

**Exercice 1 :**

I) Nommer les composés suivants :

- a)  $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{-CH}_2\text{-COOH}$  ; b)  $(\text{CH}_3)_2\text{CH-CH}_2\text{-CO}_2\text{H}$ ; c)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-COCl}$  ;  
 d)  $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{-CH}_2\text{-CO-O-CO-CH}(\text{CH}_3)_2$ ; e)  $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{Cl})\text{-CH}_2\text{-CH}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{-COCl}$ ; f)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{-O-CO-C}(\text{CH}_3)_2\text{-CH}_3$   
 g)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}(\text{COOH})\text{-(CH}_2)_3\text{-C}(\text{CH}_3)_2\text{-COOH}$ ; h)  $\text{CH}_3\text{-CO-O-CO-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_3$ ;  
 i)  $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-C}(\text{CH}_3)_2\text{-CO-NH-C}_2\text{H}_5$ ; j)  $\text{CH}_3\text{-C}(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{-CO-N}(\text{CH}_3)(\text{C}_2\text{H}_5)$ ; k)  $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{-CH}(\text{OH})\text{-COOH}$ .

**II) : 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, K, L et M.

- a) Chlorure de propanoyle + A  $\rightarrow$  propanoate de méthyle + B  
 b) Acide benzoïque +  $\text{SOCl}_2 \rightarrow \text{SO}_2 + \text{HCl} + \text{C}$   
 c) Ethanoate de propyle + D  $\rightarrow$  éthanoate de sodium + propan-1-ol  
 d) Acide éthanoïque + chlorure d'éthanoyle  $\rightarrow \text{E} + \text{HCl}$   
 e) Chlorure d'éthanoyle + N-méthyléthylamine  $\rightarrow \text{F} + \text{G}$   
 f) Anhydride éthanoïque + aniline  $\rightarrow \text{H} + \text{I}$   
 g) Chlorure d'éthanoyle + éthanoate de sodium  $\rightarrow (\text{Na}^+; \text{Cl}^-) + \text{J}$   
 h) Anhydride éthanoïque + méthanol  $\rightarrow$  acide éthanoïque + K  
 i) Acide 2-méthylpropanoïque +  $\text{PCl}_5 \rightarrow \text{L} + \text{POCl}_3 + \text{HCl}$   
 j) Acide éthanoïque +  $\text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{M} + 2 \text{HPO}_3$

**Exercice 2:** On veut déterminer la formule d'un acide carboxylique A, à chaîne carbonée saturée. On dissout une masse  $m=3,11\text{g}$  de cet acide dans de l'eau pure ; la solution obtenue a un volume  $V=1\text{L}$ . On en 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  $C_B=5,0 \cdot 10^{-2} \text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ . L'équivalence est atteinte quand on a versé un volume  $V_B=8,4\text{cm}^3$  de soude.

- 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.
- a) On fait agir sur l'acide A un agent chlorurant puissant, le pentachlorure de phosphore  $\text{PCl}_5$ , par exemple. Donner la formule semi-développée et le nom du composé C obtenu à partir de l'acide A.  
 b) On fait agir sur l'acide A un agent déshydratant puissant, le tétraoxyde de tétraphosphore  $\text{P}_4\text{O}_{10}$ , par exemple. Donner la formule semi-développée et le nom du composé D obtenu à partir de l'acide A.  
 c) On fait agir le butan-2-ol respectivement sur l'acide A, le composé C et le corps D. Ecrire les équations-bilan de ces réactions et nommer le corps organique commun E formé lors de ces réactions. Quelle est la différence entre les réactions de A sur l'alcool et de C sur l'alcool. A partir de quelle réaction peut-on avoir plus de Corps E ; justifier la réponse.  
 d) On verse le reste de la soude sur le corps E. Ecrire l'équation-bilan de la réaction qui a lieu. Quel nom général donne-t-on à ce type de réaction ?

**Exercice 3:**

On dissout  $m = 3,11$  g d' un acide carboxylique A à chaîne carbonée saturée dans de l' eau pure. La solution obtenue a un volume  $V = 1$  litre. On prélève un volume  $V_A = 10$  cm<sup>3</sup> que l' on dose à l' aide d' une solution d' hydroxyde de sodium de concentration  $C_B = 5 \cdot 10^{-2}$  mol.l<sup>-1</sup>. L' équivalence est atteinte quant on a versé un volume  $V_B = 8,5$  cm<sup>3</sup> de la solution d' hydroxyde de sodium.

- 1) Calculer la concentration  $C_A$  de la solution d' acide.
- 2) En déduire la formule brute de l' acide A, sa formule semi développée et son nom.  
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.
- 3) On fait réagir sur A le déca oxyde de tétra phosphore. Donner la formule semi développée et le nom du composé obtenu.
- 4) On fait réagir sur A le butan-1-ol. Donner la formule semi développée et le nom du composé obtenu. Quelles sont les caractéristiques de cette réaction ?

