

Module : Biochimie

TD de Glucides

Exercice 1 : CLASSIFICATION

Proposer sous forme d'un organigramme simple une classification des glucides.

Exercice 2 :

Répondre par vrai ou faux (avec justification : Corriger les phrases fausses)

- 1- Un aldotérose est un sucre formé par 3 carbones et une fonction aldéhyde.
- 2- L'ose appartient à la série D si le OH sur le carbone n-1 est à droite sur la projection de Fischer.
- 3- Les oligosides font partie du groupe des oses simples.
- 4- Les S-hétérosides sont des composés formés par des oses et des hydroxyles alcooliques.
- 5- Le glycéraldéhyde est le précurseur de tous les cétooses.
- 6- Un carbone asymétrique (C*) ou chiral est doué d'activité optique et peut dévier la lumière polarisée.
- 7- La filiation des aldoses se fait grâce à l'HCl.
- 8- La forme stable des cétohexoses est lorsque le pont oxydique est entre le C₁ et la fonction alcoolique portée par C₅.
- 9- L'anomérisation des oses cycliques est dite β, si le OH du carbone anomérique et le CH₂OH sont orientés dans le même sens.
- 10- La cellulose est un polysaccharide homogène de réserve.

Exercice 3 : GALACTOSE

Écrire l'équation d'acétalisation du galactose (épimère en C₄ du glucose) par action du méthanol (en milieu HCl anhydre). Indiquer le nom du composé formé.

Exercice 4 : - Représenter la structure linéaire du D-ribose ?

Donner sa classification chimique ?

A partir de la structure linéaire du D-ribose ; écrire les structures cycliques suivantes :

α-D-ribofuranose, β-D-ribofuranose. Quelle est la différence entre ces 02 structures cycliques ?

Exercice 5 :

A partir des D-aldo-hexoses linéaires, proposer les formes alpha-D-aldo-pyraniques et alpha-D-aldo-furaniques selon les perspectives de HAWORTHE.

Exercice 6 : ISOMÉRIE

Définir les termes suivants en les illustrant par un exemple choisi parmi les oses que vous connaissez:

- Isométrie géométrique
- Isométrie optique
- Épimétrie
- Anométrie

Exercice 7 : Cocher sur la ou les bonnes réponses

1- Le fructose est un :

- a- Epimère en C₂ du glucose
- b- Epimère en C₄ du glucose
- c- Isomère de fonction du glucose
- d- Enantiomère du glucose

2- La forme stable du D-fructose est la forme :

- a- Cétofurane
- b- Aldofurane
- c- Cétopyrane
- d- Aldopyrane

3- Le galactose et le mannose sont des :

- a- Isomères de fonctions
- b- Epimères en C₂
- c- Enantiomères
- d- Diastéréoisomères

4- Le pont oxydique d'un aldo-hexose est entre :

- a- C₂-C₅
- b- C₁-C₅
- c- C₂-C₆
- d- C₂-C₆

5- La fonction alcool primaire des oses est :

- a- CH₂-OH

b- CH-OH

c- CHO

d- COOH

6- Dans un milieu basique à haute température les oses vont subir une :

a- Epimérisation

b- Polymérisation

c- Interconversion

d- Dégradation

7- Les oses simples peuvent s'additionner avec :

a- Les alcools

b- Les oses

c- L'acide phosphorique

d- Les composés à fonction amine

8- A haute température, les oses s'associent avec 02 molécules de phénylhydrazine et il y'aura formation de :

a- Phénylhydrazone

b- Acides aldoniques

c- Osazone

d- Acides aldariques

9- Le lactose est un sucre :

a- Réducteur

b- Non réducteur

c- Diholoside

d- Polyoside

10- L'hydrolyse acide de saccharose donne :

a- Glucose et mannose

b- Glucose et fructose

c- Glucose et galactose

d- Glucose et glucose

Exercice 8 :

Soit l'ose suivant : $\text{CH}_2\text{OH}(\text{CHOH})_4\text{CHO}$. Il existe différentes possibilités d'oxyder cet ose en acides sans coupure.

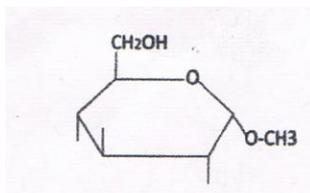
1-Indiquer les noms et les formules des catégories d'acides obtenus et leurs conditions d'obtentions

2-On réduit le mannose et le galactose par le NaBH_4 . Quel est le nom et la formule des composés obtenus ? Sont-ils-réducteurs ? Combien ont-ils de carbones asymétriques ? Sont-ils optiquement actifs ? (Justifier vos réponses)

Exercice 9 : FRUCTOSE

Écrire l'équation d'estérification du fructose (cétohexose correspondant au glucose) par l'acide phosphorique (H_3PO_4) portant sur la ou les fonctions alcool primaire. Indiquer le nom du composé obtenu.

Exercice 10 : Soit le méthylsilde suivant formé par le glucose lié à un groupement méthyle.



a) Donner le nombre de molécules d' HIO_4 consommées par ce méthylsilde ?

b) Présenter le résultat final de l'oxydation sous forme d'un schéma.

