

**ALCOOLS-AMINES-ACIDES CARBOXYLIQUES ET DERIVEES**

**Exercice 1** L'hydratation d'un alcène conduit à un produit oxygéné A renfermant en masse 26,7% d'oxygène.

- 1) Quelle est la formule chimique du corps A ?
- 2) Déterminer sa formule brute et indiquer les différentes formules semi développées possibles.
- 3) Le produit A est oxydé, en milieu acide par du dichromate de potassium. Le composé B obtenu réagit avec la 2,4-DNPH mais est sans action sur le réactif de Schiff ; en déduire, en la justifiant, la formule semi développée de B et le nom de ce composé.
- 4) Donner la formule semi développée et le nom de l'alcène de départ.

**Exercice 2**

1) L'hydratation en présence d'acide sulfurique de 2,8g d'un alcène produit 3,7g d'un mono alcool saturé (on admettra que la réaction est totale).

- a) Ecrire l'équation bilan de cette réaction.
  - b) Déterminer la formule brute du mono alcool.
- 2) On considère trois alcools A, B et C de même formule brute que le mono alcool précédent et dont on désire déterminer la formule semi développée. Pour cela on réalise les expériences suivantes :
- On ajoute à chacun de ces alcools une petite quantité d'une solution de dichromate de potassium acidifié par l'acide sulfurique. On observe un changement de couleur pour les solutions B et C.
  - L'oxydation ménagée de B conduit à un composé D capable de réagir avec la liqueur de Fehling.
  - L'oxydation ménagée de C conduit à un composé E donnant un précipité jaune avec la 2,4-DNPH et ne réagissant pas avec la liqueur de Fehling.
  - Chauffé en présence d'un catalyseur, une molécule de B donne une molécule d'eau et une molécule d'alcène F.

- a) Quel(s) renseignement(s) peut-on déduire de chacun des tests ?
- b) En déduire les formules semi développées des alcools A, B, et C ainsi que celle de F et nommer les composés A, B, C, D, E et F.

**Exercice 3** L'addition d'eau sur un alcène A donne deux composés B et B' dont la proportion en masse d'hydrogène est voisine de 13,63.

- 1) Déterminer les formules chimiques de B et B'.
- 2) Déterminer les formules semi développées possibles des isomères de B et B' ; les nommer.
- 3) L'oxydation ménagée de B par l'ion permanganate ( $MnO_4^-$ ) donne un composé D qui rosit le réactif de Schiff. Dans les mêmes conditions B' donne un composé D' qui donne un test positif avec la 2,4-DNPH, mais reste sans action sur la liqueur de FEHLING.
- a) Donner les fonctions chimiques des composés D et D' ; identifier alors les formules semi développées de B et B', sachant que leur chaîne carbonée sont ramifiées. Quel est le produit majoritaire ?
- b) En déduire les formules semi développées et les noms des composés A, D et D'.
- 4) Ecrire l'équation bilan d'oxydoréduction qui permet d'obtenir D à partir de B. (Pour cela, écrire d'abord les demi équations d'oxydation et de réduction).
- 5) On introduit maintenant, dans un tube scellé maintenu dans un bain mari à température constante, 2,3g d'acide méthanoïque avec 4,4g de B' ; on obtient entre autre un composé organique E.
- a) Ecrire l'équation bilan de la réaction correspondante. Donner ses caractéristiques.
- b) Après plusieurs jours, il reste 0,92g d'acide méthanoïque. Déterminer le pourcentage d'alcool estérifié ; conclure.

**On donne** : les couples  $MnO_4^- / Mn^{2+}$  et D/B.

**Exercice 4**

1) Un alcool a pour formule  $C_nH_{2n+2}O$ . On réalise l'oxydation ménagée de 1,48g de l'un de ses isomères, de classe primaire, par une solution acidifiée de dichromate de potassium en excès. Le produit de la réaction est intégralement recueilli dans une fiole jaugée de 100mL et on complète jusqu'au trait de jauge. On obtient ainsi une solution (S). On prélève 10mL de (S) qu'on dose par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration



$C_b = 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ . L'équivalence acido-basique est atteinte lorsque le volume d'hydroxyde de sodium versé est de 20mL.

