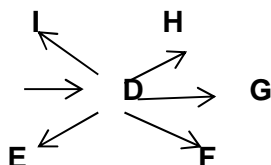
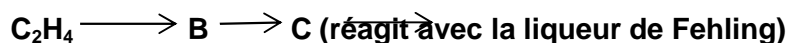


# L.E.I.D. ACIDES CARBOXYLIQUES ET DERIVES : /TS/ 2013 -2014

## EXERCICE N° 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 suivantes: (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 N° 2

### Nomenclature et préparation de dérivés d'acides carboxyliques

Indiquer pour chacune des réactions suivantes le nom et la formule semi-développées des composés représentés par les lettres A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, et K, .

B, C, D, C, D, E, F, G, H, I, J, et K, .

- Chlorure de propanoyle + A  $\rightarrow$  propanoate de méthyle + B
- Acide benzoïque +  $SOCl_2 \rightarrow SO_2 + HCl + C$
- Ethanoate de propyle + D  $\rightarrow$  éthanoate de sodium + propan-1-ol
- Acide éthanoïque + chlorure d'éthanoyle  $\rightarrow E + HCl$
- Chlorure d'éthanoyle + N-méthyléthylamine  $\rightarrow F + G$
- Anhydride éthanoïque + aniline  $\rightarrow H + I$
- Anhydride éthanoïque + méthanol  $\rightarrow$  acide éthanoïque + J
- Acide 2-méthylpropanoïque +  $PCl_5 \rightarrow K + POCl_3 + HCl$

## EXERCICE N° 3

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%.

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

- Ecrire l'équation de la réaction. Comment appelle t-on ce type de réaction ?
- Donner le nom des produits obtenus.

## EXERCICE N° 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 :

## L.E.I.D. ACIDES CARBOXYLIQUES ET DERIVES : /TS/ 2013 -2014

---

a) On hydrolyse complètement la première part de B. La réaction est rapide, totale et exothermique. Ecrire l'équation bilan de la réaction.

b) 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

c)  $=2,96 \text{ g}$  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

a) Ecrire l'équation bilan de la réaction.

b) Quelle est la fonction chimique de C ?

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°)

d) En déduire la formule semi-développée de A ainsi que son nom.

### EXERCICE N° 5

Les dérivés des acides carboxyliques présentent une grande importance industrielle.

1. Écrire, en utilisant les formules semi-développées des composés organiques, les équations des réactions permettant d'avoir, à partir de l'acide propanoïque, le chlorure de propanoyle, le propanoate de méthyle, l'anhydride propanoïque et le N-méthylpropanamide.

2. Le paracétamol est le médicament de formule semi-développée :  $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{NH} - \text{CO} - \text{CH}_3$

1. Indiquer les fonctions présentes dans ce composé.

2. Donner les formules semi-développées de l'acide carboxylique et du composé azoté à partir desquels il peut être formé.

3.a. En fait, on utilise l'anhydride éthanoïque. Pourquoi préfère-t-on son emploi à celui de l'acide carboxylique ?

b. Ecrire l'équation-bilan correspondant à cette synthèse.

### EXERCICE N° 6

La formule moléculaire d'un composé organique (A), à chaîne carbonée saturée et acyclique (ouverte), est  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$ .

1- Ecrire les formules semi-développées des isomères possibles de (A).

2- Décrire un test permettant d'identifier le groupement fonctionnel caractérisant ces isomères.

3- L'oxydation ménagée du composé (A) par une solution de dichromate de potassium acidifiée par l'acide sulfurique conduit à un composé (B). Un extrait de (B) jaunit le bleu de bromotymol. En déduire le (s) nom (s) systématique (s) d'isomère (des isomères) mis en jeux.

4- Le composé (B) réagit avec  $\text{SOCl}_2$  en donnant un composé organique (C) à chaîne carbonée ramifiée. Déduire la formule de (A). Ecrire les formules semi-développées de (B) et (C) et donner le nom systématique de chacun d'eux.

5- L'hydrogénation de (A) donne un composé (D). Ecrire la formule semi-développée de (D) et donner son nom systématique.

