

Questions de cours :

1) Donne la structure de la molécule du glucose et les propriétés chimiques liées aux fonctions organiques que renferme cette molécule.

2) Donne au moins quatre importances des glucides.

Exercices

Données : $M(Ag)=108 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(Cu)=63,5 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(H)=1 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(O)=16 \text{ g.mol}^{-1}$

Exercice 1 :

La fermentation alcoolique du glucose donne 1,12 L du gaz carbonique mesuré dans les conditions normales.

1) Détermine la masse du glucose contenue dans la solution.

2) Détermine la masse d'argent déposée par action de ce glucose sur un excès de nitrate d'argent ammoniacal.

Exercice 2 :

Pour doser l'urine d'un diabétique, on en prélève 30 cm³ que l'on prêle par excès la liqueur de Fehling. Le précipité rouge obtenu a une masse de 1,43 g. En déduis la masse de glucose par litre d'urine analysée.

Exercice 3 :

On prépare un litre de solution aqueuse en dissolvant 100 g de glucose dans l'eau pure.

1) On chauffe 100 cm³ de cette solution en présence d'un excès de liqueur de Fehling. Le précipité rouge obtenu est isolé par filtration, lavé et séché. Détermine sa masse.

2) On fait réagir 10 cm³ de la solution du glucose sur un excès de nitrate d'argent ammoniacal. Détermine la masse maximale d'argent qu'on peut espérer obtenir.

Exercice 4 :

L'hydrolyse du sucre ordinaire, le saccharose conduit au glucose et au fructose.

1) Ecris l'équation-bilan de la réaction.

2) Donne les formules semi-développée du glucose et du fructose en indiquant les noms des fonctions chimiques portées par ces deux composés.

3) Pour déterminer le taux de sucre dans le sang d'une personne, on procède à un prélèvement de 100 cm³ de son sang, On fait attaquer le glucose contenu dans les 100 cm³ par un excès de liqueur de Fehling. Il se forme 0,40 g d'un précipité d'oxyde de cuivre II.

a) Ecris l'équation de la réaction qui se produit puis calcule la masse de glucose contenue dans le prélèvement sanguin.

b) Sachant que le taux normal de sucre dans le sang humain est de 1g/L, peut-on dire que cette personne souffre du diabète ?

Exercice 5 :

1) Le saccharose est le sucre d'usage courant issu de la betterave ou de la canne à sucre. Son hydrolyse conduit à

deux molécules de formule $C_xH_{2x}O_6$ de masse molaire moléculaire 180 g/mol.

a) En déduis la formule brute des deux isomères (glucose et fructose) et celle du saccharose.

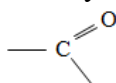
b) Ecris l'équation- bilan de la réaction d'hydrolyse.

c) Donne les noms et les formules semi- développées des fonctions portées par le glucose et le fructose.

2) L'hydrogénation du glucose permet d'obtenir un composé organique le sorbitol.

a) Donne l'équation -bilan de cette réaction en utilisant les formules semi-développées.

On rappelle que les glucides sont des polyols à fonction carbonylée c'est-à-dire contenant le groupe fonctionnel



Dis si le sorbitol peut être classé parmi les glucides

Exercice 6 :

Par fermentation alcoolique d'une solution de glucose, on a obtenu 6,72 litres d'un gaz dans les conditions normales de température et de pression.

1) Calcule la masse de l'autre produit formé.

2) Sachant que la solution contenait initialement 36 g de l'eau. Calcule le rendement de la réaction.

Exercice 7 :

Une solution de glucose contient une mole de glucose par litre.

1) On chauffe 100 mL de cette solution en présence d'un excès de liqueur de Fehling. Détermine la masse du précipité.

2) On fait agir 100 mL de la solution avec un excès de nitrate d'argent ammoniacal. Détermine la masse qu'on peut obtenir.

Exercice 8 :

On veut préparer un hectolitre de vin à 10° par fermentation alcoolique du jus de raisin. Calcule la masse du glucose contenue dans le raisin en admettant que la transformation de glucose en raisin soit de 90 % .

On donne la masse volumique de l'alcool : $\mu=0,79 \text{ g.cm}^{-3}$.

Exercice 9 :

On fait subir une fermentation alcoolique à une solution contenant 180 g de glucose. Le rendement de la réaction est de 90 %. Détermine le volume de CO₂ obtenu dans les CNTP.

On donne $M(Cu) = 64 \text{ g/mol}$.

Exercice 10 :

Des malaises sérieux peuvent affecter les diabétiques au réveil ou après un gros effort physique intense. Ces

malaises sont dus à une teneur en glucose dans le sang, ou glycémie, trop faible.

Les victimes d'un malaise hypoglycémique peuvent prendre du sucre pour ramener leur glycémie à un niveau normal correspondant à une concentration en glucose dans le sang égale à $C = 5,55 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$

Détermine la masse de glucose $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ que doit absorber un patient dont la glycémie vaut $0,20 \text{ g.L}^{-1}$ pour retrouver un état normal. Volume du sang chez un adulte : $V = 5,5 \text{ L}$.

