

## SERIE 3 : LES ACIDES CARBOXYLIQUES ET LEURS DERIVES

### EXERCICE 1

On fait réagir de la soude ( $NaOH$ ) avec du propanoate d'éthyle.

- 1- Ecrire l'équation-bilan de la réaction.
- 2- Calculer la masse de soude nécessaire pour réagir avec 50 g de propanoate d'éthyle.

### EXERCICE 2

On veut réaliser la réaction d'estérification entre l'acide méthanoïque et l'éthanol.

- 1- Ecrire l'équation- bilan de la réaction.
- 2- Donner le nom de l'ester obtenu.
- 3- La masse de l'acide méthanoïque introduite est égale à 65 g. Quelle est la masse d'éthanol à introduire pour que le mélange réactionnel soit stœchiométrique ?
- 4- Calculer la masse d'ester obtenue si le rendement est égal à 67 %.

### EXERCICE 3

On dissout 0,81 g d'un acide gras dans de l'eau pour obtenir 500 mL de solution. On dose 20 mL de cette solution par une solution d'hydroxyde de sodium, de concentration  $10^{-2} \text{ mol. L}^{-1}$ . L'équivalence est atteinte lorsqu'on a versé 11,4 mL d'hydroxyde de sodium.

- 1- Déterminer la concentration molaire volumique de la solution d'acide gras.
- 2- Déterminer la masse molaire moléculaire de cet acide.
- 3- Sachant que la chaîne carbonée de cet acide est saturée, en déduire sa formule semi- développée.

### EXERCICE 4

Un corps pur  $A$  liquide donne, par oxydation ménagée, un composé  $B$  qui réduit le nitrate d'argent ammoniacal et la liqueur de Fehling. Par déshydratation de  $A$ , on obtient un seul alcène : le but-1-ène.

- 1- En déduire la formule semi- développée et le nom des composés  $A$  et  $B$ .
- 2- Le composé  $A$  réagit avec un excès d'oxydant pour donner un composé  $C$ . Donner le nom et la formule semi-développée de  $C$ .
- 3- Le composé  $C$  réagit avec l'ammoniac pour donner un composé  $D$ . Donner la formule semi- développée et le nom de  $D$ .
- 4- Un lent chauffage de  $D$  conduit à sa déshydratation.
  - a) Ecrire l'équation- bilan de la réaction.
  - b) Quelle est la fonction chimique du composé  $E$  obtenu ?
  - c) Ecrire sa formule semi- développée et donner son nom.

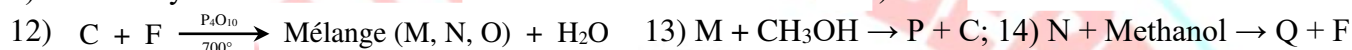
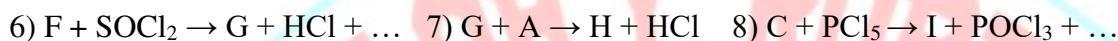
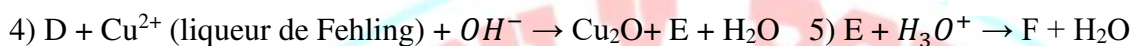
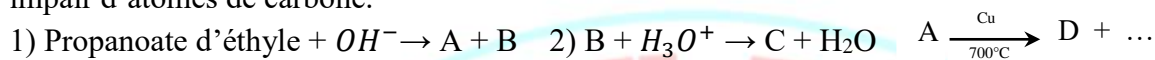
### EXERCICE 5

- 1- Soit un acide carboxylique  $A$ , à chaîne saturée, noté  $RCOOH$ . Donner la formule générale de cet acide en désignant par  $n$  le nombre d'atomes de carbone contenus dans  $R$ .
- 2- Soit un alcool  $B$ , de formule brute  $CH_4O$ . Donner la formule semi- développée de cet alcool ; préciser son nom et sa classe.
- 3- On fait réagir  $A$  sur  $B$ . Quel est le nom de cette réaction ? Ecrire son équation- bilan. La masse molaire de l'ester est  $88 \text{ g. mol}^{-1}$  ; en déduire la formule exacte de l'acide  $A$  et donner son nom.
- 4- Comment peut-on passer de  $A$  à son chlorure d'acyle  $C$  ? (L'équation de la réaction n'est pas demandée). Donner la formule semi- développée de  $C$ . On fait réagir  $C$  sur  $B$ . Comparer cette réaction à celle de  $A$  sur  $B$ .

