



## SERIE C1 : LES ALCOOLS

### Exercice 1 :

- 1) Indiquer les formules semi-développées possibles des alcools de formule  $C_4H_{10}O$ .
- 2) On considère 3 alcools A, B, C de formule brute  $C_4H_{10}O$  dont on désire déterminer la formule semi-développée. Pour cela on réalise des expériences complémentaires :
  - a) on ajoute à chacun de ces alcools une petite quantité d'une solution de dichromate de potassium acidifiée par l'acide sulfurique et on observe un changement de couleur uniquement pour les solutions B et C.
  - b) l'oxydation ménagée de B conduit à un composé D capable de réagir avec la liqueur de Fehling et l'oxydation ménagée de C conduit à un composé E donnant un précipité jaune avec la DNPH et ne réagissant pas avec la liqueur de Fehling
- c) chauffée en présence d'un catalyseur, une molécule de B donne une molécule d'eau et une molécule de but-1-ène.

Quels renseignements peut-on déduire de chacun de ces tests ? En déduire les formules semi-développées des alcools A, B, C.

### Exercice 2:

- 1) Un alcène a pour masse molaire  $56 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ .
  - a) Déterminer sa formule brute.
  - b) Ecrire les formules semi-développées des isomères possibles de l'alcène et les nommer.
- 2) L'hydratation de l'alcène conduit à deux alcools A et B.
  - a) Ce renseignement vous permet-il d'éliminer un isomère ?
  - b) Les deux alcools A et B subissent tous deux l'oxydation ménagée par le dichromate de potassium en milieu acide. Quel est le nom de l'alcène initial ?
- 3) Le produit d'oxydation de A donne un précipité jaune avec la 2,4-DNPH et colore en rose le réactif de Schiff. Le produit d'oxydation de B donne également un précipité jaune avec la 2,4-DNPH, mais est sans action sur le réactif de Schiff.
  - a) Ecrire les formules semi-développées de A et B, les nommer.
  - b) L'un d'entre eux présente un atome de carbone asymétrique, lequel ? Ecrire l'équation-bilan de sa réaction d'oxydation par le permanganate de potassium.

### Exercice 3 :

- 1) Un composé organique A, a pour formule  $C_xH_yO$ . La combustion complète de 3,52 g de A donne de l'eau et 5 L de dioxyde de carbone. La densité de vapeur de A est  $d=3,04$ . Dans les conditions de l'expérience le volume molaire gazeux est  $V_m=25 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$ .
  - a) Ecrire l'équation de la réaction de combustion complète de A.
  - b) Déterminer la formule brute du composé.
  - c) Sachant que la molécule de A est ramifiée et renferme un groupe hydroxyle, écrire toutes les formules semi-développées possibles de A et les nommer.
- 2) Afin de déterminer la formule développée exacte de A, on effectue son oxydation ménagée par une solution de dichromate de potassium, en milieu acide. La solution oxydante étant en défaut, on obtient un composé B qui donne un précipité jaune avec la 2,4-dinitrophénylhydrazine (2,4-D.N.P.H)
  - a) Qu'appelle-t-on oxydation ménagée ?
  - b) Quelles sont les fonctions chimiques possibles pour B ?
  - c) B dont la molécule comporte un atome de carbone asymétrique, peut réduire une solution de permanganate de potassium en milieu acide. Donner la formule semi-développée exacte et le nom de B. Préciser la formule semi-développée et le nom du composé organique C obtenu lors de la réaction de B avec la solution de permanganate de potassium.
  - d) Quelle est la formule semi-développée exacte de A ? Donner son nom.
- 3) a) En utilisant les formules brutes de A, B et C, écrire les demi-équations électroniques des couples oxydant-réducteur B/A et C/B, puis celles des couples  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}$  et  $\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}$ , en milieu acide.
  - b) En déduire les équations-bilan des réactions permettant de passer :
    - de A à B par action du dichromate de potassium ;
    - de B à C par action du permanganate de potassium.

c) Quel volume minimal de solution de dichromate de potassium 0,2 M faut-il utiliser pour oxyder 3,52 g de A en B ?