- Déterminer la formule brute de l'alcool.
  - Ecrire les formules semi développées et les noms possibles de l'alcool traité par la solution de dichromate de potassium. Ecrire les formules semi développées et les noms des autres alcools isomères. Préciser la classe de chaque alcool.
- 2) La déshydratation des différents isomères notés A, B, C, D en présence d'un déshydratant tel que l'alumine  $\text{Al}_2\text{O}_3$  à  $350^\circ\text{C}$  a donné les résultats suivants :

Alcool	A	B	C	D
Produit(s) obtenu(s) après déshydratation	E	F	F+G	E

De plus une solution acidifiée de dichromate de potassium  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  est sans action sur A.

- Identifier les composés A, B, C, D, E, F et G en précisant leur formule semi développée et leur nom. On rappelle que la déshydratation intramoléculaire d'un alcool conduit à un alcène.
- On réalise l'oxydation ménagée de D par un excès d'une solution de dichromate de potassium, en milieu acide. D s'oxyde pour donner le composé organique K. Ecrire l'équation bilan de la réaction d'oxydoréduction qui s'effectue entre D et le dichromate de potassium. Les couples en jeu sont :  $\text{K/D}$  et  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} / \text{Cr}^{3+}$ .
- Ecrire l'équation bilan de la réaction de K avec A. Quelles sont ses caractéristiques ? Nommer le produit organique obtenu.

doro.cisse.monsite.com

**Exercice 5** On considère une mono amine primaire saturée B contenant 23,7% en masse d'azote.

- Ecrire la formule générale d'une amine primaire saturée comportant x atomes de carbone, puis la mettre sous la forme  $\text{C}_x\text{H}_y\text{N}$ . Exprimer y en fonction de x.
- Déterminer la formule brute de l'amine B, ses formules semi développées et leur nom.
- Identifier B sachant que l'atome de carbone relié à l'atome d'azote est lié à deux autres atomes de carbone.

**Exercice 6** Pour déterminer la formule brute d'une amine saturée, on dissout 0,59g de cette amine dans de l'eau. Puis on ajoute une solution d'acide chlorhydrique de concentration  $0,50 \text{ mol.L}^{-1}$  : l'équivalence est obtenue pour 20,0cm<sup>3</sup> de la solution acide.

- Ecrire l'équation bilan de la réaction entre les solutions d'amine et d'acide chlorhydrique.
- Calculer la masse molaire moléculaire de l'amine et en déduire sa formule brute.
- Ecrire les formules semi développées possibles des amines isomères et indiquer la classe d'amines à laquelle appartient chacune d'elles.

**Exercice 7** Donner la formule semi développée de chacun des composés suivants :

- Acide 2,3-diméthylbutanoïque
- Acide 2-méthylpentanoïque
- Acide hexanedioïque
- 3-éthyl-4-méthylpentanoate de méthyle
- Chlorure de 2-méthylbutanoyl
- Anhydride butanoïque
- 2-méthylpropanamide

**Exercice 8** On hydrolyse un chlorure d'acyle de formule  $\text{R-COCl}$ . Il se forme du chlorure d'hydrogène.

- Ecrire l'équation bilan de la réaction.
- On dispose de 1,5g de chlorure d'acyle pur. Le chlorure d'hydrogène est intégralement recueilli dans un certain volume d'eau pure. On obtient ainsi la solution S dans laquelle on ajoute quelques gouttes de bleu de bromothymol.

Il faut verser, dans la solution S, 19,1cm<sup>3</sup> d'une solution d'hydroxyde de sodium de concentration  $c = 1,00 \text{ mol.L}^{-1}$  pour obtenir le virage de l'indicateur coloré. En déduire la masse molaire du chlorure d'acyle ainsi que sa formule semi développée.

**Exercice 9**

1) L'acide carboxylique de masse molaire  $M = 60 \text{ g.mol}^{-1}$  est soumis à une déshydratation très énergique. On obtient un corps A, liquide à odeur piquante s'hydratant lentement à froid pour redonner l'acide.

a) Quel déshydratant connaissez-vous, permettant de réaliser la réaction précédente ? Indiquer une autre méthode permettant de préparer le corps A à partir de l'acide carboxylique.

b) Ecrire la formule du corps A et le nommer.