5- On veut préparer 8,8 g d'ester par action de *C* sur *B*. Quelle masse de l'alcool *B* faut-il utiliser ? En supposant que le chlorure d'hydrogène se dégage totalement, déterminer son volume, sachant que le volume molaire, dans les conditions expérimentales, est  $V_m = 24 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

### EXERCICE 6

On veut identifier une série de produits organiques *A*, *B*, ..., *R* intervenant dans les réactions 1 à 15 ci-dessous. Les composés *M*, *N* et *O* possèdent la même fonction chimique. Le composé *O* renferme un nombre impair d'atomes de carbone.



Préciser les formules semi-développées et les noms des composés *A*, *B*, ..., *R*. Expliciter et équilibrer les équations bilans.

### EXERCICE 7

1- On fait réagir de l'éthanol *A* sur un composé organique *B*. On obtient de l'acide butanoïque *C* et un composé organique *D*. L'hydrolyse du composé *D* donne les produits *A* et *C*.

a) Préciser les fonctions chimiques des composés *B* et *D*. En déduire les formules et les noms des composés *B*, *C* et *D*.

b) Écrire l'équation-bilan de la réaction de *A* sur le composé organique *B*. Cette réaction est-elle totale ?

c) Écrire l'équation-bilan de la réaction d'hydrolyse du composé *D*. Quelles sont les caractéristiques de cette réaction ?

2- On fait réagir le composé *D* avec une solution concentrée de soude. Il se forme le composé *A* et un nouveau corps *E*.

a) Comment appelle-t-on ce type de réaction ?

b) Écrire l'équation-bilan de la réaction et donner le nom de *E*. Cette réaction est-elle totale ?

3- L'acide butanoïque *C* peut réagir avec le propan-1,2,3-triol en donnant un composé organique *F* et de l'eau.

a) Écrire l'équation-bilan de la réaction.

b) Dans quelle famille organique classe-t-on le corps *F* ?

### EXERCICE 8

Un composé organique *A* de formule générale  $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$  possède la composition centésimale massique suivante : %C = 40,91 ; %H = 4,54.

1- Trouver la formule brute de *A* sachant que sa masse molaire est égale à  $88 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

2- L'hydrolyse de *A* donne deux composés organiques *A*<sub>1</sub> et *A*<sub>2</sub>. On sépare *A*<sub>1</sub> et *A*<sub>2</sub> par une méthode appropriée. Afin d'identifier *A*<sub>1</sub> et *A*<sub>2</sub> on réalise les expériences ci-après :

☞ On fait réagir sur *A*<sub>1</sub> du penta chlorure de phosphore, on obtient un composé organique *B* de masse molaire  $M_B = 64,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

☞ On fait réagir sur *A*<sub>2</sub> une solution concentrée d'ammoniac et on chauffe, on obtient un composé organique *C*.

Quelques gouttes de *BBT* additionnées à *A*<sub>2</sub> donnent une couleur jaune.

a) Quelles sont les fonctions chimiques des composés *A*, *A*<sub>1</sub>, *A*<sub>2</sub>, *B* et *C* ?

- b) Déterminer les formules semi développées de  $A_1$ ,  $A_2$ ,  $A$  et  $C$ .
- c) Ecrire les équations des réactions et nommer les produits formés.
- 3- On fait réagir  $A_2$  et le 3-méthylbutan-1-ol, on obtient un composé  $D$  dont la saveur et l'odeur sont celles de la banane.
- a) Ecrire l'équation bilan de la réaction qui se produit.
- b) Donner la fonction chimique et le nom du produit  $D$ .
- c) Sur le plan industriel cette réaction présenterait deux inconvénients. Lesquels ?
- 4- Afin d'éviter ces inconvénients, il est possible de synthétiser le composé  $D$  en remplaçant l'un des réactifs par un dérivé chloré plus efficace.
- a) Ecrire la formule semi développée de ce dérivé chloré.
- b) Ecrire l'équation bilan de cette réaction.

