QCM – BIOCH – GLUCIDES ET LIPIDES - Corrigé

Q1. Réponses A D E

A. VRAI. Les glucides sont décrits comme présents dans toutes les cellules sous forme d'oses, de diholosides et de polyosides.
B. FAUX. Le glycogène et l'amidon sont des polysaccharides de réserve énergétique, alors que le rôle structural concerne plutôt des composés comme la cellulose.
C. FAUX. Lors d'une oxydation, le nombre d'oxydation du carbone augmente, par exemple du méthanol vers le formaldéhyde puis l'acide formique.
D. VRAI. L'oxydant est l'espèce chimique qui gagne ou capte des électrons au cours de la réaction d'oxydoréduction.
E. VRAI. Les glucides participent à la formation de métabolites essentiels incluant des nucléotides, des vitamines et des coenzymes comme le FAD et le NAD+.

Q2. Réponses B C D

A. FAUX. Dans une projection de Fischer, la chaîne carbonée principale est représentée verticalement et non horizontalement.
B. VRAI. Les conventions de Fischer placent les liaisons verticales en arrière du plan et les liaisons horizontales en avant du plan.
C. VRAI. Le carbone placé en haut correspond à celui portant le groupement fonctionnel le plus oxydé, qu'il s'agisse d'une fonction aldéhyde ou cétone.
D. VRAI. La projection de Fischer est une représentation plane d'une molécule à plusieurs carbones asymétriques avec les carbones asymétriques dans le plan.
E. FAUX. L'isomérie de constitution correspond à une différence de nature ou d'ordre des liaisons, alors qu'une différence de configuration spatiale relève de la stéréoisomérie.

Q3. Réponses A C D

A. VRAI. Les oses ont bien pour formule générale $C_nH_{2n}O_n$ avec $3 \leq n \leq 9$, et les monosaccharides les plus fréquents en biologie sont les pentoses et les hexoses.
B. FAUX. La dihydroxyacétone est bien un triose parmi les plus petits oses mais elle ne possède aucun centre chiral, ce qui empêche de lui attribuer une configuration D ou L au sens strict.
C. VRAI. L'homologation selon Fischer ajoute un carbone asymétrique portant un alcool secondaire immédiatement après le carbone carbonylé.
D. VRAI. D-érythrose et D-thréose ne diffèrent que par la configuration d'un seul carbone asymétrique non définissant la série, ici le C2.
E. FAUX. L'interconversion aldose-cétose entre D-glucose et D-fructose est facile en solution acide ou alcaline via un ènediol, mais elle est défavorisée dans la cellule.

Q4. Réponses A C E

A. VRAI. La mutarotation est définie comme la variation du pouvoir rotatoire d'une solution d'ose lors de l'interconversion des anomères α et β jusqu'à l'équilibre.
B. FAUX. Une molécule chirale ne possède pas d'élément de symétrie et ne se superpose pas à son image dans un miroir, ce qui est l'inverse d'une molécule ayant un plan de symétrie.

C. VRAI. Pour une molécule portant n carbones asymétriques, le nombre maximal de stéréoisomères est de 2 puissance n.
D. FAUX. À l'équilibre en solution, le D-glucose est constitué d'environ 36 % de forme α et 64 % de forme β.
E. VRAI. Les conformations proviennent de la rotation autour des liaisons C–C et il existe des conformères plus stables que d'autres, comme la forme chaise du glucopyranose.

Q5. Réponses A C E

A. VRAI. La phosphorylation d'un ose est une substitution d'un H par un phosphate et une kinase peut transférer ce groupement à partir de l'ATP, comme pour la formation du glucose-6-phosphate.
B. FAUX. L'hexokinase phosphoryle un hexose et non spécifiquement un pentose, tandis que le ribose-5-phosphate est seulement cité comme autre ose phosphorylé.
C. VRAI. Les osamines gardent la cyclisation, la mutarotation et le pouvoir réducteur des oses, et acquièrent en plus le caractère acido-basique et la réactivité de la fonction amine.
D. FAUX. L'acétylation transforme l'osamine en N-acétylosamine, comme la glucosamine en N-acétylglucosamine, sans régénérer l'ose initial.
E. VRAI. L'oxydation de la fonction alcool primaire du glucose forme un acide carboxylique de type acide uronique, en particulier l'acide glucuronique.

Q6. Réponses A C E

A. VRAI. L'amidon est un polyoside homogène dont la chaîne est constituée d'un seul type d'ose, l'α-D-glucose.
B. FAUX. L'amylose ne représente que 15 à 30 % de la masse de l'amidon, tandis que la fraction majoritaire à 70 à 85 % est l'amylopectine.
C. VRAI. L'amylopectine est formée de segments linéaires de résidus de glucose liés en α(1-4) avec des points de branchement en α(1-6).
D. FAUX. Le glycogène ressemble à l'amylopectine par ses liaisons α(1-4) et α(1-6), mais il est plus ramifié avec une branche environ tous les 10 résidus contre 20 à 30 pour l'amylopectine.
E. VRAI. Chez les vertébrés, le glycogène hépatique contribue au maintien de la glycémie pour l'ensemble de l'organisme alors que le glycogène musculaire est consommé localement par le muscle.

