

**Lycée de Kounoune Série d'exercices classe de Tle S2 2015/2016: prof : M.Diagne**  
**C1 : LES ALCOOLS**

**Exercice 1:**

1. Un alcène a pour formule brute  $C_4H_8$ . Ecrire les formules semi-développées des isomères possibles.
2. On dispose un de ces isomères afin de l'identifier, on réalise son hydratation.  
Donner la formule du (ou des) alcool(s) susceptible(s) d'être obtenu(s) à partir de chaque isomère.  
Préciser la classe de chacun de ces alcools.
3. L'expérience montre que l'on obtient deux alcools A et B de classes différentes; que peut-on déduire de ce renseignement?
4. Bien que A soit en quantité nettement inférieure à celle de B, une méthode physique appropriée permet de les séparer. On réalise l'oxydation ménagée de A et B avec une faible quantité d'un oxydant approprié; seul A s'oxyde et donne un nouveau composé A' qui donne un test positif à la DNPH et au réactif de schiff.  
A l'aide de ces renseignements, identifier l'isomère de l'alcène dont il est question.  
Donner la formule semi-développée et le nom de A'.

**Exercice 2:**

Afin d'identifier un alcool, on réalise une série de tests expérimentaux.

1. L'alcool est déshydraté, on obtient un alcène gazeux. La combustion complète de 10 mL de l'alcène, réalisée en présence de dioxygène dans un eudiomètre produit 30 mL de dioxyde de carbone, les volumes étant mesurés dans les mêmes conditions de température et de pression.  
Quelle est la formule brute de l'alcool? Son identification est-elle réalisée? Justifier la réponse.
2. L'alcool subit maintenant une oxydation ménagée par le dichromate de potassium en milieu acide.  
Le produit principal de l'oxydation réagit avec la DNPH d'une part, et avec la liqueur de Fehling d'autre part.
  - 2.1. Quelle est celle des deux réactions qui permet de préciser la classe de l'alcool?
  - 2.2. Donner le nom de l'alcool.
  - 2.3. Ecrire l'équation-bilan de la réaction d'oxydation de cet alcool par les ions dichromate.

**Exercice 3:**

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 (A1) 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 A1 en précisant son nom et sa classe.
  - 2.2. Quelles sont la fonction chimique et la formule semi-développée du corps B ?
  - 2.3. Ecrire l'équation-bilan de la réaction d'oxydation ménagée de A1.
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 A1.
  - 3.1. Ecrire 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 4:**

- 1.1. On dispose d'un mélange de propan-1-ol noté A et de propan-2-ol noté B dont la masse totale est de 18 g.  
Ecrire les formules semi-développées de ces deux alcools. Préciser leur classe.
- 1.2. On procède à l'oxydation ménagée de ce mélange en milieu acide par une solution de dichromate de potassium en excès. On admet que A ne donne que l'acide C, B donne D.
  - 1.2.1. Ecrire les formules semi-développées de C et D. Les nommer.
  - 1.2.2. Quels tests permettent de caractériser la fonction chimique de D sans ambiguïté?
  - 1.2.3. Ecrire l'équation-bilan de la réaction d'oxydoréduction de A en C.
- 1.3. On sépare C et D par un procédé convenable. On dissout C dans de l'eau et on complète à 100 mL.  
On prélève 10 mL de la solution obtenue que l'on dose par une solution de soude à 1,00 mol.L<sup>-1</sup>.  
L'équivalence acido-basique est atteinte quand on a versé 11,3 mL de soude. Déterminer la composition du mélange initial. On admettra que les réactions d'oxydation de A et B sont totales.

**Exercice 5:**

Un composé organique liquide nommé B a pour formule brute  $C_4H_8O$ .

1. On introduit dans un tube à essai qui contient le composé B quelques gouttes de la 2,4-DNPH.  
On observe alors la formation d'un précipité jaune. Déduire de ce test les formules semi-développées possibles pour B en indiquant les noms des composés correspondants.
2. Le composé B ne réagit pas avec le réactif de Schiff. Quelle est la fonction chimique de B? Identifier B.
3. Le composé B a été obtenu par oxydation ménagée d'un alcool A à l'aide d'une solution décimolaire de

dichromate de potassium en milieu acide.

**3.1.** Donner la classe, la formule semi-développée et le nom de l'alcool A.

**3.2.** Ecrire l'équation-bilan de la réaction d'oxydation de l'alcool A.

Déterminer le volume de dichromate de potassium utilisé pour oxyder 7,4 g de A.

