

Exercices_Chapitre 3 : COMPOSITION CHIMIQUE DE LA CELLULE

QCM

1. Parmi les affirmations suivantes sur l'eau, laquelle est fausse ?
 - a. L'eau est le solvant universel des systèmes biologiques.
 - b. L'eau est le composant le plus abondant de la cellule.
 - c. La distribution des électrons dans la molécule d'eau est égale, rendant cette molécule globalement apolaire.
 - d. Le noyau d'oxygène étant plus gros, il attire un peu plus vers lui les électrons des deux atomes d'hydrogène.
 - e. e. La cohésion des molécules d'eau provient de leur polarité.
2. Parmi les affirmations suivantes sur les éléments chimiques, laquelle est fausse ?
 - a. Seule une dizaine d'éléments sont présents dans les systèmes vivants en quantités supérieures à des traces.
 - b. Quatre éléments (C, H, O, N) constituent 96 % du corps humain.
 - c. Les oligo-éléments jouent un rôle biologique majeur.
 - d. Le calcium est présent à l'état de trace dans le corps humain.
 - e. Le chlore et le sodium peuvent former un réseau d'ions, dans lequel chacun des éléments est uni à ses voisins par des liaisons ioniques.
3. Parmi les affirmations suivantes sur le carbone, laquelle est fausse ?
 - a. Le squelette de toutes les biomolécules est constitué de carbone.
 - b. La valence du carbone incite l'atome à s'associer avec d'autres atomes déficients en électrons, de sorte qu'une mise en commun des électrons permet à chacun d'avoir un total de huit électrons.
 - c. Le carbone se lie principalement à des molécules de carbone, d'hydrogène, d'azote, ou de soufre, par une simple liaison.
 - d. Les composés formés de carbone, oxygène, hydrogène et azote liés par des liens covalents sont particulièrement stables, car la force de la liaison covalente est inversement proportionnelle au poids atomique des éléments impliqués.
 - e. Lorsque les atomes de carbone d'une molécule linéaire ou circulaire ne sont liés qu'à des atomes d'hydrogène, le composé résultant porte le nom d'hydrocarbure.
4. Parmi les affirmations suivantes sur le désoxyribose, laquelle est fausse ?
 - a. Le désoxyribose est un pentose.
 - b. Le désoxyribose est présent dans les désoxyribonucléotides.
 - c. Le désoxyribose fait partie du groupe des aldoses.
 - d. Le désoxyribose possède quatre fonctions alcool.
 - e. Le désoxyribose ressemble au ribose, avec un C2 réduit.
5. Parmi les affirmations suivantes sur le saccharose, laquelle est exacte ?
 - a. Le saccharose est constitué de glucose et de fructose unis respectivement de C1 à C4.
 - b. Le saccharose est le constituant de base des molécules de cellulose trouvées dans les parois des cellules végétales.
 - c. Le saccharose est un disaccharide constitué de deux molécules de galactose.
 - d. Le saccharose est un sucre réducteur.
 - e. Le saccharose est trouvé en abondance dans certains tissus végétaux.

6. Parmi les affirmations suivantes sur le glycogène et l'amidon, laquelle est exacte ?
- Le glycogène et l'amidon sont des composés réducteurs.
 - Le glycogène et l'amidon sont des molécules de structure rencontrées chez les animaux et les végétaux respectivement.
 - Le glycogène et l'amidon sont des polymères dont les monomères sont liés entre eux de façon aléatoire.
 - Le glycogène et l'amidon sont des polymères linéaires sans chaîne ramifiée.
 - Le maltose est un produit intermédiaire de la digestion du glycogène et de l'amidon.
7. Parmi les affirmations suivantes sur les glucides, laquelle est fausse ?
- Le type de lien glycosidique détermine le rôle du polysaccharide (structure/réserve).
 - Contrairement à la liaison α , la liaison β est digestible par les animaux.
 - La formule générale du glucide est $C_m(H_2O)_n$, avec $m \geq n$.
 - Les systèmes vivants possèdent des enzymes capables de convertir un isomère d'un sucre en un autre.
 - Les glucides permettent un stockage d'énergie grâce aux nombreuses liaisons covalentes C-H qu'ils présentent et dont l'oxydation libère de l'énergie.
8. Parmi les affirmations suivantes sur les acides aminés, laquelle est fausse ?
- La chaîne latérale d'un acide aminé est utilisée pour l'établissement d'une classification des acides aminés.
 - Chaque acide aminé est caractérisé par une chaîne latérale distincte liée à la fonction amine.
 - Chaque acide aminé possède dans sa formule au moins un groupe carboxyle et un groupe amine.
 - Tous les acides aminés protéinogènes appartiennent à la série L.
 - Vingt acides aminés seulement sont communément trouvés dans les protéines des cellules eucaryotes.
9. Parmi les affirmations suivantes sur les acides aminés, laquelle est exacte ?
- La chaîne latérale ou groupement R d'un acide aminé ne contient jamais d'autres atomes que C, H, O et N.
 - Les protéines sont constituées exclusivement d'acides aminés.
 - Un acide aminé se comporte toujours comme un anion, à pH physiologique.
 - Le radical est responsable du rôle joué par l'acide aminé, c'est-à-dire qu'il est utilisé pour classer les acides aminés.
 - Le radical d'un acide aminé peut se lier au radical d'un autre acide aminé par un lien peptidique.
10. Parmi les affirmations suivantes sur les protéines, laquelle est fausse ?
- La séquence en acides aminés d'une protéine peut intervenir dans sa forme tridimensionnelle.
 - Les oligopeptides sont constitués d'un petit nombre d'acides aminés.
 - Les protéines peuvent se lier à d'autres molécules.
 - Les protéines sont uniquement des polymères d'acides aminés.
 - Les protéines sont les composants organiques les plus abondants des organismes vivants.
11. Parmi les affirmations suivantes sur la structure des protéines, laquelle est exacte ?
- Dans la structure quaternaire d'une protéine, on trouve plusieurs chaînes polypeptidiques différentes ou identiques, associées entre elles.