6- Ecrire l'équation de la réaction entre (C) et (D).

### EXERCICE N° 7

Identification et synthèse d'un ester

L'hydrolyse d'un ester (E) donne un acide (A) de formule  $\text{RCOOH}$  et un alcool (B) de formule  $\text{R}'\text{-OH}$ .

Données : R et R' sont deux groupes alkyles.  $M(\text{R}' - \text{OH}) = 60 \text{ g/mol}$

I. Détermination de la formule de (E) :

1- Écrire la formule de (E) en fonction de R et R'.

2- Démontrer que la formule de (E) est de la forme  $\text{C}_x\text{H}_{2x}\text{O}_2$ .

3- Déterminer la formule moléculaire de (E) sachant que le pourcentage massique d'oxygène dans ce composé est 31,37 %.

4- Déterminer la formule moléculaire de (B), écrire sa formule semi-développée et donner son nom, sachant qu'il est un alcool primaire.

5- Déduire la formule moléculaire de (A).

6- Écrire la formule semi-développée de (E) et donner son nom.

II- Une réaction de synthèse de (E)

On réalise un mélange de 1 mol de (A) et 2 mol de (B). Un équilibre homogène s'établit lorsqu'on maintient ce mélange à une température constante de  $100 \text{ }^\circ\text{C}$ .

## L.E.I.D. ACIDES CARBOXYLIQUES ET DERIVES : /TS/ 2013 -2014

---

- 1- Écrire, en utilisant les formules semi-développées, l'équation de la réaction d'estérification.
- 2- Donner deux caractéristiques de cette réaction.
- 3- Déterminer la composition, en moles, du mélange à l'équilibre sachant que la constante d'équilibre  $K_c = 4$ . (concours)

### EXERCICE N° 8

#### I. Synthèse de l'éthanoate d'éthyle

La synthèse de l'éthanoate d'éthyle est une réaction d'estérification. Cette estérification est réversible lorsqu'elle a lieu entre un acide carboxylique et un alcool.

#### Données :

Réactifs chimiques disponibles : acide éthanoïque pur, solution aqueuse d'acide éthanoïque, éthanol, déshydratant  $P_4O_{10}$ , chlorure de thionyle :  $SOCl_2$  Le rendement de la synthèse de l'ester est de 67% à partir des mélanges initiaux équimolaires en acide carboxylique et en alcool primaire.

N.B. Utiliser les formules semi-développées des composés organiques en écrivant les équations des réactions.

#### 1) Synthèse de l'éthanoate d'éthyle

On réalise, à  $60^\circ C$ , la synthèse de l'éthanoate d'éthyle en partant d'un mélange équimolaire d'acide éthanoïque pur et d'éthanol. Une fois l'équilibre est atteint, on détermine par dosage la quantité d'acide restant.

1.1- Ecrire l'équation de la réaction de synthèse de l'éthanoate d'éthyle.

1.2- Quel est le rendement. Attendu de cette synthèse ?

2) On laisse réagir maintenant 0,5 mole d'éthanol et 2 moles d'acide éthanoïque pur. Le nombre de moles de l'acide éthanoïque, à l'équilibre, dans le mélange réactionnel est 1,535 mol.

2.1- Déterminer le rendement de cette réaction. Comparer ce rendement à celui de la réaction où le mélange initial d'acide éthanoïque et d'éthanol est équimolaire. Interpréter la différence entre les deux rendements.

2.2- Proposer un moyen permettant de rendre le rendement de la synthèse de l'éthanoate d'éthyle total :

a- En utilisant les mêmes réactifs

b- En remplaçant l'un des réactifs. Ecrire les équations des réactions correspondantes.

### EXERCICE N° 9

La saponification est une réaction entre les corps gras (les graisses et les huiles) et l'hydroxyde de sodium (ou de potassium). Un corps gras est un triester, les huiles et les graisses contiennent essentiellement des triesters du glycérol appelés triglycérides. L'huile de palme est formé en majorité par le palmitine, triglycéride l'acide palmitique ( $C_{15}H_{31}-COOH$ ), acide gras et du glycérol ( $CH_2OH-CHOH-CH_2OH$ ).