**On donne : Masse molaires atomiques en  $g \cdot mol^{-1}$  :  $C = 12$  ;  $H = 1$  ;  $O = 16$  ;  $Cl = 35,5$ .**

### EXERCICE 9

- 1- On procède à l'hydrolyse de  $m_1 = 58 g$  d'un ester : éthanoate d'alkyle avec  $m_2 = 45 g$  d'eau (en excès). La réaction se déroule à  $120^\circ C$  et est catalysée par les ions  $H_3O^+$ . A l'état d'équilibre du système, le volume du mélange est  $V_T = 140 mL$ . Après refroidissement, et pour déterminer la quantité d'acide formé, on prélève dans un bécher  $V_a = 10 mL$  du mélange qu'on dose à l'aide d'une solution de soude de concentration  $C_b = 1 mol \cdot L^{-1}$ . Le volume de base au point d'équivalence est alors  $V_b = 20 mL$ .
- a) Ecrire l'équation de la réaction d'hydrolyse de cet ester.
- b) Pourquoi a-t-on effectué le dosage à froid ? Justifier à l'aide d'une équation chimique.
- c) Quelle est la composition molaire du mélange à l'équilibre si le rendement de la réaction de l'hydrolyse vaut  $\alpha = 56 \%$ .
- d) Calculer la quantité initiale d'ester, sa masse molaire et le pourcentage de disparition de l'eau.
- 2- L'ester étudié renferme un carbone asymétrique.
- a) Ecrire sa formule semi développée ; quel est son nom ?
- b) Donner la représentation de chaque énantiomère.
- c) Quel est l'alcool dont l'ester est issu ?
- 3- On soumet une solution de l'ester à une réaction à chaud avec la soude. En fin de réaction, on acidifie puis on isole le dérivé mono oxygéné  $A$  des produits organiques formés.
- a) La réaction étant totale, quelle masse d'ester a-t-on employée si l'on a obtenu  $m_A = 5g$  de  $A$  ?
- b) L'oxydation de  $m'_A = 0,2 g$  de  $A$  se fait par une solution de dichromate de concentration  $C_0 = 1,8 \cdot 10^{-2} mol \cdot L^{-1}$ . Déterminer le volume de dichromate nécessaire à une oxydation totale.

**Données : Masses molaires atomiques en  $g \cdot mol^{-1}$  :  $H = 1$  ;  $C = 12$  ;  $N = 14$  ;  $O = 16$ .**

### EXERCICE 10

Un alcène a pour formule brute  $C_4H_8$ .

- 1- Quels sont les isomères possibles? Donner leur formule semi- développée et leur nom.
- 2- On hydrate l'un de ces isomères  $A$  et on obtient deux alcools  $B$  et  $C$  de classes différentes. On sépare ces deux alcools et on les soumet à une oxydation ménagée sans excès d'oxydant. Seul  $B$  s'oxyde et donne un composé  $B'$  qui réagit positivement à la 2,4 - DNPH et à la liqueur de Fehling. Identifier  $A$ ,  $B$ ,  $B'$  et  $C$  (formules semi- développées et noms).
- 3- On fait réagir  $B$  avec un monoacide carboxylique  $D$  à chaîne saturée non ramifiée de masse molaire  $88 g \cdot mol^{-1}$ .
- Quel est le composé organique  $E$  obtenu ? Ecrire l'équation- bilan de la réaction.

4- On fait réagir  $D$  avec le pentachlorure de phosphore ou le chlorure de thionyle. Quel est le composé  $F$  obtenu ?

5-  $F$  réagit avec  $B$ . Qu'obtient-on ? Quelles comparaisons pouvez-vous faire avec la réaction du 3) ?

### EXERCICE 11

1- L'action du propan-1-ol sur un acide carboxylique à chaîne linéaire saturé  $A$  fournit un composé  $B$  et de l'eau.

a) Donner la formule générale semi-développée d'un acide carboxylique.

Ecrire l'équation-bilan de la réaction mise en jeu et indiquer la nature du corps  $B$  obtenu.

b) La masse molaire moléculaire de  $B$  est de  $102 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

Déterminer les formules semi-développées et donner les noms des composés ( $A$ ) et ( $B$ ).

c) Quelles sont les caractéristiques de la réaction précédente? Comment peut-on augmenter sa vitesse ?