**Exercice 6:**

Afin d'identifier un alcool A de formule brute  $C_nH_{2n+1}OH$ , on prélève deux échantillons de ce même alcool de masses respectives  $m_1 = 3,7$  g et  $m_2 = 7,4$  g et on réalise les expériences suivantes.

Expérience 1 : la combustion complète de l'échantillon de masse  $m_1 = 3,7$  g fournit 8,8 g de dioxyde de carbone.

1. Ecrire l'équation générale de la réaction de combustion.

2. Montrer que la masse molaire de l'alcool A est de la forme  $M(A) = 18,5n$ .

3. En déduire alors la formule brute de A.

4. Donner la formule semi développée, le nom et la classe de tous les alcools isomères de A.

Expérience 2 : l'oxydation ménagée de l'échantillon de masse  $m_2 = 7,4$  g par une solution acidulée de permanganate de potassium ( $KMnO_4$ ) de concentration  $C = 0,8 \text{ mol.L}^{-1}$  fournit un composé B qui réagit avec la 2,4 D.N.P.H mais ne rosit pas le réactif de Schiff.

1. Identifier A (on précisera sa formule semi développée, sa classe et son nom).

2. Préciser alors la formule semi développée et le nom de B.

3. Ecrire en formules brutes l'équation bilan de la réaction redox qui a lieu.

4. Quel volume de la solution de  $KMnO_4$  a-t-on utilisé pour oxyder tout l'échantillon de masse  $m_2$  de l'alcool A?

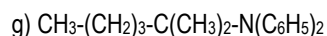
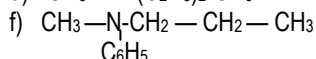
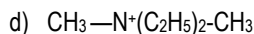
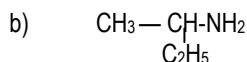
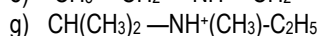
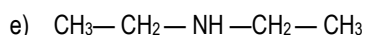
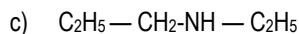
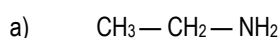
**Exercice 7:**

Un mélange d'éthanol et d'éthanal est oxydé de façon ménagée par le dioxygène de l'air en présence du cuivre. Le mélange est intégralement transformé en acide éthanoïque. On considère 34g de mélange. La réaction étant supposée totale, il faut verser  $75\text{cm}^3$  d'une solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire 1mol/l pour doser 1/10 de la solution obtenue. Quelle est la composition de départ ?

**C2 : LES AMINES**

**Exercice 0:**

I) Nommer les composés suivants :



II) Écrire les formules semi-développées des composés suivants :

a) méthylamine ou méthanimine

b) 2-éthylbutylamine

c) N,N-diméthyléthylamine

d) cyclohexylamine

e) isopropylamine (ou 1-méthyléthylamine)

f) N-méthylpentan-3-amine

g) iodure de tétraméthylammonium

h) bromure de diméthyl-éthyl-phénylammonium

i) diphénylamine

j) N-méthylpropanamine

**Exercice 1:** Écrire les formules semi-développées des amines de formule brute  $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$ .

Donner le nom de chaque composé, préciser sa classe.

**Exercice 2:** On considère une monoamine primaire à chaîne carbonée saturée non cyclique.

1. Exprimer la formule brute d'une telle amine comportant n atomes de carbone.

Exprimer en fonction de n le pourcentage en masse d'azote qu'elle contient.

2. Une masse de 27 g d'une telle amine contient 5,22 g d'azote. Qu'elle est sa formule brute?

Écrire les formules semi-développées des isomères possibles des amines primaires et donner leur nom.

**Exercice 3:** On dissout 1,18 g d'une amine aliphatique dans un peu d'eau. On ajoute trois gouttes de rouge de méthyle.

On y verse progressivement une solution molaire de chlorure d'hydrogène.

La solution prend la couleur de la forme acide de l'indicateur quand on a versé 20 mL d'acide.

1. Calculer la masse molaire moléculaire de l'amine.

2. Trouver la formule brute de l'amine.

3. Écrire les formules semi-développées possibles de ce corps.

Préciser le nom et la classe de chaque amine envisagée.

4. Écrire l'équation traduisant l'action de l'amine sur la solution de chlorure d'hydrogène.

Calculer la masse de sel obtenu par évaporation de la solution obtenue en fin de dosage.

**Exercice 4:** L'analyse de 0,59 g d'une substance organique renfermant du carbone, de l'hydrogène et de l'azote a donné les résultats suivants: 1,32 g de dioxyde de carbone, 0,81 g d'eau et 0,17 g d'ammoniac.