- b. La structure secondaire d'une protéine est le niveau d'organisation le plus élevé rencontré dans la plupart des protéines.
 - c. La structure tertiaire d'une protéine ne dépend aucunement de la séquence d'acides aminés le long de la chaîne.
 - d. Le premier acide aminé de la chaîne polypeptidique présente un radical carboxyle libre.
 - e. L'enchaînement des acides aminés dans une chaîne polypeptidique se fait dans un ordre quelconque pour une protéine donnée.
12. Parmi les affirmations suivantes sur les lipides, laquelle est exacte ?
- a. Les lipides contiennent uniquement des atomes de carbone, d'hydrogène et d'oxygène.
 - b. Les lipides sont toujours amphipathiques.
 - c. Les lipides sont aisément solubles dans l'eau.
 - d. Les lipides ont un rôle énergétique, structural ou présentent une fonction biologique spécifique.
 - e. Les lipides sont des polymères.
13. Parmi les affirmations suivantes sur les triglycérides, laquelle est fausse ?
- a. Les triglycérides constituent les graisses et les huiles animales et végétales.
 - b. L'énergie stockée dans les liaisons C-H rend les triglycérides plus riches en énergie que les glucides.
 - c. Les triglycérides résultent de l'association de trois molécules d'acides gras avec une molécule de glycérol après perte de trois molécules d'eau.
 - d. Les triglycérides sont parfois rencontrés dans les structures membranaires.
 - e. Les triglycérides sont parmi les plus hydrophobes des lipides.
14. Parmi les affirmations suivantes sur le glycérol, laquelle est exacte ?
- a. Le glycérol est insoluble dans l'eau, comme les acides gras.
 - b. Le glycérol est le principal alcool rencontré dans les lipides.
 - c. Le glycérol est un tétra-alcool.
 - d. Le glycérol ne forme jamais d'esters.
 - e. L'hydrolyse d'un triglycéride fournit une molécule de glycérol et trois molécules d'acides aminés.
15. Parmi les affirmations suivantes sur les acides nucléiques, laquelle est exacte ?
- a. Il existe deux types de bases azotées : les bases puriques à deux hétérocycles et les bases pyrimidiques qui en ont un seul.
 - b. Le désoxyribose correspond à une molécule de ribose dans laquelle le groupement alcool (-OH) en position 3' est remplacé par un hydrogène (-H).
 - c. Les ADN et les ARN diffèrent seulement du point de vue chimique par la nature des bases organiques de leurs monomères.
 - d. Les éléments de base des acides nucléiques sont appelés les nucléosides.
 - e. Un monomère d'acide nucléique est constitué d'un acide organique à cinq carbones, d'une base organique cyclique et d'une molécule minérale : l'acide phosphorique.
16. Si on comptait le nombre de bases de chaque type contenu dans un échantillon d'ADN, quel serait le résultat, en accord avec les règles d'appariement des bases ?
- a. $A = C$
 - b. $A + G = C + T$
 - c. $A + T = G + T$
 - d. $A = 2 C$

e. $A = 2 T$

17. Parmi les affirmations suivantes sur la composition des acides nucléiques, laquelle est exacte ?

- a. La cytosine diphosphate est un nucléotide formé d'une base azotée pyrimidique liée à un pentose, lui-même associé à deux groupements phosphate.
- b. La désoxyadénosine diphosphate est un nucléoside formé de l'association d'un sucre, le désoxyribose, d'une base azotée, l'adénine, et de deux groupements phosphate.
- c. La désoxycytidine diphosphate est une base azotée liée à un sucre, le désoxyribose, portant deux groupements phosphate.
- d. La désoxycytidine diphosphate est un nucléotide présent dans l'ARN.
- e. La désoxyguanosine diphosphate est une base azotée purique portant deux groupements phosphate et reliée à un sucre, le désoxyribose