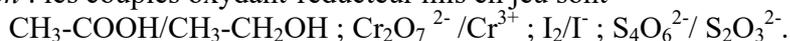
**Exercice 4 :**

Pour déterminer le degré alcoolique d'un vin on réalise le dosage suivant : on soumet à la distillation un mélange formé par une prise d'essai de  $50\text{cm}^3$  de vin et une solution d'hydroxyde de sodium, on recueille les 50 premiers  $\text{cm}^3$  de distillat D. Dans ces conditions ce distillat contient la totalité de l'éthanol du vin et les substances réductrices autres que l'éthanol sont éliminées.

Le distillat D, dilué 10 fois, donne une solution S. On prélève  $10\text{cm}^3$  de S, on ajoute  $25\text{cm}^3$  d'une solution acide de dichromate de potassium où la concentration des ions dichromate est  $8,22 \cdot 10^{-2}\text{mol.L}^{-1}$  et on laisse réagir pendant 45min de façon que l'oxydation de l'éthanol soit complète. Puis, on verse une solution d'iodure de potassium KI en excès ; pour décolorer le diiode  $\text{I}_2$  libéré, il faut ajouter  $11,2\text{cm}^3$  d'une solution de thiosulfate de sodium de concentration  $0,5\text{mol.L}^{-1}$ .

- 1) Ecrire les équations-bilan des réactions d'oxydoréduction entre  
-l'éthanol et les ions dichromate en milieu acide ;  
-les ions iodure  $\text{I}^-$  et les ions dichromate  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  ;  
-le diiode  $\text{I}_2$  et les ions thiosulfate  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ .
- 2) Calculer la concentration de l'éthanol dans la solution S, puis dans le distillat D.
- 3) Calculer le degré alcoolique du vin. On donne la masse volumique de l'éthanol  $\rho = 789\text{kg.m}^{-3}$ .

Indication : les couples oxydant-réducteur mis en jeu sont



**Exercice 5 :**

L'alcool amylique est un composé couramment utilisé en synthèse, en particulier pour la synthèse de l'arôme de banane, lui-même utilisé pour parfumer des médicaments et des boissons. La formule brute de l'alcool amylique est de la forme  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$ . Deux des isomères de l'alcool amylique, notés A et B, ont la même chaîne carbonée et sont des alcools primaires. L'isomère A est optiquement actif ; l'isomère B peut réagir avec l'acide éthanoïque pour donner un ester ayant une odeur de banane.

1) On procède à l'oxydation ménagée d'une masse  $m = 1,72\text{g}$  de l'isomère B par excès d'une solution acidifiée de permanganate de potassium. Le produit obtenu est dissous dans l'eau distillée. On obtient une solution S de volume  $V = 375\text{mL}$ .

En présence d'un indicateur coloré approprié, on dose un volume  $V_a = 10\text{mL}$  de solution S par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration  $C_b = 2,9 \cdot 10^{-2}\text{mol.L}^{-1}$ . Le virage de l'indicateur a lieu lorsqu'on a versé un volume  $V_b = 18\text{mL}$  de la solution d'hydroxyde de sodium.

- a) Déterminer la concentration  $C_a$  de la solution S.
  - b) En déduire la masse molaire et la formule brute de l'alcool amylique.
  - c) La molécule de A contient un atome de carbone asymétrique. Ecrire la formule semi-développée de A ; donner le nom de ce composé.
  - d) Ecrire la formule semi-développée de B, donner son nom.
- 2) En présence d'acide sulfurique et en chauffant à reflux, on fait réagir 16g d'acide éthanoïque avec 8g de l'isomère B. Le composé organique formé a une masse  $m' = 7\text{g}$ .
- a) Préciser le rôle de l'acide sulfurique dans cette réaction. Ecrire l'équation bilan de la réaction, nommer le composé organique obtenu.
  - b) Le mélange est-il dans les proportions stœchiométriques? Si non préciser le réactif limitant, justifier.
  - c) Calculer le rendement de la réaction.

**FIN DE LA SERIE**