Exercice 11 : GALACTOSE

Écrire la formule du α - D-galactopyranose. Qu'obtient-on par action de l'acide périodique HIO_4 .

Exercice 12 : MUTAROTATION

Une solution de D- glucose présente après un certain temps de mise en solution un pouvoir rotatoire spécifique de $+52,7^\circ$. Calculer les pourcentages des formes alpha et béta connaissant :

$$[\alpha]_{\text{D}}^{20} (\text{alpha- glucose}) = +113,4^\circ$$

$$[\alpha]_{\text{D}}^{20} (\text{béta-glucose}) = +18,7^\circ$$

Exercices 13 : MÉTHYLATION

Un diholoside réducteur est soumis à l'action de l'iodure de méthyle en présence d'oxyde d'argent.

Le dérivé méthylé obtenu est ensuite hydrolysé en milieu acide et l'hydrolysats est alors soumis à une chromatographie en phase gazeuse. On identifie les composés suivants en quantité égale :

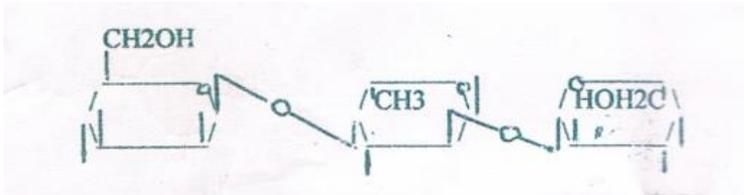
2,3,4,6 tétra-O-méthyl-D-glucopyranose

2,3,6 tri- O- méthyl-D- glucopyranose

En déduire la formule du diholoside. Que manque-t-il comme information pour pouvoir lui donner avec certitude un nom ?

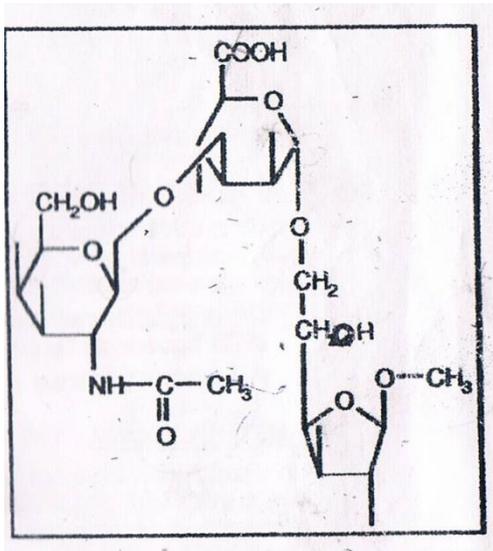
Exercice 14 :

On isole à partir d'une glycoprotéine le tri-saccharide suivant :



- 1-Donner son nom chimique selon la nomenclature officielle.
- 2-Présente-t-il le phénomène de mutarotation ?
- 3-Qu'obtient-on après action de l'iode suivie de l'hydrolyse du composé ?
- 4-Quels sont les composés obtenus après péréthylation suivie d'hydrolyse acide ?
- 5-Quelles seraient les actions de la β -mannosidase, l' α -fructosidase et la β -galactosidase sur le composé complet ?

Exercice 15 : UN TRISACCHARIDE



1. Désigner le triholoside ci-contre en indiquant le maximum d'informations contenues dans sa formule développée.
2. Ce glucide est-il réducteur ? pourquoi ?
3. Présentera-t-il le phénomène de mutarotation ? Pourquoi ?
4. Ces propriétés sont-elles modifiées si on soumet au préalable ce glucide à une hydrolyse acide ?
5. Quelle serait sur le triholoside l'action d'un oxydant doux comme le brome ou l'iode en milieu alcalin ?

6. Si l'on fait agir l'acide periodique (HIO) sur ce glucide combien de molécules de HIO, auront été consommées dans la réaction ?

7. Combien isolera-t-on de molécules d'HCHO et de HCOOH ?

8. Après perméthylation suivie d'une hydrolyse à chaud en milieu HCl dilué, quels sont les dérivés méthylés qui pourront être identifiés ?

9. Après hydrolyse préalable de la liaison amide (-NH-CO-) quels sont les enzymes capables d'hydrolyser les liaisons osidiques de ce saccharide ?

Exercice 16 :

On effectue une perméthylation suivie d'une hydrolyse acide sur 6,48g de glycogène. Parmi les dérivé obtenus ,on isole ,entre autres, $7,3 \times 10^{-3}$ moles (exprimées en équivalent glycosyls)

de :2 ,3,4,6 tétra-méthyl-D-glucose et $7,3 \times 10^{-3}$ moles de :2,3-di-méthyl-D-glucose.

1-Quelle est dans ce glycogène l'origine des dérivés tétra-méthyles du glucose ?

2-Quel est en pourcentage le taux de branchement du glycogène ?

3-Quelle est exprimée en moles équivalent glycosyls la quantité des dérivés 2 ,3 ,6 tri-méthyl-D-glucose ?

4-Quelle est l'origine de ce dérivé tri-méthyl é (PM du glucose = 180).