#### Exercice 4 :

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

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, utilisé à la question 1), on obtient un carboxylate d' ammonium Y. Celui-ci par chauffage, se déshydrate ; on obtient un composé Z de formule  $C_3H_7ON$ .

a) Ecrire les formules développées et donner les noms de X, Y et Z.

b) Ecrire l' équation-bilan de la transformation de l' acide organique en carboxylate d' ammonium, puis celle correspondant à la formation de Z.

3) On a obtenu 14,6g 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 5 :

Le paracétamol est un principe actif de formule semi-développée :  $HO-C_6H_5-NH-CO-CH_3$

1) Retrouver les formules semi développées de l' acide carboxylique et du composé azoté dont il est issu.

2) Pourquoi utilise-t-on de l' anhydride acétique plutôt que l' acide acétique pour synthétiser le paracétamol ? Ecrire l' équation bilan correspondante en considérant que l' amine utilisée ne réagit pas avec l' acide formé au cours de la réaction.

3) Le rendement de cette synthèse par rapport au paraminophénol est égal à  $\rho = 79,7$  %. Déterminer la quantité de para-aminophénol nécessaire à la synthèse de  $m(P) = 3,00$ g de paracétamol, masse globale de principe actif contenue dans une boîte de Doliprane pour enfant. Quel est le volume V minimal d' anhydride acétique qui est alors nécessaire ?

4) Quelle réaction supplémentaire pourrait-on prévoir entre le paracétamol et l' anhydride acétique ? En fait, dans les conditions expérimentales utilisées, cette réaction n' a pas lieu.

**Données :** densité de l' anhydride acétique  $d = 1,08$  ; masse volumique de l' eau :  $\rho$  (eau) = 1,00 g.ml<sup>-1</sup>.

#### Exercice 6 : (Les parties A et B sont indépendantes.)

Un chimiste réalise deux séries d' expériences aboutissant chacune à la formation d' un composé non cyclique, de formule brute  $C_3H_7NO$ , dont la molécule contient deux atomes de carbone tétraédrique.

A- Le produit  $C_3H_7NO$  final obtenu dans cette première partie est noté A. L'addition d'eau sur le propène conduit à une masse  $m = 240g$  d'un mélange de deux alcools B et C, dont l'un, B, est primaire et représente 1 % de la masse m.

1. Donner les noms et les formules de B et C, ainsi que la classe de C.
2. Après avoir été séparés l'un de l'autre, les alcools B et C sont respectivement oxydés en D et E par un excès de solution acidifiée de dichromate de potassium. Donner la formule et le nom des composés organiques D et E.
3. En l'absence de dérivés chlorés, A se prépare en deux étapes à partir de la solution aqueuse de D.
  - a. Écrire l'équation-bilan de chacune des deux étapes.
  - b. Nommer le produit intermédiaire F et le produit final A.
  - c. Calculer la masse maximale de A susceptible d'être obtenue.



B Un isomère A' de A peut se préparer en deux étapes.

4. L'acide éthanoïque est tout d'abord transformé en chlorure d'acyle G. Donner le nom et la formule semi-développée de G.
5. G réagit ensuite avec une amine primaire B pour donner A'.
  - a. Donner le nom et la formule semi-développée de B et de A' après avoir établi l'équation de la réaction.
  - b. Indiquer la propriété de l'atome d'azote de l'amine B mise en évidence au cours de la réaction réalisée.

#### Exercice 7 :

- masse volumique de l'anhydride éthanoïque  $\rho_1 = 1,08 \text{ g.mL}^{-1}$
- masse volumique de l'aniline  $\rho_2 = 1,02 \text{ g.mL}^{-1}$ .

L'acétanilide est un principe actif qui a été utilisé Pour lutter contre les douleurs et la fièvre sous le nom antifebrine, de formule semi-développée :  $C_6H_5 - NH - CO - CH_3$

- 1) Retrouver les formules serni-développées et nommer l'acide carboxylique et l'amine dont il est issu.
- 2) Proposer une méthode de synthèse rapide et efficace de l'acétanilide et écrire l'équation correspondante (on envisagera deux possibilités).
- 3) Dans un réacteur on introduit  $V_1 = 15 \text{ mL}$  d'anhydride éthanoïque et un volume  $V_2 = 10 \text{ mL}$  d'aniline  $C_6H_5NH_2$  et un solvant approprié.

Après expérience la masse d' acétanilide pur isolé est de  $m = 12,7$  grammes.

3.a- Rappeler l'équation de la synthèse.

3.b- Calculer les quantités de matière des réactifs et montrer que l'un de ces réactifs est en excès.

3.c- Déterminer le rendement de la synthèse par rapport au réactif limitant.

#### Exercice 8 :

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

1. Écrire la formule semi-développée du glycérol ou propane-1,2, 3-triol.
2. Écrire 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.
  - a. Écrire l'équation générale de cette réaction. Quel est le nom général donné au produit S ?
  - 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 sur  $m = 2.10$  kg de ce corps gras, écrire l'équation de la réaction et calculer la masse du produit S obtenu.



cisse-doro.e-monsite.com