2- On fait maintenant réagir le propan-1-ol sur une solution acide de dichromate de potassium en excès. L'on obtient un composé ( $C$ ) qui est sans action sur la  $DNPH$  et sur la liqueur de Fehling.

a) Déterminer la nature et la formule semi-développée de ( $C$ ).

b) Trouver l'équation-bilan de la réaction d'oxydo-réduction ayant lieu: on utilisera à cet effet les demi-équations électroniques.

3- La réaction entre l'acide éthanoïque et un agent chlorurant

(pentachlorure de phosphore ou chlorure de thionyle) conduit à un dérivé  $D$  de cet acide.

a) Donner le nom et la formule semi-développée de ( $D$ ).

b) On fait réagir le composé ( $D$ ) sur le propan-1-ol.

Nommer la réaction ayant lieu. Ecrire son équation-bilan. Quel composé organique obtient-on?

c) Comparer cette dernière réaction à celle étudiée à la question 1).

### EXERCICE 12

Un composé  $X$  a pour formule brute  $C_5H_{10}O_2$ .

1- L'hydrolyse de  $X$  donne un acide  $A$  et un alcool  $B$ . L'acide  $A$  réagit avec le pentachlorure de phosphore  $PCl_5$  pour donner un composé  $C$ .

Par action de l'ammoniac sur  $C$  on obtient un composé organique  $D$  à chaîne carbonée saturée, non ramifiée, de masse molaire moléculaire  $M = 59 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

a) Préciser les fonctions chimiques de  $X$ ,  $C$  et  $D$ .

b) Donner les formules semi-développées et les noms de  $D$ ,  $C$  et  $A$ .

c) Ecrire les formules semi-développées possibles de  $X$ .

2- L'alcool  $B$  est oxydé par une solution de dichromate de potassium en milieu acide. Il se forme un composé organique  $E$  donnant un précipité jaune avec la 2,4 -  $DNPH$  mais ne réagissant pas avec la liqueur de Fehling. Donner la fonction chimique de  $E$ , les formules semi-développées de  $E$  et  $B$ .

### EXERCICE 13

1- L'hydratation du but-1-ène conduit à la formation de deux alcools. Ecrire leur formule semi-développée. Préciser leur nom et leur classe.

2- Une oxydation, à l'aide d'un excès de solution de permanganate de potassium en milieu acide, d'un un de ces deux alcools que l'on nommera  $A$ , conduit à un produit  $B$ .

L'action du chlorure de thionyle  $SOCl_2$  sur le composé  $B$  permet d'obtenir un produit  $C$  qui réagit avec l'ammoniac pour donner du chlorure d'hydrogène et un produit  $D$ .

Le composé  $C$  peut réagir également avec l'alcool  $A$  pour donner du chlorure d'hydrogène et un produit  $E$ .

Donner les formules semi-développées et les noms des composés  $A$ ,  $B$ ,  $D$  et  $E$ .

### EXERCICE 14

1- Un composé  $A$  de formule brute  $C_4H_{10}O$  donne par oxydation ménagée un composé  $B$  qui réagit avec la 2,4 -  $DNP$ H et réagit avec le réactif de Tollens (nitrate d'argent ammoniacal).

Sachant que,  $A$  est à chaîne saturée ramifiée, en déduire la formule semi-développée et le nom du composé  $B$ .

2- L'oxydation de  $B$  par une solution acidifiée de dichromate de potassium produit un composé organique  $C$ . On fait réagir  $C$  sur un alcool  $D$  ; on obtient un corps  $E$  de masse molaire  $102 \text{ g.mol}^{-1}$ .

a) En déduire la formule semi- développée et le nom du composé  $E$ .

b) En déduire la formule semi- développée et le nom de l'alcool  $D$ .

c) Ecrire l'équation- bilan de la réaction de  $C$  sur  $D$  en précisant ses caractéristiques.

3- Citer une autre méthode pour obtenir le composé  $E$  à partir de l'alcool  $D$ . Comparer les deux réactions. Ecrire l'équation- bilan.

### EXERCICE 15

On dissout  $2,4 \text{ g}$  d'un acide carboxylique  $A$  dans  $400 \text{ mL}$  d'eau (on admet qu'il n'y a pas de changement de volume). On prélève  $20 \text{ mL}$  de cette solution que l'on dose par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration  $0,12 \text{ mol.L}^{-1}$  en présence de phénolphtaléine. Il faut  $13,3 \text{ mL}$  de la solution d'hydroxyde de sodium pour faire virer l'indicateur coloré.