Questions Vrai ou Faux

- 1. L'oxygène est l'élément chimique qui représente le plus grand pourcentage massique du corps humain.
- 2. L'atome d'oxygène est l'élément le plus abondant du corps humain.
- 3. L'atome de soufre est un élément essentiel à tous les êtres vivants.
- 4. Le cuivre est un métal essentiel à la vie.
- 5. L'eau est le composé organique le plus abondant de la matière vivante.
- 6. Les oligo-éléments (fer, zinc...) présents en grande quantité dans l'organisme humain sont des éléments minéraux.
- 7. Les sels minéraux présents dans la matière vivante interviennent principalement dans la constitution de structures solides telles que squelettes, coquilles ou carapaces.
- 8. Le CO_2 est un composé organique.
- 9. Les cellules sont composées de molécules organiques diverses qui appartiennent à quatre grandes classes : glucides, lipides, protéines et acides nucléiques. Ces molécules sont des polymères naturels formés d'unités structurales identiques appelées monomères.
- 10. La réaction d'hydrolyse d'un polymère le décompose en ses molécules constitutives plus petites, grâce à l'élimination d'une molécule d'eau.
- 11. Cétose et aldose diffèrent par la position de la fonction carbonyle, respectivement sur le deuxième ou le troisième carbone.
- 12. Le glucose et le ribose sont des hexoses.
- 13. Le ribose est un cétopentose.
- 14. Le glucose est un monosaccharide intervenant dans la composition de l'amidon et du glycogène.
- 15. Le glucide le plus abondant sur terre est la cellulose.
- 16. La formule chimique brute du glucose, du fructose et du galactose est $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$.
- 17. La séparation du saccharose en deux molécules de glucose est une réaction d'hydrolyse.
- 18. Les lipides, non solubles dans l'eau, sont des molécules hydrophobes.

19. Les acides gras sont insolubles dans l'eau, car ils sont formés d'une chaîne carbonée hydrophobe.
20. L'acide oléique est un acide gras à chaîne linéaire. L'acide stéarique est quant à lui un acide gras insaturé, formant un angle à l'endroit de la double liaison.
21. Les triglycérides, assemblés sous forme de bicouches, sont à la base de la structure des membranes cellulaires.
22. Les triglycérides, formes de stockage des acides gras, sont des esters dans lesquels trois molécules de glycérol se combinent à une molécule d'acide gras.
23. Dans les phospholipides, un des sites du glycérol est occupé par un groupement phosphate lié lui-même à un composé hydrophobe.
24. Le cholestérol est un lipide qui comprend quatre cycles carbonés, ainsi qu'un groupement hydroxyle sur un de ses cycles.
25. Après avoir catalysé une réaction chimique, une enzyme peut agir à nouveau, mais elle devient de moins en moins efficace.
26. Un anticorps est une molécule glycoprotéique.
27. L'ornithine fait partie des 20 principaux acides aminés naturels constituant les protéines.
28. La structure générique d'un acide aminé est $\text{NH}_2\text{-CHR-COOH}$, où R représente la chaîne latérale qui caractérise l'acide aminé.
29. Chaque acide aminé possède au moins un groupement carboxyle et un groupement amine, reliés à l'atome de carbone α par des liaisons peptidiques.
30. La séquence des acides aminés d'une protéine constitue la structure primaire de sa molécule. Celle-ci déterminera fortement la structure tertiaire de la protéine.
31. Dans la structure secondaire d'une protéine, la chaîne latérale d'un acide aminé peut interagir avec la chaîne latérale d'un autre acide aminé par une liaison hydrogène.
32. Une protéine peut être composée de plusieurs chaînes peptidiques.
33. Les acides nucléiques sont composés de monomères nommés nucléosides.
34. L'ADN cellulaire est un polynucléotide dont la structure fine a été découverte par Watson et Crick.
35. Les nucléotides entrent dans la composition de l'ADN, alors que les nucléosides forment les molécules d'ARN.
36. L'uracile associé à un ribose et lié à un acide phosphorique est un nucléotide.
37. L'adénine est un nucléotide purique.
38. L'ATP est une molécule permettant les transferts d'énergie dans la cellule.
39. Les bases pyrimidiques sont au nombre de trois dans l'ADN.
40. L'ADN et l'ARN se distinguent uniquement par la nature des bases azotées de leurs monomères.
41. La dénaturation de l'ADN d'un plasmide par la chaleur est d'autant plus difficile qu'il est riche en appariements A-T.
42. Lors de la formation de l'ADN, plusieurs désoxyribonucléotides s'assemblent grâce à une liaison phosphodiester entre le carbone 3' du premier nucléotide et le carbone 5' du nucléotide qui le suit.
43. L'ARN est une molécule biologique dont l'unique rôle est d'être le support temporaire de l'information génétique.
44. Les acides nucléiques se localisent dans le noyau.