Exercice 11 :

La fermentation alcoolique d'un sirop à 300 g/L de glucose $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ s'arrête lorsque le degré alcoolique du mélange atteint 6 degré.

1) Ecris l'équation -bilan de cette fermentation qui correspond à la décomposition du glucose en éthanol et dioxyde de carbone.

2) On considère la fermentation d'un litre de sirop du glucose et on négligera la variation de volume du mélange pendant la fermentation. Détermine le volume puis la masse et enfin la quantité d'éthanol formé lorsque la fermentation cesse.

3) Détermine la quantité de glucose qui a été transformée et la quantité qui en reste.

On donne : masse volumique de l'éthanol : $0,79 \text{ K g/L}$.

Exercice 12 :

On appelle « ose » un groupe de molécules organiques appartenant à la famille des glucides appelée aussi « hydrate de carbone » car la formule générale $\text{C}_n (\text{H}_2\text{O})_n$.

1) La plus simple des oses est le 2,3-hydroxopropanal ou (glycéraldéhyde).

a) Donne sa formule semi-développée.

b) Justifie si cette molécule est chirale.

c) Si oui représente les deux énantiomères de cette molécule.

2) Le nom officiel du sucre utilisé en la cuisine est le saccharose.

Le saccharose s'hydrolyse en milieu acide en fructose et en glucose.

a) Donne les formules brutes et semi-développées de ces deux oses.

b) Ecris l'équation -bilan de la réaction d'hydrolyse du saccharose. Les molécules du glucose et du fructose possèdent-elles des carbones asymétriques ? Si oui, précise-les.

c) Pour reconnaître les différentes fonctions dans chacune de ces deux molécules on effectue un test à la liqueur de Fehling avec le glucose et le fructose.

Dis pour chaque ose si le test est positif ou négatif en Justifiant ta réponse.

d) En utilisant la projection de Newman, représente la molécule de glucose vue par un observateur placé le long de l'axe $\text{C}_2\text{-C}_3$ (C_2 étant le carbone lié à la fonction aldéhyde).

Exercice 13

1) L'hydrolyse du sucre ordinaire, le saccharose conduit au glucose et au fructose.

a) Ecris l'équation bilan de la réaction.

b) Donne les formules semi- développées du glucose et du fructose en indiquant les noms des fonctions chimiques portées par ces deux composés.

2) Pour déterminer le taux de sucre dans le sang d'une personne, on procède à un prélèvement de 100 cm^3 de son sang.

On fait attaquer le glucose contenu dans les 100 cm^3 par un excès de liqueur de Fehling. Il se forme $0,4 \text{ g}$ d'un précipité d'oxyde cuivreux Cu_2O .

a) Ecris l'équation bilan de la réaction qui se produit puis calcule la masse du glucose contenu dans le prélèvement sanguin.

b) Sachant que le taux normal de sucre dans le sang humain est 1 g/L , peut-on dire que cette personne ne souffre de diabète ?

Exercice 14

On prépare un litre de solution aqueuse en utilisant 100 g de glucose dans l'eau pure.

1) On chauffe 10 cm^3 de cette solution en présence d'un excès de liqueur de Fehling.

Le précipité rouge obtenu est isolé par filtration, lavé, séché. Quelle est sa masse.

2) On fait réagir 10 cm^3 de la solution de glucose sur un excès de nitrate d'argent ammoniacal.

3) Quelle masse maximale d'argent peut-on espérer obtenir ?

Exercice 15

La fermentation alcoolique du glucose donne $1,21 \text{ L}$ de gaz carbonique, volume mesuré dans les conditions normales.

1) Quelle est la masse de glucose contenue dans la solution ?

2) Quelle est la masse d'argent déposé par action de ce glucose sur excès de nitrate d'argent ammoniacal ?

Exercice 16

Le saccharose est le sucre d'usage courant issu de la betterave ou de canne à sucre. Son hydrolyse conduit à deux molécules en C_6 de formule $\text{C}_x\text{H}_{2x}\text{O}_6$ de masse molaire moléculaire 180 g/mol .

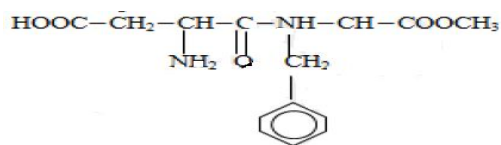
- 1) a) En déduis la formule brute des deux isomères (glucose et fructose) et celle du saccharose.
 b) Écris l'équation-bilan de la réaction d'hydrolyse.
 c) Donne les noms et les formules développées des fonctions portées par le glucose et le fructose.
 2) L'hydrogénation du glucose permet d'obtenir un composé organique le sorbitol ou hexane- 1, 2, 3, 4, 5, 6-hexol

a) Donne l'équation-bilan de cette réaction en utilisant les formules semi-développées.

b) On rappelle que les glucides sont des polyols à fonction carbonylée c'est-à-dire contenant la fonction $C=O$

Indique si le sorbitol peut être classé parmi les glucides. Justifie votre réponse.