La densité de vapeur de la substance est  $d = 2,03$ .

1. Trouver la formule brute du composé.

2. Écrire les formules semi-développées des amines répondant à cette formule.

**Exercice 5:** L'analyse d'un échantillon de 2,95g d'une amine aliphatique à chaîne carbonée saturée a révélé qu'elle renferme 0,7g d'azote.

1. Déterminer le pourcentage massique en azote de l'amine.

2. Déterminer la formule brute de l'amine.

3. Écrire les formules semi-développées possibles et les nommer, en précisant leurs classes.

4. Sachant que l'amine est secondaire, l'identifier en écrivant sa formule semi-développée.

**Exercice 6:** On dissout 7,5 g d'une amine aliphatique A dans de l'eau pure de façon à obtenir un litre de solution.

On dose un volume  $V_1 = 40$  mL de cette solution par de l'acide chlorhydrique de concentration  $C_2 = 0,2$  mol.L<sup>-1</sup>.

Le virage de l'indicateur coloré se produit quand on a versé un volume  $V_2 = 20,5$  mL d'acide.

1. Déterminer la concentration molaire  $C_1$  de la solution d'amine. En déduire la masse molaire de l'amine A et sa formule brute.

2. Quelles sont les formules semi-développées possibles de A? Les nommer.

3. On sait par ailleurs que la molécule de l'amine A est chirale. Écrire sa formule semi-développée.

Indications:

❖ Une molécule qui renferme un seul carbone asymétrique est chirale.

❖ Un atome de carbone est dit asymétrique s'il est lié à 4 atomes ou groupes d'atomes différents.

**Lycée de Kounoune Série d'exercices classe de Tle S2 2015/2016: prof : M.Diagne**  
**C3 : ACIDES CARBOXYLIQUES ET DERIVES**

**Exercice 1:**

Un composé organique A a pour formule brute  $C_7H_{14}O_2$ .

1. L'hydrolyse de A donne un acide B et un alcool C. L'acide B réagit avec le pentachlorure de phosphore pour donner un composé D. Par action de l'ammoniac sur D on obtient un composé organique E à chaîne carbonée saturée, ramifiée, de masse molaire moléculaire :  $M = 87 \text{ g.mol}^{-1}$ .
  - 1.1. Préciser les fonctions chimiques de A, D et E.
  - 1.2. Donner les formules semi-développées et les noms de E, D et B.
  - 1.3. Ecrire les formules semi-développées de A.
2. L'alcool C est oxydé par une solution de dichromate de potassium en milieu acide. Il se forme un composé organique F donnant un précipité jaune avec la 2,4-dinitrophénylhydrazine (D.N.P.H) mais ne réagissant pas avec la liqueur de Fehling. Donner la fonction chimique de F et les formules semi-développées de F et C ainsi que leurs noms. Ecrire l'équation de l'oxydation ménagée de C par le dichromate de potassium en milieu acide.
3. On réalise la saponification de 13 g de A par un excès de soude avec un rendement de 90 %.
  - 3.1. Ecrire l'équation bilan de la réaction de saponification de A. Nommer les produits formés.
  - 3.2. Calculer la masse du carboxylate de sodium obtenu.

**Exercice 2:**

De nombreux lipides sont des glycérides, c'est-à-dire des triesters du glycérol et des acides gras.

1. Ecrire la formule semi-développée du glycérol ou propan-1,2,3-triol.
2. Ecrire l'équation générale d'estérification par le glycérol d'un acide gras RCOOH.
3. On fait agir sur le lipide (triestre) obtenu un excès d'une solution d'hydroxyde de sodium à chaud. Il se forme du glycérol et un produit S. Ecrire l'équation générale de cette réaction. Quel est le nom général donné au produit S? Comment nomme-t-on ce type de réaction?
4. Dans le cas où le corps gras utilisé dérive de l'acide oléique ( $C_{17}H_{33}-CO_2H$ ) et où l'on fait agir l'hydroxyde de sodium sur  $m = 2.10^3 \text{ kg}$  de ce corps gras, écrire l'équation de la réaction et calculer la masse du produit S obtenu.

**Exercice 3:**

On fait réagir un acide organique X sur un alcool primaire ; on obtient un produit de formule brute  $C_4H_8O_2$ .

