur.
- E. Les phosphorylations des protéines mentionnées ici concernent les groupements hydroxyle des résidus sérine, thréonine et tyrosine, et participent à une régulation réversible des activités enzymatiques.

Q3. Concernant la structure et la composition du collagène, parmi les propositions suivantes, lesquelles sont exactes ?

- A. Le tropocollagène constitue l'unité structurale élémentaire du collagène et comporte trois chaînes polypeptidiques entrelacées.
- B. Chaque chaîne de tropocollagène adopte une hélice droite, et l'association des trois chaînes forme une triple hélice gauche.
- C. Dans le collagène, près d'un résidu sur trois est une glycine et la teneur en proline est élevée.
- D. Les résidus modifiés caractéristiques du collagène sont la 4-hydroxyproline, la 3-hydroxyproline et la 5-hydroxylysine ; certains résidus d'hydroxylysine peuvent en outre être glycosylés.
- E. Les molécules de tropocollagène mesurent environ 1,4 nm de long pour 300 nm de diamètre.

Q4. Concernant les ponts disulfure, les domaines de type immunoglobuline et les protéines transmembranaires, parmi les propositions suivantes, lesquelles sont EXACTES ?

- A. Un pont disulfure intracaténaire relie deux groupements thiol appartenant à une même chaîne polypeptidique repliée.

- B.** Dans un domaine de type immunoglobuline, les 7 brins β sont organisés en feuillets parallèles.
- C.** Dans l'immunoglobuline G, chaque chaîne comporte un domaine variable impliqué dans la reconnaissance et la fixation de l'antigène cible.
- D.** La structure quaternaire correspond au repliement des hélices α et des feuillets β en domaines au sein d'une même chaîne.
- E.** Dans une protéine transmembranaire à un seul segment, la portion située dans la bicouche lipidique est riche en résidus d'acides aminés principalement apolaires.

Q5. Concernant les techniques d'étude et de détection des protéines, parmi les propositions suivantes, lesquelles sont EXACTES ?

- A.** Dans la technique de Western blot, l'anticorps primaire se fixe spécifiquement sur une petite région de la protéine d'intérêt appelée épitope.
- B.** Dans le Western blot, la révélation de la protéine d'intérêt peut utiliser un anticorps secondaire détectable portant un colorant, un groupe fluorescent ou un système de chimioluminescence.
- C.** Le test ELISA correspond à une variation du Western blot utilisée en clinique, permettant la détection de protéines en solution par colorimétrie.
- D.** L'immunohistochimie permet uniquement de détecter la présence d'une protéine dans un tissu, sans apporter d'information sur sa localisation intracellulaire ni sur son niveau d'expression.
- E.** La cryo-microscopie électronique fournit directement une image 3D de la protéine, sans étape de reconstruction à partir de données expérimentales.

Q6. Concernant les enzymes et les réactions enzymatiques, parmi les propositions suivantes, lesquelles sont EXACTES ?

- A.** Les enzymes sont des catalyseurs biologiques caractérisés par un pouvoir catalytique important et une grande spécificité de substrat.
- B.** Les enzymes modifient la constante d'équilibre d'une réaction en augmentant davantage la vitesse aller que la vitesse retour.
- C.** Le substrat correspond à la molécule qui apparaît au cours d'une réaction catalysée par une enzyme.
- D.** Les enzymes fonctionnent en solution aqueuse dans des conditions de température et de pH très douces.
- E.** Pour une réaction réversible $S \rightleftharpoons P$ catalysée par une enzyme, la constante d'équilibre K est égale à $[S]/[P]$ et aussi à k_2/k_1 .

Q7. Concernant le site actif des enzymes, parmi les propositions suivantes, lesquelles sont EXACTES ?

- A.** Le site actif occupe la majeure partie du volume total de l'enzyme.
- B.** Le site actif est une entité tridimensionnelle formée par le rapprochement de groupements fonctionnels lors du repliement de la chaîne polypeptidique.
- C.** Dans le modèle de reconnaissance dynamique, le site actif est d'emblée complémentaire du substrat avant toute liaison.
- D.** Les acides aminés auxiliaires interviennent dans l'ajustement induit, tandis que les acides aminés de contact participent à la liaison avec le substrat et à la catalyse.

E. Au niveau du site actif, des groupements tels que l'OH de la sérine, le SH de la cystéine et le noyau imidazole de l'histidine peuvent présenter des propriétés nucléophiles.

Q8. Concernant les isoenzymes de la lactate déshydrogénase (LDH) et leur intérêt diagnostique, parmi les propositions suivantes, lesquelles sont exactes ?

- A. La LDH catalyse la transformation du lactate et du NAD^+ en pyruvate, NADH et H^+ .
- B. Les 5 isoenzymes de la LDH diffèrent par leur masse moléculaire totale, qui varie selon leur composition en monomères M et H.
- C. La LDH1 correspond à la forme H4 et représente normalement environ 20 % de la LDH plasmatique.
- D. Lors d'un infarctus, la proportion plasmatique de l'isoenzyme H4 d'origine cardiaque peut atteindre environ 50 %.
- E. La mise en évidence d'une augmentation de LDH5 dans le plasma oriente exclusivement vers une origine cérébrale de la nécrose.

Q9. Concernant la cinétique enzymatique de type Michaelis-Menten, parmi les propositions suivantes, lesquelles sont EXACTES ?

- A. La concentration en enzyme est directement proportionnelle à la quantité de produit formé pour un temps donné.
- B. Le modèle de Michaelis-Menten s'applique à une enzyme globulaire possédant un seul site catalytique.
- C. Dans le schéma réactionnel $\text{E} + \text{S} \rightleftharpoons \text{ES} \rightarrow \text{E} + \text{P}$, la vitesse v_2 correspond à la formation du produit P.
- D. Dans l'hypothèse d'état stationnaire de Michaelis-Menten, on a la relation $v_1 - v_2 = v_3$.
- E. La constante de Michaelis K_m est définie par $K_m = k_1/(k_2 + k_3)$.

Q10. Concernant l'inhibition enzymatique et l'exemple de l'AZT, parmi les propositions suivantes, lesquelles sont EXACTES ?

- A. Dans une inhibition non compétitive réversible, le substrat et l'inhibiteur peuvent se fixer simultanément sur l'enzyme.
- B. Un inhibiteur non compétitif présente une analogie structurale avec le substrat et se fixe sur le même site que lui.
- C. En présence d'un inhibiteur non compétitif, le K_m est modifié alors que la vitesse maximale reste inchangée.
- D. L'AZT est un analogue nucléotidique dépourvu de groupement OH en 3' du 2'-désoxyribose, ce qui empêche la formation de la liaison phosphodiester 3'-5'.
- E. Un inhibiteur non compétitif augmente le K_{cat} , ce qui explique la diminution de la V_{max} apparente.