L'aspartame est un faux sucre (sucre diabétique) de formule semi-développée :



À quelle famille appartient ce composé?

Exercice 17

La préparation de l'éthanol peut se faire en deux étapes à partir de la canne à sucre :

Première étape : hydrolyse du saccharose en fructose et glucose.

Deuxième étape : le glucose obtenu subit ensuite une fermentation alcoolique.

La canne à sucre contient en masse 60% de saccharose.

- 1) Ecris les équations bilan des réactions pour chaque étape.
 2) Quelle masse d'éthanol peut-on obtenir à partir de 50 kg de canne ?
 3) Quel est le volume de gaz carbonique formé dans les CNTP. $V_0=22,4\text{L/mol}$

Exercice 18

Le glucose subit dans certaines conditions, une fermentation dite alcoolique

- 1) a) Ecris l'équation bilan de la réaction.
 b) Un hectolitre de mout (raisin écrasé) pouvant donner un hectolitre de vin renfermant environ 10 kg de sucre convertible en glucose. Quel volume de CO_2 s'échappe lors de la fermentation complète d'un hectolitre de mout? Quel est le degré d'alcool du vin obtenu ? On rappelle qu'un liquide alcoolisé à n° renferme $n\text{ cm}^3$ d'éthanol pur par 100 cm^3 et l'on donne : la masse volumique de l'éthanol est $0,79\text{ g/cm}^3$.

- 2) Dans d'autre circonstances, le glucose subit une fermentation dite lactique (yaourt). $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow \text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$
 Sachant que l'acide lactique obtenu est un composé bifonctionnel acide-alcool, indique ses deux isomères A et B.

L'un d'eux admet des énantiomères, lequel ? Représente ces énantiomères.

Exercice 19

La fermentation alcoolique d'un sirop à 300g/L de glucose, $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ s'arrête lorsque le degré alcoolique du mélange atteint 16° .

- 1) Ecris l'équation bilan de cette fermentation qui correspond à la décomposition du glucose en éthanol et dioxyde de carbone.
 2) On considère la fermentation d'un litre de sirop de glucose et on négligera la variation de volume du mélange pendant la fermentation. Détermine le volume, puis la masse et enfin la quantité d'éthanol formé lorsque la fermentation cesse.

- 3) Quelle quantité de glucose a été transformé ? Combien en reste-t-il ?

Donnée : Masse volumique de l'éthanol $\rho = 0,79\text{kg/L}$.
 (On appelle degré alcoolique d'une solution, le volume en cm^3 d'éthanol pur présent dans 100cm^3 de cette solution).

Exercice 20

On appelle « ose » un groupe de molécules organiques appartenant à la famille des glucides appelés aussi « hydrates de carbone » car elle est de formule brute $\text{C}_n(\text{H}_2\text{O})_n$

Partie 1 : Le plus simple des oses est le 2,3-hydroxypropanal (ou glycéraldéhyde)

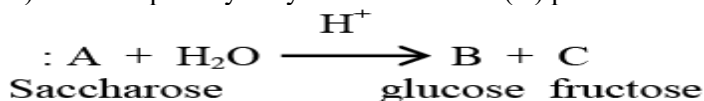
- 1) Donne sa formule semi développée.
 2) Cette molécule est-elle chirale ? Pourquoi ?
 3) Si oui, représente les deux énantiomères de cette molécule.

Partie 2 : Le nom officiel du sucre utilisé en cuisine est le saccharose. Le saccharose s'hydrolyse en milieu acide en fructose et en glucose. Les formules de ces deux oses sont :

Fructose : $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CHOH}-\text{CHOH}-\text{CHOH}-\text{CO}-\text{CH}_2\text{OH}$

Glucose : $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CHOH}-\text{CHOH}-\text{CHOH}-\text{CHOH}-\text{CHO}$

- 1) Donne les formules brutes de ces deux oses.
 2) Sachant que l'hydrolyse du saccharose (A) peut s'écrire



- a) Donne la formule brute de saccharose.

b) Les molécules de glucose et fructose possèdent elles des carbones asymétriques ? Lesquels ?

c) Reconnaître les différentes fonctions présentes dans chacune de ces molécules.

3) On effectue un test à la liqueur de Fehling avec le glucose et le fructose.

a) Dis pour chaque ose si le test est positif ou négatif.

Justifie

b) Ecris l'équation bilan de la réaction produite.

4) On numérote les atomes de carbone de la molécule de glucose de la façon suivante :

HOCH₂-CHOH-CHOH-CHOH-CHOH-CHO

(6) (5) (4) (3) (2) (1)

En utilisant la représentation de Newman, représente la molécule de glucose vue par un observateur placé le long de l'axe C₂-C₃, dans sa conformation la plus stable.

Quelle est la différence entre conformation et configuration ?