Q7. Réponses A C D

A. VRAI. Les GAG sont des hétéroglycanes constitués de chaînes linéaires dont la longueur varie de quelques dizaines à plusieurs milliers de résidus d'oses ou dérivés d'oses.
B. FAUX. Les GAG de structure sont liés de façon covalente à des protéines à l'exception de l'acide hyaluronique, qui s'associe par des liaisons ioniques faibles.
C. VRAI. L'acide hyaluronique est présent dans les tissus conjonctifs et forme avec d'autres GAG un gel macromoléculaire très visqueux assurant lubrification des surfaces et absorption des chocs.
D. VRAI. L'héparine appartient aux GAG de sécrétion, est sécrétée par les mastocytes et exerce un effet anticoagulant par liaison à l'antithrombine, inhibiteur de la thrombine.
E. FAUX. Le motif répété de l'acide hyaluronique associe l'acide β-D-glucuronique et la N-acétyl-β-D-glucosamine, et non du galactose avec de l'acide iduronique.

Q8. Réponses A D

A. VRAI. Les déterminants antigéniques ABO des hématies correspondent à des motifs osidiques portés par des glycoprotéines et des glycolipides de membrane.
B. FAUX. Le groupe AB exprime les antigènes A et B sur les hématies et ne possède donc aucun anticorps anti-A ni anti-B dans le plasma.
C. FAUX. Le groupe O possède des anticorps anti-A et anti-B et ne peut donc recevoir que des hématies du groupe O.
D. VRAI. Les lipides sont définis comme un ensemble hétérogène de molécules hydrophobes ou amphiphiles insolubles dans l'eau et solubles dans les solvants organiques.
E. FAUX. Les triacylglycérides assurent surtout le stockage énergétique, alors que les principaux lipides membranaires sont les glycérophospholipides, les sphingolipides et le cholestérol.

Q9. Réponses A B D

A. VRAI. Les triacylglycérols sont des esters neutres dépourvus de tête polaire, ce qui les rend fortement hydrophobes, apolaires et insolubles dans l'eau.
B. VRAI. Les triacylglycérols correspondent à la forme majoritaire des graisses ingérées et représentent environ 95 % des lipides alimentaires.
C. FAUX. Les triacylglycérols sont stockés dans des gouttelettes lipidiques et ne forment pas de bicouche membranaire car ils sont apolaires et dépourvus de tête hydrophile.
D. VRAI. Les glycérophospholipides sont amphiphiles avec une tête polaire et des queues apolaires, ce qui permet leur organisation en bicouche dans les membranes biologiques.
E. FAUX. Un acide phosphatidique associe un glycérol, deux acides gras et un phosphate, et non un seul acide gras.

Q10. Réponses A C D

A. VRAI. Les sphingolipides sont des lipides membranaires sans glycérol dont l'unité de base est le céramide, constitué de sphingosine liée à un acide gras.
B. FAUX. Dans le céramide, l'acide gras est fixé sur la fonction amine de la sphingosine par une liaison amide et non par une liaison ester.
C. VRAI. Le substituant hydrophile des sphingolipides peut correspondre à une phosphocholine, un glucose, un galactose ou une chaîne d'osides.
D. VRAI. Les sphingomyélines constituent environ 85 % des sphingolipides et sont des constituants majeurs de la gaine de myéline assurant l'isolement des axones.
E. FAUX. Les gangliosides sont des glycosphingolipides acides impliqués dans la transduction du signal, le système immunitaire et les antigènes des groupes sanguins.

Q11. Réponses ACE

A. VRAI
B. FAUX. Les deux oses engagent leur carbone anomérique (liaison osido-oside) : le saccharose n'est pas réducteur et ne présente pas de mutarotation.
C. VRAI
D. FAUX. C'est une β(1-4) D-galactosidase. Le nom de la famille vient de l'ose 1, celui qui engage son carbone anomérique, ici le galactose.
E. VRAI

Q12. Réponses ACD

A. VRAI. C'est l'acide oléique (18 C, 1 double liaison en C9).

B. FAUX. En numérotant à partir du Cω, la double liaison commence au carbone 9 : c'est un ω9 (n-9).

C. VRAI

D. VRAI. Le point de fusion est de +13 °C pour l'acide oléique, contre +70 °C pour l'acide stéarique.

E. FAUX. C'est un acide faible, ionisé (COO^-) à pH 7 dans la cellule.