Les oses en biochimie : les notions à retenir

PASS · 38 cartes

Scannez pour l'ajouter à l'app

QUESTION	RÉPONSE
Qu'est-ce qu'un ose ?	Un glucide simple, non hydrolysable, qui porte plusieurs fonctions alcool et une fonction carbonyle (aldéhyde ou cétone). Formule brute générale : Cn(H2O)n, d'où le nom de « carbohydrate ».
Comment s'appelle un ose dont le carbonyle est un aldéhyde ?	Un aldose, avec la fonction aldéhyde en C1. Ex. : glucose, galactose, ribose.
Comment s'appelle un ose dont le carbonyle est une cétone ?	Un cétose, avec la fonction cétone le plus souvent en C2. Ex. : fructose, dihydroxyacétone.
Comment nomme-t-on un ose à 3, 4, 5 et 6 carbones ?	Triose (3 C), tétrose (4 C), pentose (5 C), hexose (6 C). On associe le préfixe aldo- ou céto- : un aldohexose est un aldose à 6 carbones.
Quels sont les deux seuls trioses ?	Le glycéraldéhyde (aldotriose) et la dihydroxyacétone (cétotriose). Le glycéraldéhyde est l'ose de référence pour définir les séries D et L.
Comment numérote-t-on les carbones d'un ose en projection de Fischer ?	Depuis l'extrémité de la chaîne la plus proche du carbonyle, placée en haut : chez un aldose, C1 est le carbone de l'aldéhyde. Chez un cétose comme le fructose, C1 est le CH2OH voisin de la cétone, qui est en C2.
Qu'est-ce qui définit la série D d'un ose en projection de Fischer ?	L'OH du dernier carbone asymétrique (le plus éloigné du carbonyle) est à droite. Pour un hexose, c'est le carbone C5.

QUESTION	RÉPONSE
Qu'est-ce qui définit la série L d'un ose en projection de Fischer ?	L'OH du dernier carbone asymétrique est à gauche, comme dans le L-glycéraldéhyde. Les oses naturels sont presque tous de série D.
Le D-fructose est lévogyre : que signifie la lettre D dans son nom ?	Elle indique la configuration du dernier carbone asymétrique, pas le sens de rotation de la lumière polarisée. Le sens de rotation est donné par (+) dextrogyre ou (-) lévogyre, mesuré au polarimètre.
Combien de stéréoisomères possède un aldohexose ?	16 : il a 4 carbones asymétriques (C2 à C5), donc 2^4 isomères, soit 8 de série D et 8 de série L. Règle générale : 2^n pour n carbones asymétriques.
Combien de stéréoisomères possède un cétohexose ?	8 : il n'a que 3 carbones asymétriques (C3 à C5), le carbone C2 étant le carbonyle. C'est pour cela qu'il y a moins de cétoses que d'aldoses à nombre de carbones égal.
Combien de stéréoisomères possède un aldopentose ?	8 : il a 3 carbones asymétriques (C2 à C4), soit 4 de série D et 4 de série L. Le D-ribose est l'un des quatre aldopentoses de série D.
Quel est le lien entre le D-glucose et le L-glucose ?	Ce sont des énantiomères : images l'un de l'autre dans un miroir, tous les carbones asymétriques sont inversés. En Fischer, tous les OH passent de l'autre côté.
Qu'est-ce que deux épimères ?	Deux oses qui ne diffèrent que par la configuration d'un seul carbone asymétrique. Ce sont des diastéréoisomères, pas des énantiomères.
Quel est l'épimère du D-glucose en C4 ?	Le D-galactose, qui a l'OH de C4 à gauche en Fischer au lieu de droite. Il entre dans la composition du lactose.
Quel est l'épimère du D-glucose en C2 ?	Le D-mannose, qui a l'OH de C2 à gauche en Fischer au lieu de droite.
Comment sont disposés les OH du D-glucose en projection de Fischer, de C2 à C5 ?	À droite, à gauche, à droite, à droite. C3 est le seul carbone dont l'OH est à gauche.