1. Quelles sont les formules semi-développées possibles de ce produit ? Donner les noms correspondants.
2. En faisant réagir l'ammoniac sur l'acide organique X, on obtient un carboxylate d'ammonium Y. Celui-ci par chauffage, se déshydrate ; on obtient un composé Z de formule  $C_3H_7ON$ . Ecrire les formules semi-développées et donner les noms de X, Y et Z.
3. Ecrire l'équation-bilan de la transformation de l'acide organique en carboxylate d'ammonium, puis celle correspondante à la formation de Z.
4. On a obtenu 14,6 g du composé Z de formule  $C_3H_7ON$ . Sachant que le rendement de la réaction de déshydratation est de 85%. Déterminer la masse de carboxylate d'ammonium utilisée.

**Exercice 4:**

L'hydratation d'un alcène D conduit à un produit oxygéné A. On introduit dans un tube 14,8 g du produit A et 0,2 mol d'acide éthanóique (ou acide acétique). Le tube est scellé et chauffé.

1. Quelles sont les caractéristiques de la réaction qui se produit?
2. Après plusieurs jours, l'acide restant est isolé puis doser par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire  $C = 2 \text{ mol.L}^{-1}$ . Il faut utiliser un volume  $V = 40 \text{ mL}$  de cette solution pour atteindre le point d'équivalence.
  - 2.1. Quel est le pourcentage du composé A estérifié?
  - 2.2. Quel est le composé A sachant que la limite d'estérification, pour un mélange équimolaire acide éthanóique – alcool, est environ 67% si l'alcool est primaire, 60% si l'alcool est secondaire, 2 à 5% si l'alcool est tertiaire? Justifier la réponse.

**Exercice 5:**

On dissout  $m = 3,11 \text{ g}$  d'un acide carboxylique A à chaîne carbonée saturée dans de l'eau pure.

La solution obtenue a un volume  $V = 1 \text{ L}$ .

On prélève un volume  $V_A = 10 \text{ cm}^3$  que l'on dose à l'aide d'une solution d'hydroxyde de sodium de concentration

$C_B = 5.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ .

L'équivalence est atteinte quant on a versé un volume  $V_B = 8,5 \text{ cm}^3$  de la solution d'hydroxyde de sodium.

1. Calculer la concentration  $C_A$  de la solution d'acide.  
En déduire la formule brute de l'acide A, sa formule semi développée et son nom.
2. On fait réagir sur A le penta chlorure de phosphore. Donner la formule semi développée et le nom du composé obtenu. Donner une autre méthode de préparation de ce composé.

2.1. On chauffe un mélange équimolaire de A avec de l'oxyde de phosphore  $P_4O_{10}$ . Donner la formule semi-développée et le nom du composé obtenu.

2.2. On fait réagir sur A le butan-2-ol. Donner la formule semi-développée et le nom du composé obtenu.

Quelles sont les caractéristiques de cette réaction ?

**Exercice 6:** (extrait bac Sénégal S1S3 2011 – 2012)

L'acétanilide est anciennement utilisé comme antipyrétique sous le nom d'antifébrile (calme la fièvre). La formule semi-développée de l'acétanilide est écrite ci-contre:

1.1. Nommer le groupe fonctionnel encadré dans cette formule.

1.2. Ecrire les formules semi-développées de l'amine et de l'acide carboxylique dont est issu, formellement, l'acétanilide.

1.3. Dans la pratique, la synthèse de l'acétanilide se fait en chauffant à reflux un mélange de l'amine et de l'anhydride éthanóique (au lieu d'acide éthanóique).

1.3.1. Pourquoi utilise-t-on l'anhydride éthanóique plutôt que l'acide éthanóique pour synthétiser l'acétanilide?

1.3.2. Au cours d'une expérience, on introduit dans un ballon sec, un volume  $V_1 = 10$  mL d'aniline pure ( $C_6H_5NH_2$ ) dans un solvant approprié et on ajoute un volume  $V_2 = 15,0$  mL d'anhydride éthanóique. On chauffe à reflux pendant quelques minutes. Après refroidissement, on verse dans l'eau froide; des cristaux blancs d'acétanilide apparaissent progressivement. Après filtration, lavage et séchage, le solide obtenu a une masse de 12,7 g.

a) Ecrire l'équation-bilan de la réaction de synthèse de l'acétanilide (on considère que le second produit obtenu en même temps que l'acétanilide ne réagit pas avec l'aniline dans les conditions de l'expérience).

b) Calculer les quantités de réactifs utilisées. Préciser le réactif limitant.

c) Calculer le rendement de la synthèse de l'acétanilide.

Données: densité de l'aniline:  $d_1 = 1,02$ ; densité de l'anhydride éthanóique:  $d_2 = 1,08$ .