2) A peut réagir avec l'ammoniac ou avec une amine. Expliciter, au choix, une de ces réactions et préciser à quelle fonction chimique appartient le corps formé.



3) Donner la formule et le nom d'un corps de même fonction chimique que A et comportant dans sa molécule un ou plusieurs noyaux benzéniques.

### **Exercice 10**

1) On étudie l'estérification du butan-1-ol par l'acide éthanoïque.

Ecrire l'équation de la réaction en indiquant les formules semi développées des corps intervenant dans cette réaction ainsi que le nom de l'ester formé.

Un mélange de  $5,00 \cdot 10^{-2}$  mol de butan-1-ol et de  $5,00 \cdot 10^{-2}$  mol d'acide éthanoïque auquel on a ajouté un peu d'acide sulfurique (catalyseur) est placé dans une ampoule scellée et portée à  $100^{\circ}\text{C}$ . Au bout d'une heure, l'ampoule est brutalement refroidie et on dose l'acide éthanoïque restant par une solution d'hydroxyde de sodium  $2,00 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ . Le volume de cette solution nécessaire pour obtenir l'équivalence est  $11,0 \text{ cm}^3$  déduction faite de la quantité nécessaire pour doser l'acide sulfurique. En déduire le pourcentage (en moles) d'ester formé au bout d'une heure, dans ces conditions expérimentales.

2) Choisir un produit remplaçant l'acide éthanoïque et permettant de rendre la formation de l'ester rapide et totale. Ecrire l'équation de la réaction.

3) On réalise la saponification de l'ester obtenu précédemment. Ecrire l'équation de la réaction.

4) Par analogie, écrire la réaction de saponification d'un corps gras, triester du glycérol (propane-1,2,3-triol) et de l'acide hexadécanoïque (palmitique)  $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{CO}_2\text{H}$ .

### **Exercice 11**

L'huile de noix de coco contient des triesters du glycérol. Le plus important d'entre eux présente une chaîne carbonée linéaire saturée en  $\text{C}_{12}$ .

1) Ecrire la formule semi développée du triglycéride (T) correspondant à cet acide gras.

2) Ecrire l'équation bilan de la réaction de saponification de ce triglycéride par une solution de soude.

3) On désire préparer 500kg de savon à partir de T ; quelle masse de T doit-on utiliser ? Quelle masse de glycérol obtiendra-t-on ?

**On donne** : masse molaire atomique en  $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$  : C(12) ; Na(23) ; O(16) ; H(1).

### **Exercice 10**

0,295g de substance organique A azotée chauffée avec de l'oxyde de cuivre ont fourni 0,440g de  $\text{CO}_2$  et 0,225g de  $\text{H}_2\text{O}$ .

0,315g ont fourni  $63,7 \text{ cm}^3$  de diazote mesurés sur une cuve à eau à  $15^{\circ}\text{C}$  et sous une pression de 762mm de Hg. La pression de vapeur d'eau saturante à  $15^{\circ}\text{C}$  étant 12,7mm de Hg et la densité de vapeur de la substance azotée est 2,05.

1) Déterminer la composition centésimale massique du corps organique A étudié.

2) Déterminer sa formule brute.

3) Ecrire sa formule semi développée et préciser son nom sachant qu'il dérive de l'acide acétique.

4) On désire obtenir 100g de ce corps A à partir du chlorure d'acyle correspondant.

a) Ecrire l'équation bilan de la réaction d'obtention de A.

b) Quelle masse de chlorure doit-on utiliser ?

c) En déduire la masse minimale de base (ammoniac ou amine) que l'on doit faire réagir avec le chlorure d'acyle.

**On donne** : Cl :  $35,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  ; N :  $14 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

**Rappel** : la pression partielle d'un gaz dans un mélange  $P_i$ , est la pression qu'aurait ce gaz (i) s'il occupait tout seul le volume total du mélange.