1- Calculer la concentration molaire volumique de la solution d'acide.

2- Donner la formule générale d'un acide carboxylique. Déterminer la formule brute de  $A$ , donner sa formule semi- développée et son nom.

3- On fait réagir l'acide  $A$  avec du chlorure de thionyle ( $SOCl_2$ ). On obtient un composé organique  $B$ , du chlorure d'hydrogène et du dioxyde de soufre. Quelle est la formule semi- développée de  $B$  ?

Donner son nom.

4- On fait réagir  $B$  sur l'éthanol, on obtient un composé organique  $C$  et un autre composé.

Ecrire l'équation- bilan de cette réaction. Donner la formule semi- développée et le nom de  $C$ .

5- On peut également obtenir  $C$  par réaction de  $A$  sur l'éthanol; écrire l'équation- bilan correspondante.

6- Quelles sont les différences entre les réactions des questions 4) et 5) ?

### EXERCICE 16

1- Par hydrolyse d'un ester  $E$  de formule brute  $C_6H_{12}O_2$ , on obtient deux corps désignés par  $A$  et  $B$ .

a) Quelles sont les fonctions chimiques de ces deux corps ?

b) Quelles sont les caractéristiques d'une réaction d'hydrolyse ?

2- Etude du composé  $A$  : sa formule brute est  $C_2H_4O_2$ .

a) Quelques gouttes de bleu de bromothymol additionnées à  $A$  donnent une solution de couleur jaune.

Quels sont la formule semi- développée et le nom du composé  $A$  ?

b) On déshydrate  $A$  en présence de  $P_4O_{10}$ . Quels sont le nom et la formule semi- développée du composé  $A_1$  obtenu à partir de  $A$  ?

c) On fait agir sur  $A$  du chlorure de thionyle  $SOCl_2$ . Quels sont, le nom et la formule semi - développée du composé  $A_2$  obtenu ?

### EXERCICE 17

On considère un alcène  $A$ . Il réagit avec l'eau en présence d'un catalyseur convenable, pour donner le composé  $B$ .

Le composé  $B$  subit une oxydation ménagée, et on obtient un composé  $C$ . Le composé  $C$  est sensible au réactif de Schiff ainsi qu'à la dinitrophénylhydrazine.

Le composé  $C$  subit à son tour une oxydation qui conduit au composé  $D$ , qui a pour formule moléculaire  $C_2H_4O_2$ .

On fait agir le composé  $D$  sur le composé  $B$  et on obtient le composé  $E$ .

- 1- Quels sont les noms, les formules semi- développées, ainsi que les fonctions des corps  $A$ ,  $B$ ,  $C$ ,  $D$ ,  $E$ .
- 2- Si l'on fait réagir une mole de  $D$  avec une mole de  $B$ , obtient-on finalement 0,05 ; 0,60 ou 0,67 moles de  $E$  ?

Quelle masse de  $E$  obtient- on en faisant réagir 4,6 g de  $B$  avec 6 g de  $D$  ?

### EXERCICE 18

Un monoacide carboxylique saturé  $A$ , a pour masse molaire  $M = 46 \text{ g.mol}^{-1}$ .

1- Trouver la formule semi- développée et le nom de  $A$ .

2- On fait réagir l'acide  $A$  sur un alcool saturé  $B$ .

a) Ecrire l'équation de la réaction correspondante.

Indiquer la nature du produit organique  $C$  formé.

b) Ce produit  $C$  a une masse molaire  $M_C = 102 \text{ g.mol}^{-1}$ .

En déduire la formule globale de l'alcool  $B$ .

Ecrire les formules semi- développées des différents isomères possibles pour  $B$ . Pour chacun, on précisera le nom et la classe.

c) L'oxydation ménagée de  $B$  par le dichromate de potassium en milieu acide conduit à un produit organique  $D$  qui réagit avec la  $DNPH$  mais est sans action sur la liqueur de Fehling. Identifier  $B$ .

Ecrire les formules semi- développées de  $C$  et de  $D$ . Les nommer.

### EXERCICE 19

1- Montrer que la formule brute d'un ester  $R - COO - R'$  peut être écrite sous la forme  $C_xH_{2x}O_2$ . On considérera que  $R$  et  $R'$  sont des radicaux alkyles ou éventuellement un atome d'hydrogène.