QUESTION	RÉPONSE
Quelle est la nature du D-fructose ?	Un cétohexose : cétone en C2, formule C6H12O6, isomère de fonction du glucose. Il est lévogyre et se trouve dans le saccharose et dans les fruits.
Quelle est la différence entre le ribose et le désoxyribose ?	Le désoxyribose a un H à la place de l'OH du carbone C2. Le ribose entre dans l'ARN, le 2-désoxyribose dans l'ADN.
Quelle réaction permet la cyclisation d'un ose ?	Une addition intramoléculaire d'un OH de la chaîne sur le carbonyle, qui forme un hémiacétal (hémicétal pour un cétose). Le carbonyle disparaît et un nouvel OH apparaît.
Quel est le cycle d'un ose à 6 atomes dont un oxygène ?	Un pyranose, de « pyrane ». Le glucose se cyclise surtout ainsi : l'OH de C5 attaque le carbonyle de C1.
Quel est le cycle d'un ose à 5 atomes dont un oxygène ?	Un furanose, de « furane ». Le ribose et le désoxyribose des acides nucléiques sont des furanoses.
Dans la forme cyclique du D-glucose, quel OH forme le pont oxygène du cycle ?	Celui de C5, qui s'ajoute au carbonyle de C1 : l'oxygène du cycle est celui de C5. On obtient le D-glucopyranose.
Quel OH du D-fructose s'ajoute à la cétone pour former le D-fructofuranose ?	Celui de C5, qui s'ajoute au carbonyle de C2. Le cycle compte 5 atomes, dont l'oxygène de C5.
Qu'est-ce que le carbone anomérique ?	Le carbone du carbonyle de la forme ouverte, devenu asymétrique après cyclisation : C1 pour les aldoses, C2 pour les cétoses. Il porte l'OH hémiacétalique.
Combien de carbones asymétriques compte le D-glucopyranose ?	5 : les 4 de la forme ouverte (C2 à C5) et le carbone anomérique C1. La cyclisation ajoute un centre asymétrique.

QUESTION	RÉPONSE
Qu'est-ce que deux anomères ?	Deux formes cycliques d'un même ose qui ne diffèrent que par la configuration du carbone anomérique. Ce sont des épimères particuliers, notés α et β.
En passant de la projection de Fischer à la représentation de Haworth, où va un OH placé à droite ?	En dessous du plan du cycle. Un OH à gauche en Fischer passe au-dessus ; en série D, le CH2OH terminal est au-dessus.
Pour un ose de série D, où se place l'OH anomérique de l'anomère alpha (α) dans la représentation de Haworth ?	Vers le bas du plan du cycle, du côté opposé au CH2OH de C5. En Fischer, l'OH anomérique de l'anomère α est du même côté que l'OH de référence (à droite en série D).
Pour un ose de série D, où se place l'OH anomérique de l'anomère bêta (β) dans la représentation de Haworth ?	Vers le haut du plan du cycle, du même côté que le CH2OH de C5. En Fischer, l'OH anomérique du β est du côté opposé à l'OH de référence (à gauche en série D).
Dans le β-D-glucopyranose en chaise, où sont tous les substituants du cycle ?	En position équatoriale. C'est ce qui rend l'anomère β plus stable que l'α, et majoritaire à l'équilibre.
Qu'est-ce que la mutarotation ?	La variation du pouvoir rotatoire d'une solution fraîche d'un anomère pur, qui évolue jusqu'à une valeur d'équilibre. Les deux anomères se transforment l'un dans l'autre en passant par la forme ouverte.
Quelle est la composition à l'équilibre d'une solution de D-glucose ?	Environ 36 % d'anomère α et 64 % de β, avec une très faible part de forme ouverte. Le pouvoir rotatoire d'équilibre est de +52,6° (+112,2° pour l'α pur et +18,7° pour le β pur).
Pourquoi un ose libre est-il réducteur ?	Son carbone anomérique porte un OH hémiacétalique libre : la forme ouverte, en équilibre, réduit les ions Cu2+ (liqueur de Fehling) et Ag+ (réactif de Tollens). Le fructose l'est aussi : en milieu basique, il s'isomérise en aldoses.

QUESTION	RÉPONSE
Quelle liaison relie le carbone anomérique d'un ose à un autre composé ?	Une liaison osidique (glycosidique) : l'OH anomérique réagit avec un OH ou un NH, avec perte d'une molécule d'eau. Le pouvoir réducteur du carbone engagé disparaît.
Que donne le remplacement de l'OH du carbone C2 du glucose par un groupe NH2 ?	La glucosamine, une osamine. Sa forme N-acétylée, la N-acétylglucosamine, fait partie des huit oses essentiels de l'organisme.
Comment s'appelle le dérivé du glucose dont le carbone C6 est oxydé en acide carboxylique ?	L'acide glucuronique, un acide uronique. Seule l'extrémité CH2OH est oxydée : la fonction aldéhyde de C1 reste intacte.
Que donne la réduction de la fonction carbonyle du glucose ?	Un polyol, le sorbitol (glucitol). Il n'a plus de carbone anomérique et n'est plus réducteur.