QCM – ACIDES AMINÉS, PROTÉINES ET ENZYMOLOGIE - Corrigé

Q1. Réponses A C E

A. VRAI. Les protéines assurent l'essentiel des fonctions biologiques cellulaires, notamment enzymatiques, structurales, de transport et de signalisation.
B. FAUX. A, U, C et G sont les quatre bases de l'ARN, alors que les protéines sont des polymères d'acides aminés et non de bases azotées.
C. VRAI. Un acide α-aminé possède classiquement un carbone α lié à NH2, COOH, H et à un radical R variable.
D. FAUX. La glycine n'appartient ni exclusivement à la série D ni à la série L car son carbone α porte deux hydrogènes et n'est donc pas chiral.
E. VRAI. L'ADN est défini par quatre bases A, T, C et G, tandis que les protéines sont construites à partir de 20 acides aminés naturels.

Q2. Réponses A B C E

A. VRAI. La décarboxylation enlève le CO_2 du groupement carboxylique d'un acide aminé et forme une amine, comme l'histidine transformée en histamine.
B. VRAI. La synthèse de glutamine à partir du glutamate correspond à une amidation consommant de l'ATP et catalysée par la glutamine synthétase.
C. VRAI. La liaison peptidique unit le COOH α d'un acide aminé au NH_2 α d'un autre et l'enchaînement de ces liaisons forme la structure primaire protéique.
D. FAUX. La transamination est un transfert du groupement amine vers un α-cétoacide et nécessite le phosphate de pyridoxal, tandis que la libération d'ammoniac correspond à une désamination.
E. VRAI. La phosphorylation porte sur les groupements hydroxyle des résidus Ser, Thr et Tyr et constitue un mécanisme réversible majeur de régulation enzymatique.

Q3. Réponses A C D

A. VRAI. Le tropocollagène est l'unité structurale élémentaire du collagène et il est constitué de trois chaînes polypeptidiques entrelacées.
B. FAUX. Chaque chaîne du tropocollagène est une hélice gauche et leur association forme une triple hélice droite, pas l'inverse.
C. VRAI. Le collagène contient environ une glycine tous les trois résidus et présente une forte teneur en proline.
D. VRAI. Les acides aminés modifiés caractéristiques sont la 4-hydroxyproline, la 3-hydroxyproline et la 5-hydroxylysine, et certaines hydroxylysines peuvent être glycosylées.
E. FAUX. Les molécules de tropocollagène mesurent environ 300 nm de long et 1,4 nm de diamètre, et non l'inverse.

Q4. Réponses A C E

A. VRAI. Un pont disulfure intracaténaire unit deux fonctions thiol de cystéines situées sur une même chaîne polypeptidique après son repliement.
B. FAUX. Les 7 brins β du domaine de type immunoglobuline sont disposés en feuillets antiparallèles et non parallèles.

C. VRAI. Chaque chaîne légère et chaque chaîne lourde de l'immunoglobuline G possède un domaine variable participant à la reconnaissance et à la fixation de l'antigène.
D. FAUX. Le repliement des hélices α et des feuillets β en domaines relève de l'organisation tridimensionnelle intrachaîne, alors que la structure quaternaire correspond à l'association de plusieurs sous-unités protéiques.
E. VRAI. Le segment inclus dans le cœur hydrophobe de la bicouche lipidique est enrichi en résidus d'acides aminés apolaires afin de stabiliser l'insertion membranaire.

Q5. Réponses A B C

A. VRAI. En Western blot, l'anticorps primaire reconnaît spécifiquement une petite région antigénique de la protéine appelée épitope.
B. VRAI. La révélation repose classiquement sur un anticorps secondaire fixé à l'anticorps primaire et rendu détectable par un colorant, un fluorophore ou un système de chimioluminescence.
C. VRAI. Le test ELISA est une variation clinique du Western blot adaptée à des protéines en solution avec une détection par colorimétrie.
D. FAUX. L'immunohistochimie renseigne aussi sur la localisation intracellulaire de la protéine, comme noyau ou cytoplasme, ainsi que sur une surexpression ou une sous-expression.
E. FAUX. La cryo-microscopie électronique fournit des données expérimentales à partir desquelles un modèle moléculaire 3D est reconstruit, et non une image 3D directe.