2- Un ester, répondant à cette formule brute, a une masse molaire comprise entre 70 et 80  $\text{g.mol}^{-1}$ . Calculer la valeur de  $x$ .

Vérifier que ce résultat est en accord avec le fait que cet ester contient, en masse, 49 % de carbone.

3- Donner les isomères de cet ester et leurs noms en nomenclature systématique.

4- L'un de ces esters a été préparé à partir du chlorure de méthanoyle et d'un alcool. Nommer l'alcool utilisé. Ecrire l'équation- bilan de la réaction chimique correspondante.

### EXERCICE 20

1- On veut déterminer la masse molaire d'un monoacide carboxylique  $A$ . On prélève 0,37 g de cet acide. On le dissout dans 1 litre d'eau. On dose cette solution acide par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration 0,20  $\text{mol.L}^{-1}$ . L'équivalence a lieu quand on a ajouté 25 mL de la solution d'hydroxyde de sodium.

a) Quelle est la masse molaire de  $A$  ?

b) Quelle est sa formule semi- développée ?

2- On traite  $A$  par le chlorure de thionyle  $SOCl_2$ , il se forme un produit  $B$ , du dioxyde de soufre et du chlorure d'hydrogène.

a) Quel est le groupe fonctionnel de  $B$  ? Donner le nom de  $B$ .

b) Peut-on à partir de  $B$  obtenir à nouveau  $A$  ?

3- On fait agir  $B$  sur un alcool  $C$  de formule brute  $CH_4O$ .

a) Quels sont la formule développée et le nom de  $C$  ?

b) Quel composé organique  $D$  obtient-on par action de  $B$  sur  $C$  ?

c) Indiquer deux autres méthodes de préparation de  $D$ .

### EXERCICE 21

- 1- Soit un acide carboxylique  $A$ , à chaîne saturée, noté  $R - COOH$ . Donner la formule générale de cet acide en désignant par  $n$  le nombre d'atomes de carbone contenus dans  $R -$ .
- 2- Soit un alcool  $B$  de formule brute  $C_nH_{2n}O$ . Donner la formule développée de cet alcool. Préciser son nom.
- 3- On fait réagir  $A$  et  $B$ 
  - a) Quel est le nom de cette réaction ? Ecrire son équation bilan.
  - b) La masse molaire du produit obtenu est  $88 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  ; en déduire la formule semi-développée de l'acide  $A$  et donner son nom.

### EXERCICE 22

Un composé organique  $A$  de formule générale  $C_xH_yO_z$  possède la composition centésimale massique suivante :  $\%C = 40,91 \%$  ;  $\%H = 4,54$ .

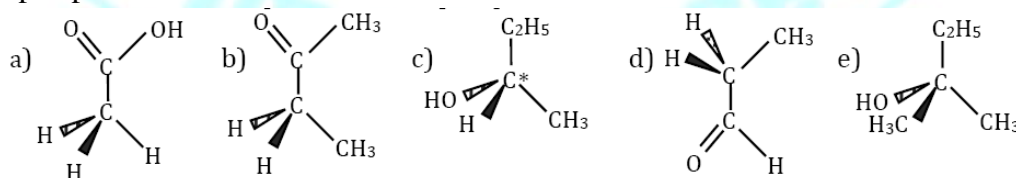
- 1- Trouver la formule brute de  $A$  sachant que sa masse molaire est égale à  $88 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ .
- 2- L'hydrolyse de  $A$  donne deux composés organiques  $A_1$  et  $A_2$ . On sépare  $A_1$  et  $A_2$  par une méthode appropriée. Afin d'identifier  $A_1$  et  $A_2$  on réalise les expériences ci-après :
  - ✚ On fait réagir sur  $A_1$  du penta chlorure de phosphore, on obtient un composé organique  $B$  de masse molaire  $M_B = 64,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ .
  - ✚ On fait réagir sur  $A_2$  une solution concentrée d'ammoniac et on chauffe, on obtient un composé organique  $C$ .

Quelques gouttes de  $BBT$  additionnées à  $A_2$  donnent une couleur jaune.

