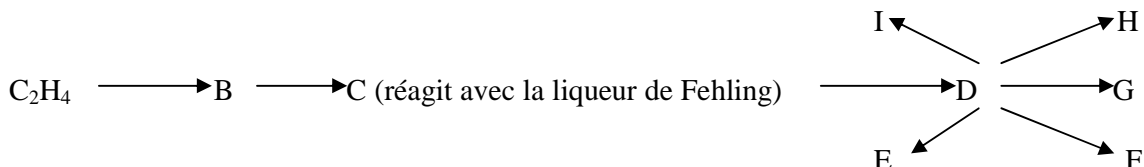


Série C3 : ACIDES CARBOXYLIQUES ET DERIVES

Exercice 1

1. Soient les schémas réactionnels suivants où B, C, D, E, F, G, H, I sont des composés organiques. Les réactions chimiques permettant de passer d'un composé à un autre ou d'un composé à plusieurs autres sont numérotées conformément aux indications ci-dessous :

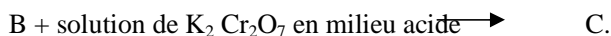
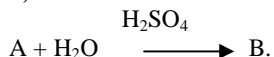
(1) : hydratation ; (2) : oxydation ménagée ; (3) : oxydation poussée ; (4) : décarboxylation ; (5) : action sur l'ammoniac ; (6) : action sur le propan-2-ol ; (7) : action sur le chlorure de thionyle ; (8) : déshydratation en présence de l'oxyde de phosphore.



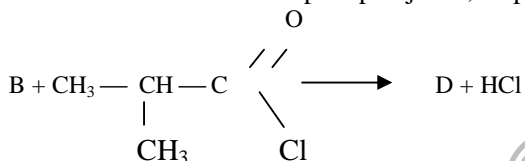
Identifier les composés organiques en précisant leurs formules semi-développées et leurs noms.

Exercice 2

2) On considère les réactions chimiques suivantes à partir d'un alcène A.



C + D.N.P.H \longrightarrow précipité jaune, en plus C réagit avec la liqueur de fehling.



Sachant que la masse molaire de D est égale à 116g / mol

Déterminer la nature, la formule semi-développée et le nom des différents composés A, B, C et D

Exercice 3

On dispose d'un alcool A de formule $C_4H_{10}O$.

1. A peut donner un corps B pouvant réduire la liqueur de Fehling et donner une réaction de précipitation avec la dinitrophénylhydrazine (DNPH).
 - a) Donner le nom et la formule de B sachant que sa chaîne est linéaire.
 - b) Quel est le nom de la classe de l'alcool A ?
2. Par oxydation énergétique, B peut donner C. Donner le nom de la formule de C.
3. C réagit avec le chlorure de thionyle ($SOCl_2$). En donnent un corps D. Quel est le nom du corps D ?
Donner l'équation de la réaction
4. deux molécules du corps C, en présence d'un déshydratant efficace tel que P_4O_{10} peuvent donner un corps E. Quelle est la formule développée de E ?
5. On peut obtenir un ester soit :
 - a) - par action de D sur A
 - b) - par action de E sur A

Ecrire les équations des réactions.

Exercice 4

On considère un acide carboxylique à chaîne carbonée saturée A de formule R – COOH. Afin de l'identifier, on provoque un certain nombre de réactions chimiques ayant A comme point de départ. Dans un premier temps. On transforme entièrement une masse m_A de l'acide carboxylique A en son chlorure d'acyle B. On isole le composé B et on en fait deux part de masse égales.

1°) première série d'expérience :

- On hydrolyse complètement la première part de B. La réaction est rapide, totale et exothermique. Ecrire l'équation bilan de la réaction.
- Le chlorure d'hydrogène formé est intégralement recueilli puis dissous dans de l'eau distillés. On ajoute quelques gouttes de BBT. Le virage du BBT est observé après avoir versé un volume $V = 19,9 \text{ cm}^3$ de solution aqueuse d'hydroxyde de sodium de concentration molaire
- $= 2,96 \text{ g}$ calculer la masse molaire M_A

2°) Deuxième série d'expérience.

On fait réagir sur la deuxième part du chlorure d'acyle B une solution concentrée d'ammoniac. La réaction est rapide et totale. On obtient un solide cristallisé blanc C insoluble dans l'eau

- Ecrire l'équation bilan de la réaction.
- Quelle est la fonction chimique de C ?
- La détermination expérimentale de la masse molaire de C donne : $M_C = 73,0 \text{ g mol}^{-1}$, déterminer M_A . Vérifier qu'il est en accord avec la question 1°)
- En déduire la formule semi-développée de A ainsi que son nom.

Exercice 5

On désigne par A un acide carboxylique à chaîne saturée.

