

Exercice 1.1 : Le fructose et le glucose

Le fructose et le glucose sont des sucres isomères, de formule brute $C_6H_{12}O_6$. Leurs formules semi-développées sont :

– glucose : $HOCH_2-CHOH-CHOH-CHOH-CHOH-CHO$;

– fructose : $HOCH_2-CHOH-CHOH-CHOH-CO-CH_2OH$.

1. Encadrer et identifier les différentes fonctions de ces deux composés.

2. L'un des deux sucres est qualifié de réducteur : lequel et pourquoi ?

3. Comment identifier le glucose ?

Exercice 1.2 : Oxydation ménagée des alcools**Attention : Ne pas manger de pomme avant de prendre le volant**

On peut tester l'alcoolémie des conducteurs en les faisant souffler dans un ballon à travers une tubulure contenant des ions dichromates $Cr_2O_7^{2-}$, de couleur orange. Si le conducteur a absorbé de l'alcool, le solide devient vert du fait de la formation d'ions Cr^{3+} .

1. Écrire la demi-équation électronique correspondant au couple du chrome.

2. Écrire la demi-équation électronique correspondant au couple (CH_3CHO/CH_3CH_2OH).

3. Écrire l'équation bilan de la réaction d'oxydoréduction.

4. Ce test peut être positif si l'on vient de manger une pomme.

Sachant que l'un des constituants de la pomme est l'éthanal CH_3CHO , expliquer ce qui se produit.

Exercice 1.3: Identification d'un alcool

Un alcool A, à chaîne saturée, a pour masse molaire $M = 74$ g/mol.

1. Déterminer sa formule brute.

2. L'un de ces isomères (A_1) subissant une oxydation ménagée par une solution aqueuse de dichromate de potassium, en milieu acide, donne un corps B qui réagit avec la 2,4-DNPH mais sans action sur le réactif de Schiff.

2.1. Identifier l'alcool A_1 en précisant son nom et sa classe.

2.2. Quelles sont la fonction chimique et la formule semi-développée du corps B ?

2.3. Écrire l'équation-bilan de la réaction d'oxydation ménagée de A_1 .

3. Dans un tube placé à une température constante, et en présence de traces d'acide sulfurique, on introduit 5 millimoles d'acide éthanoïque (acide acétique) et 5 millimoles de l'alcool A_1 .

3.1. Écrire l'équation-bilan de la réaction qui se déroule dans le tube. Quelles sont ses caractéristiques ?

3.2. On attend suffisamment longtemps pour considérer que la réaction n'évolue plus et on dose l'acide restant par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration massique 4 g/L. L'équivalence est atteinte après qu'on ait versé 20 mL de la solution basique. Calculer le pourcentage d'acide éthanoïque estérifié.

Exercice 1.4 : Oxydation du propan-1-ol

Énoncé : On donne les informations suivantes. θ_f , température de fusion ; θ_{eb} , température d'ébullition.

	Formule semi-développée	θ_f	θ_{eb}	Densité	Solubilité dans l'eau à 20 °C
Propan-1-ol	$CH_3-CH_2-CH_2OH$	- 127	97,2	0,804	Infinie
Propan-2-ol	$CH_3-CHOH-CH_3$	- 89	82,3	0,785	Infinie
Propanal	CH_3-CH_2-CHO	- 81	48,8	0,807	200 g.L ⁻¹
Propanone	$CH_3-CO-CH_3$	- 95	56,5	0,792	Infinie
Acide propanoïque	CH_3-CH_2-COOH	- 22	141,1	0,992	Infinie

Dans un ballon muni d'une colonne de Vigreux et d'un réfrigérant, on place 50 mL d'une solution acidifiée de permanganate de potassium de concentration $2,0 \times 10^{-1}$ mol.L⁻¹ et 5,0 mL de propan-1-ol. On chauffe doucement le ballon avec un chauffe-ballon et on observe que des vapeurs montent dans la colonne de Vigreux à la température de 50 °C environ, puis se condensent dans l'erenmeyer situé en dessous du condenseur. On considérera que l'acide est en excès.

1. Quel est le composé obtenu après condensation ?

2. Comment le mettre en évidence ?

3. Écrire l'équation bilan modélisant la transformation chimique d'oxydation de l'alcool ; indiquer les demi-équations électroniques.

4. Calculer les quantités de matière de chacun des réactifs.

5. Déterminer le réactif limitant (utiliser si nécessaire un tableau d'avancement).

www.juufpc.jimdo.com

6. Quel volume maximal de produit peut-on obtenir ?

Exercice 1.5 : Alcootest, une technique pas sorcière

Un alcootest est constitué d'un tube de verre gradué ayant 8 cm de long et contenant $11,6 \cdot 10^{-6}$ mol de dichromate de potassium acidifié déposé sur un support inerte. Un ballon en plastique de capacité 1l, fixé à l'une de ses extrémités, doit être gonflé par l'utilisateur, qui souffle par l'autre extrémité du tube. Lorsque l'air expiré est chargé de vapeurs d'éthanol, l'oxydation totale de cet alcool en acide éthanoïque provoque le virage de l'orangé au vert de tout ou partie du contenu du tube. Le repère situé à la moitié du tube est atteint pour une alcoolémie de $0,8 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$ d'éthanol dans le sang.