- a) Quelles sont les fonctions chimiques des composés  $A$ ,  $A_1$ ,  $A_2$ ,  $B$  et  $C$  ?
  - b) Déterminer les formules semi développées de  $A_1$ ,  $A_2$ ,  $A$  et  $C$ .
  - c) Ecrire les équations des réactions et nommer les produits formés.
- 3- On fait réagir  $A_2$  et le 3-méthylbutan-1-ol, on obtient un composé  $D$  dont la saveur et l'odeur sont celles de la banane.
    - a) Ecrire l'équation bilan de la réaction qui se produit.
    - b) Donner la fonction chimique et le nom du produit  $D$ .
    - c) Sur le plan industriel cette réaction présenterait deux inconvénients. Lesquels ?
  - 4- Afin d'éviter ces inconvénients, il est possible de synthétiser le composé  $D$  en remplaçant l'un des réactifs par un dérivé chloré plus efficace.
    - a) Ecrire la formule semi développée de ce dérivé chloré.
    - b) Ecrire l'équation bilan de cette réaction.

### EXERCICE 23

On dispose de cinq flacons contenant, chacun, l'un des cinq composés organiques dont les molécules sont représentées en perspective ci-dessous :



- 1- Nommer les corps a), b), c), d), e) et préciser la fonction organique qui les caractérise.
- 2- On réalise sur trois des flacons une série d'expériences qui se révèlent soit positives (existence d'une réaction caractéristique), soit négatives (absence de réaction caractéristique)

Réaction avec	L'ion $Cr_2O_7^{2-}$ en milieu acide	La 2,4-dinitrophénylhydrazine (DNPH)	La liqueur de Fehling	Le chlorure d'éthanoyle
Flacon N°1	Négative	Positive	Négative	Négative
Flacon N°2	Négative	Négative	Négative	Positive
Flacon N°3	Positive	Positive	Positive	Négative

En justifiant brièvement votre réponse, identifier les composés organiques appartenant à ces trois flacons.

3-a) Qu'appelle-t-on une molécule chirale ? Quelle propriété physique particulière possède une substance chirale ?

b) Parmi les cinq composés organiques représentés, quels sont ceux qui présentent une chiralité ? Justifiez votre choix.

c) Donner une représentation spatiale de chacun des énantiomères.

4- Le composé a) et c) réagissent entre eux. Ecrivez le bilan réactionnel en nommant la fonction du composé organique obtenu.

### EXERCICE 24

1- On procède à l'hydrolyse de  $m_1 = 58 \text{ g}$  d'un ester : éthanoate d'alkyle avec  $m_2 = 45 \text{ g}$  d'eau (en excès). La réaction se déroule à  $120^\circ\text{C}$  et est catalysée par les ions  $H_3O^+$ .

À l'état d'équilibre du système, le volume du mélange est  $V_T = 140 \text{ mL}$ .

Après refroidissement, et pour déterminer la quantité d'acide formé, on prélève dans un bécher  $V_a = 10 \text{ mL}$  du mélange qu'on dose à l'aide d'une solution de soude de concentration  $C_b = 1 \text{ mol.L}^{-1}$ . Le volume de base au point d'équivalence est alors  $V_b = 20 \text{ mL}$ .

a) Ecrire l'équation de la réaction d'hydrolyse de cet ester.

b) Pourquoi a-t-on effectué le dosage à froid ? Justifier à l'aide d'une équation chimique.

c) Quelle est la composition molaire du mélange à l'équilibre si le rendement de la réaction de l'hydrolyse vaut  $\alpha = 56 \%$ .

d) Calculer la quantité initiale d'ester, sa masse molaire et le pourcentage de disparition de l'eau.

2- L'ester étudié renferme un carbone asymétrique.

a) Ecrire sa formule semi développée ; quel est son nom ?

b) Donner la représentation de chaque énantiomère.

c) Quel est l'alcool dont l'ester est issu ?

3- On soumet une solution de l'ester à une réaction à chaud avec la soude. En fin de réaction, on acidifie puis on isole le dérivé mono oxygéné A des produits organiques formés.

a) La réaction étant totale, quelle masse d'ester a-t-on employée si l'on a obtenu  $m_A = 5 \text{ g}$  de A ?

b) L'oxydation de  $m'_A = 0,25 \text{ g}$  de A se fait par une solution de dichromate de concentration  $C_o = 1,8 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ . Déterminer le volume de dichromate nécessaire à une oxydation totale.