1° On désigne par n le nombre d'atome de carbone contenus dans le radical R fixé au groupe carboxyle. Exprimer, en fonction de n, la formule générale de cet acide.

2° On désigne par B un alcool de formule brute CH_4O . Préciser la seule formule développée possible, la classe et le nom de cet alcool.

3° L'acide A est estérifié par l'alcool B. A partir de la formule de l'acide A (déterminée à la question 1°), Ecrire l'équation de cette réaction.

Sachant que la masse molaire de ester obtenu est 88 g. mol^{-1} , déterminer la formule exacte et le nom de A.

4° On désigne par C le chlorure d'acyle correspondant à A et par D anhydride correspondant aussi à A, Quelles sont les formules semi-développées de C et D. Expliquer comment on obtient ces formules à partir de celle de l'acide A.

- Préciser les différences importantes qui existent entre l'action de A sur B et celles de C sur B et D sur B. On écrira les équations des réactions.

5° On fait réagir A sur une amine aliphatique E on obtient après chauffage un composé organique F de masse molaire $M = 101 \text{ g/mol}$.

- Déterminer la formule brute de F ainsi que ses différentes formules semi-développées.
- Sachant que E est une amine de classe secondaire identifier F et le nommer en déduire la formule semi-développée et le nom de E.

Pour toute fin utile : Masses molaires atomiques : C = 12 ; H = 1 ; O = 16 ; N = 14g/mol.

Exercice 6

1°) Un composé organique X a pour formule brute $\text{C}_5 \text{H}_{10} \text{O}_2$ l'hydrolyse de X donne un acide carboxylique A et un alcool B. L'acide A réagit avec le pentachlorure de phosphore PCl_5 pour donner un composé organique C. Par action de l'ammoniac sur C, on obtient un composé organique D à chaîne carbonée saturée, non ramifiée, de masse molaire moléculaire

$M = 59 \text{ g/mol}$.

- Préciser les fonctions chimiques de X, C et D.
- Donner les formules semi-développées et les noms de D, C et A.
- Ecrire les formules semi-développées possibles de X et les nommer.

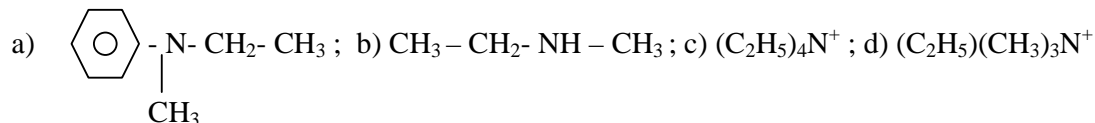
2°) L'alcool B est oxydée par une solution de permanganate de potassium en milieu acide. Il se forme un composé organique E donnant un précipité jaune avec la D.N.P.H mais ne réagit pas avec le réactif de Schiff.

- Donner la formule semi-développée et le nom de E, B et X.
- Ecrire l'équation de la réaction d'oxydation de B par le permanganate. On donne les couples rédox : E / B ; $\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+}$.
- Ecrire l'équation de la réaction de saponification de X.
- Ecrire l'équation de la réaction de déshydratation de A en présence de P_4O_{10} puis donner le nom du composé obtenu.

Données : masses molaires atomiques : C = 12 ; H = 1 ; O = 16 ; N =

Exercice 7

Nommer les composés suivants :



2-a) On fait réagir un acide carboxylique X sur un alcool primaire ; on obtient un produit de formule brute C₄H₈O₂. Quelles sont les formules semi-développées possibles de ce produit ? Donner les noms correspondants.

2-b) En faisant réagir l'ammoniac sur l'acide carboxylique X, on obtient un carboxylate d'ammonium Y. Celui-ci par chauffage, se déshydrate ; on obtient un composé Z de formule brute C₃H₇ON.

- Ecrire les formules semi-développées et donner les noms de X, Y et Z.

- Ecrire l'équation bilan de la transformation de X en Y puis celle de la formation de Z.

2-c) On a obtenu 14,6g du composé Z. Sachant que le rendement de la réaction de déshydratation est de 85% , déterminer la masse de Y utilisée.

Données : H= 1 ; C= 12 ; N= 14 ; O= 16

Exercice 8

1°) a) Donner la formule générale d'un anhydride d'acide A.

b) Sachant que le radical alkyle est à chaîne carbonée saturée à n atomes de carbone, en déduire la formule générale en fonction de n.

2°) Un tel anhydride a pour pourcentage en masse en oxygène 47,05%.

a) Déterminer sa formule semi-développée et son nom.

b) L'hydrolyse de A donne un composé organique B : Ecrire l'équation de la réaction puis donner la formule semi-développée et le nom de B.