Q6. Réponses A D

A. VRAI. Les enzymes sont définies comme des catalyseurs biologiques ayant un pouvoir catalytique important et une grande spécificité de substrat.
B. FAUX. Une enzyme ne modifie pas l'équilibre d'une réaction car elle accélère la vitesse aller et la vitesse retour exactement dans le même facteur.
C. FAUX. Le substrat est la molécule qui entre dans la réaction pour être transformée, tandis que la molécule qui apparaît au cours de la réaction est le produit.
D. VRAI. Les enzymes fonctionnent en solution aqueuse dans des conditions de température et de pH très douces.
E. FAUX. Pour une réaction réversible $S \rightleftarrows P$, la constante d'équilibre est $K = [P]/[S] = k1/k2$ et non l'inverse.

Q7. Réponses B D E

A. FAUX. Le site actif occupe une part relativement réduite du volume total de l'enzyme et non la majeure partie.
B. VRAI. Le site actif est une entité tridimensionnelle constituée par le rapprochement de groupements fonctionnels lors du repliement de la chaîne polypeptidique.
C. FAUX. Dans le modèle de reconnaissance dynamique, la complémentarité complète apparaît seulement après la liaison du substrat par ajustement induit.
D. VRAI. Les acides aminés auxiliaires participent à l'ajustement induit alors que les acides aminés de contact assurent la liaison au substrat et la catalyse.
E. VRAI. Au site actif, l'OH de la sérine, le SH de la cystéine et le noyau imidazole de l'histidine sont des groupements riches en électrons pouvant agir comme nucléophiles.

Q8. Réponses A C D

A. VRAI. La réaction catalysée par la lactate déshydrogénase est bien l'oxydation du lactate en pyruvate avec réduction concomitante du NAD^+ en NADH + H^+.
B. FAUX. Les 5 isoenzymes ont toutes un poids moléculaire total de 140 000 Da et diffèrent par la combinaison de 4 sous-unités M et H, pas par leur masse totale.
C. VRAI. La LDH1 est l'isoenzyme H4, à prédominance cardiaque, et sa proportion plasmatique normale est d'environ 20 %.
D. VRAI. Lors d'un infarctus, la nécrose myocardique libère la forme H4 cardiaque dans le plasma où elle peut représenter environ 50 %.
E. FAUX. La LDH5 correspond à la forme M4 et oriente vers une origine musculaire ou hépatique, alors que les formes associées au cerveau sont LDH2 et LDH3.

Q9. Réponses A B D

A. VRAI. Pour un temps donné, la quantité de produit formé augmente proportionnellement avec la concentration en enzyme, ce qui découle de la relation v = dP/dt et de la proportionnalité $v \propto [E]$.
B. VRAI. Le modèle de Michaelis-Menten décrit une enzyme globulaire à un seul site catalytique, par opposition aux enzymes allostériques à comportement plus complexe.
C. FAUX. Dans ce schéma, v2 correspond à la dissociation du complexe ES vers E + S, tandis que la formation du produit P correspond à v3.
D. VRAI. L'état stationnaire impose que la vitesse de formation du complexe ES soit égale à sa vitesse de disparition, soit v1 = v2 + v3, donc v1 - v2 = v3.
E. FAUX. La définition correcte est Km = (k2 + k3)/k1, issue de l'équilibre entre formation et destruction du complexe ES.

Q10. Réponses A D

A. VRAI. Dans l'inhibition non compétitive réversible, l'enzyme peut former à la fois ES, EI et ESI, ce qui signifie que substrat et inhibiteur peuvent être liés simultanément.
B. FAUX. Un inhibiteur non compétitif n'a pas d'analogie structurale avec le substrat et se fixe sur un site distinct du site de fixation du substrat.
C. FAUX. L'inhibition non compétitive laisse le Km inchangé car l'affinité enzyme-substrat n'est pas modifiée, tandis que la Vmax apparente diminue.
D. VRAI. L'AZT ne possède pas de groupement OH en 3' du 2'-désoxyribose, ce qui bloque la formation de la liaison phosphodiester 3'-5' et arrête l'élongation.
E. FAUX. La diminution de la Vmax apparente s'explique par une baisse du Kcat, puisque Vmax = Kcat × [E]T et qu'un inhibiteur non compétitif diminue le Kcat.