1. Ecrire l'équation de synthèse de la palmitine à partir de l'acide palmitique et glycérol. Comment nomme cette réaction ? Quelles sont ses caractéristiques ?

2. Ecrire l'équation de la réaction entre la palmitine et l'hydroxyde de sodium. Comment nomme cette réaction ? Quelles en sont ses caractéristiques ? Nommer les deux produits obtenus.

3. On fait réagir 100 kg d'huile de palme contenant 47% en masse de palmitine avec de l'hydroxyde de sodium.

3.1. Calculer la masse d'hydroxyde de sodium nécessaire pour faire réagir toute la palmitine.

3.2. Sachant que le rendement de la réaction est de 68% , déterminer la masse maximale de savon obtenue.

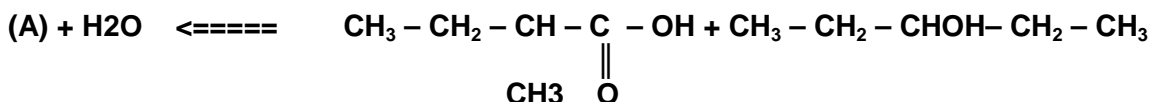
On donne les masses molaires suivantes en g : palmitate de sodium = 278, Na = 23 , O = 16, H = 1

### EXERCICE N° 10

Identification de certains composés organiques.

1) Hydrolyse d'un composé organique (A).

Le composé organique (A) subit l'hydrolyse selon l'équation suivante :



a- Identifier (A), écrire sa formule semi-développée et donner son nom systématique selon les règles de l'UICPA.

## L.E.I.D. ACIDES CARBOXYLIQUES ET DERIVES : /TS/ 2013 -2014

---

b- Donner deux caractéristiques de cette réaction d'hydrolyse.

2) Hydratation d'un alcène.

Le 2-méthylbut-1-ène subit la réaction d'hydratation en donnant un produit minoritaire (F) et un produit majoritaire (F') écrire l'équation schématisée et donner la classe de chacun d'eux.

3) Suite de certaines réactions organiques.

Les composés organiques : (A) , (B) , (C) , (D) , (E) et (F) sont des réactifs ou des produits dans les réactions suivantes :

(F) → (E) oxydation par  $K_2Cr_2O_7$  dans un milieu acide (1)

(E) → (D) oxydation par  $K_2Cr_2O_7$  dans un milieu acide (2)

(D) +  $PCl_5$  → (B) +  $POCl_3$  + HCl (3)

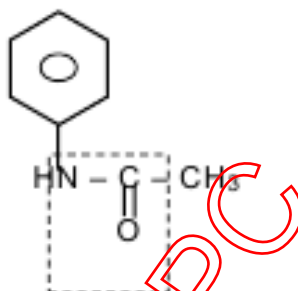
(B) + (C) → (A) + HCl (4)

a- Indiquer la fonction de chacun des composés (E) , (D), (B) et (C)

b- Ecrire la formule semi-développée et donner le nom systématique de chacun de ces composés

### EXERCICE N°11

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



1.1 Nommer le groupe fonctionnel encadré dans cette formule. (0,25 point)

1.2 Ecrire les formules semi-développées de l'amine et de l'acide carboxylique dont est issu, formellement, l'acétanilide. (0,5 point)

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 ? (0,5 point)

1.3.2 Au cours d'une expérience, on introduit dans un ballon sec, un volume  $V_1 = 10,0$  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 à l'eau 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 organique obtenu en même temps que l'acétanilide ne réagit pas avec l'aniline dans les conditions de l'expérience). (0,5 point)

b) Calculer les quantités de réactifs utilisées. Préciser le réactif limitant. (0,75 point)

c) Calculer le rendement de la synthèse de l'acétanilide (0,5 point) BAC 2012 S1

Données :

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

Masses molaires en  $g.mol^{-1}$  :  $M(C) = 12$  ;  $M(N) = 14$  ;  $M(H) = 1$  ;  $M(O) = 16$

**AU TRAVAIL !**

JOOBPC