3°) a) On fait agir sur B le chlorure de thionyle on obtient entre autre un produit organique C. Ecrire l'équation de la réaction puis donner la formule semi-développée et le nom de C.

b) On fait agir sur B de l'aniline par chauffage prolongé, on obtient un composé organique D. Ecrire l'équation de la réaction puis donner la formule semi-développée et le nom de D.

c) Par décarboxylation de B on obtient un composé organique E. Ecrire l'équation de la réaction puis donner la formule semi-développée et le nom de E.

d) On fait agir sur B un alcool A' : le propan-2 ol. Donner la formule semi-développée et le nom du composé organique F obtenu.

e) Comparer l'action de B sur A' et les actions de A et C sur A'. On écrira les équations des réactions.

4°) On fait agir sur F un excès d'hydroxyde de sodium à chaud.

a) Ecrire l'équation de la réaction. Comment appelle t-on ce type de réaction

b) Donner le nom des produits obtenus.

Données : H= 1 ; C= 12 ; O= 16 ;

Exercice 9

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 propane-1,2,3-triol.

2) Ecrire l'équation générale d'estérification par le glycérol d'un acide gras R — COOH.

3) On fait agir sur le lipide (ou triester) obtenu un excès d'une solution d'hydroxyde de sodium à chaud. Il se reforme du glycérol et un autre produit S.

3.a- Écrire l'équation générale de cette réaction.

Quel est le nom général donné au produit S ?

3.b- Comment nomme-t-on ce type de réaction ?

4) Dans le cas où le corps gras utilisé dérive de l'acide oléique $C_{17}H_{33}-COOH$ et où l'on fait agir l'hydroxyde de sodium.

Exercice 10 (extrait Bac 2005)

C'est d'abord dans les organes végétaux et animaux que des molécules d'anesthésiants et d'analgésiques ont été isolées. Depuis, pour adoucir les douleurs chroniques, divers composés ont été synthétisés par les chimistes pharmaciens.

L'acétanilide, fébrifuge formulée sous la marque « antifébrine », est préparé à partir d'une amine aromatique, l'aniline, et du vinaigre (acide éthanoïque).

L'essence de wintergreen, extraite de la gaulthérie, arbrisseau d'Amérique du Nord, remède traditionnel contre la fièvre, contient comme principe actif un ester méthylique de l'acide salicylique, le salicylate de méthyle.

L'acide acétylsalicylique ou aspirine, connu pour ses vertus thérapeutiques diverses, est préparé par action de l'anhydride acétique sur l'acide salicylique.

Les formules de quelques molécules évoquées dans le texte sont données ci-contre :

1.1 On s'intéresse d'abord à l'antifébrine.

1.1.1 Donner le nom de la fonction chimique rencontrée dans la molécule d'acétanilide

(0,5point)

1.1.2 La synthèse actuelle de l'acétanilide utilise l'anhydride éthanoïque plutôt que le vinaigre cité dans le texte ; donner une explication à cette préférence. (0,75point)

1.2 La molécule qui est à la base de l'activité de l'essence de wintergreen peut être synthétisée à

partir de l'acide salicylique et du méthanol en présence d'acide sulfurique qui joue le rôle de catalyseur.

1.2.1 En déduire la fonction chimique présentée par le principe actif de ce médicament. (0,5point)

1.2.2 Ecrire l'équation-bilan de la réaction conduisant à ce principe actif. (0,5point)

1.3 La molécule d'aspirine (ou acide acétylsalicylique) contient des groupes fonctionnels oxygénés différents.

1.3.1 Ecrire l'équation-bilan de la réaction de synthèse de l'aspirine puis entourer les groupes fonctionnels oxygénés que contient la molécule d'aspirine en précisant la nature de chaque fonction. (0,5point)

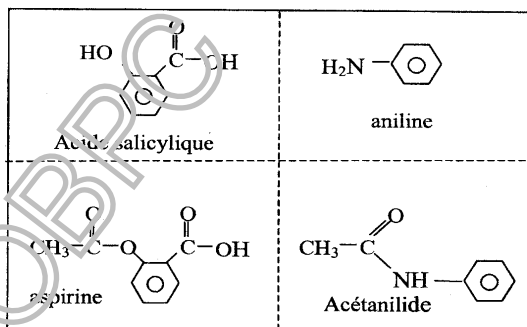
1.3.2 Lors d'une synthèse de l'aspirine 3,00 g d'acide salicylique et 6 mL d'anhydride acétique ont été utilisés. Après réaction une masse de 3,08 g d'aspirine pure a été obtenue.

a) Montrer que l'un des réactifs est en excès. (0,75point)

b) Déterminer le rendement de la réaction par rapport à l'acide salicylique. (0,5point)

Données : densité de l'anhydride acétique $d = 1,08$; masse molaire de l'aspirine : $M_1 = 180 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$;
masse molaire de l'acide salicylique : $M_2 = 138 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

.../...2



JOOBPC