- Sachant que la réaction se fait à raison de 3 moles d'éthanol pour 2 moles d'ion dichromate, $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$, calculer la quantité d'éthanol par litre d'air correspondant à une alcoolémie de $0,8 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$.
- Un automobiliste a fait virer un alcootest sur une longueur de 5,5 cm ; déterminer son alcoolémie sanguine.
- Sachant que le taux d'alcoolémie diminue en moyenne de $0,15 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$ par heure, combien de temps devra-t-il attendre avant de pouvoir reprendre la route, son alcoolémie étant inférieure au maximum autorisé, c'est-à-dire $0,8 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$?

Exercice 1.6 : Composés oxygénés et parfumeries (Extrait Bac S1 S3 2007)

Le développement de la chimie organique de synthèse, à la fin du XIXe siècle, a conduit à des substances d'odeurs attrayantes qui ont eu une grande influence sur la parfumerie. Les substances odorantes appartiennent à des familles très diverses de composés chimiques : alcools, aldéhydes, cétones ou esters.

Parmi ces derniers, on peut citer l'acétate de benzyle présent dans l'essence de jasmin et le salicylate de méthyle constituant principal de l'essence de Wintergreen extraite de certaines plantes.

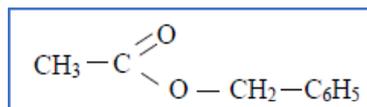
1.1 Pour chaque famille de composés citée dans le texte écrire la formule du groupement fonctionnel puis donner un exemple de composé (formule semi-développée et nom) de la famille. (01 point)

1.2 La formule semi-développée de l'acétate de benzyle est :

De quel acide et de quel alcool dérive l'acétate de benzyle ?

Ecrire l'équation-bilan de la préparation de l'acétate de benzyle

à partir de ces composés et préciser les caractéristiques de cette réaction. (0,50 point)



1.3 Un laborantin prépare le salicylate de méthyle par réaction de l'acide salicylique (ou acide 2-hydroxybenzoïque $\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOH}$) avec le méthanol.

Pour ce faire, il introduit dans un ballon une masse de 13,7 g d'acide salicylique, un volume de 12 mL de méthanol et quelques gouttes d'acide sulfurique concentré. Il procède au chauffage pendant une heure. La réaction terminée, le mélange est refroidi puis séparé. Après séchage de la phase organique, une masse de 11,4 g de salicylate de méthyle est obtenue.

1.3.1 Ecrire l'équation-bilan de la réaction. (0,25 point)

1.3.2 Déterminer le réactif limitant ou réactif en défaut. (0,50 point)

1.3.3 Quel est le rôle de l'acide sulfurique ? Et pourquoi chauffe-t-on ? (0,25 point)

1.3.4 Calculer le rendement de cette préparation. (0,5 point)

Données : M (acide salicylique) = 138 g/mol ; $M(\text{CH}_3\text{OH}) = 32 \text{ g/mol}$; M (salicylate de méthyle) = 152 g/mol Masse volumique du méthanol : $\rho = 0,80 \text{ kg} \cdot \text{L}^{-1}$.

Exercice 1.7 : Oxydation ménagée d'un composé oxygéné (Bac D92 session normale)

Un composé organique B, liquide ne contient que du carbone, de l'hydrogène et de l'oxygène. L'analyse montre que cette substance contient en masse : 66,7 % de carbone, 11,1% d'hydrogène et 22,2% d'oxygène.

1) Déterminer sa formule brute sachant que sa masse molaire vaut 72 g/mol.

2) Si on verse quelques gouttes de la substance B dans un tube à essai contenant de la D.N.P.H

On obtient un précipité jaune.

Quelles sont les formules semi-développées que l'on peut envisager pour le liquide B ?

Indiquer également les noms des produits correspondants à chaque formule.

3) Une solution de dichromate de potassium en milieu acide est réduite par le composé B

A quelle famille le produit organique B appartient-il ? Indiquer la (ou les) formules développées (s) que l'on peut retenir.

4) Le corps B est en fait l'isomère à chaîne ramifiée. Indiquer la formule développée et le nom du corps organique C obtenu dans la réaction de B avec la solution de dichromate de potassium.

Ecrire l'équation bilan de la réaction d'oxydoréduction qui conduit B à C.

5) Le liquide B provient de l'oxydation ménagée d'un alcool A.

Préciser son nom, sa classe et sa formule semi-développée. Peut-on obtenir à partir de l'hydratation en milieu acide d'un alcène.

On donne : masses molaires atomiques en g/mol : C : 12 ; H=1 ; O : 16.