### EXERCICE 25

On réalise l'oxydation ménagée d'un alcool A, en phase gazeuse, par le dioxygène, en présence du cuivre chauffé au rouge. La masse d'alcool utilisée est  $m_o = 6 \text{ g}$ .

Les produits obtenus sont récupérés dans de l'eau. Le volume de la solution ainsi obtenue est  $V_o = 500 \text{ mL}$ . On suppose que toute la vapeur d'alcool a réagi.



- ★ On prélève  $V_1 = 10 \text{ mL}$  de la solution que l'on dose par une solution de soude de concentration  $C_B = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ . Pour obtenir l'équivalence, il est nécessaire de verser  $V_B = 5 \text{ mL}$  de soude.
- ★ On prélève de nouveau  $V_2 = 10 \text{ mL}$  de la même solution à laquelle on ajoute du nitrate d'argent ammoniacal [dont le couple redox est  $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+/\text{Ag}$ ]. Il se forme un dépôt d'argent de masse  $m_{\text{Ag}} = 0,324 \text{ g}$

1-a) Quelle est la classe de l'alcool  $A$  ? Donner sa formule générale.

b) En utilisant la formule générale, écrire les équations-bilans des réactions :

☆ de  $A$  avec le dioxygène.

☆ des produits avec la soude et le nitrate d'argent ammoniacal.

2-a) Calculer les quantités de matière des produits obtenus.

b) Déterminer la masse molaire de  $A$  et sa formule semi-développée.

3-

✈ L'action d'un chlorure d'acyle  $B$  sur  $A$  conduit à un ester  $C$ .

✈ L'hydrolyse d'une masse  $m_B = 3,14 \text{ g}$  de  $B$  fournit  $m_2 = 1,46 \text{ g}$  de chlorure d'hydrogène.

a) Ecrire les équations-bilans de :

\* l'estérification de  $A$

\* de l'hydrolyse de  $B$

b)

✚ Déterminer la formule brute de  $B$ .

✚ Donner sa formule semi-développée et son nom.

c) Déterminer la formule semi-développée et le nom de  $C$ .

Données : en  $\text{g.mol}^{-1}$  :  $M(\text{H}) = 1$  ;  $M(\text{C}) = 12$  ;  $M(\text{O}) = 16$  ;  $M(\text{Cl}) = 35,5$  ;  $M(\text{Ag}) = 108$ .

### EXERCICE 26

1- On oxyde de façon ménagée  $m_1 = 1,584 \text{ g}$  d'un alcool primaire saturé, non cyclique  $A$  de formule  $\text{R}-\text{CH}_2-\text{OH}$  en présence de  $V_0 = 120 \text{ mL}$  d'une solution acidifiée de dichromate de potassium ( $2\text{K}^+, \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ ) de concentration molaire volumique  $C_0 = 1,5 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ . Le volume de solution oxydante en excès représente le tiers du volume total utilisé.

a) Etablir l'équation-bilan traduisant la réaction redox produite. On rappelle que l'ion  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  est réduit à l'état d'ion  $\text{Cr}^{3+}$ .

b) Quelles sont la masse molaire et la formule brute de l'alcool  $A$ .

c) Quelles sont les formules semi-développées possibles de l'alcool  $A$  ?

d) Sachant que l'alcool  $A$  est une molécule chirale, quels sont la formule semi-développée et le nom du produit  $B$  obtenu après l'oxydation.

2- On estérifie  $n$  moles de  $A$  avec  $n$  mole d'acide propanoïque (noté  $C$ ). Lorsque l'équilibre chimique est supposé atteint, on obtient  $m' = 7,2 \text{ g}$  d'ester.

L'acide restant est dosé par la solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire  $C_b = 1 \text{ mol.L}^{-1}$ .

Toutes les précautions sont prises pour que la réaction entre l'hydroxyde de sodium et une autre espèce du milieu réactionnel soit négligeable.

A l'équivalence, le volume de la solution de soude versé est  $V_b = 25 \text{ mL}$ .

a) Ecrire l'équation de la réaction entre  $A$  et  $C$ . Nommer l'ester formé.

b) Calculer le nombre de moles de  $A$  restant après la réaction entre  $A$  et  $C$ . En déduire  $n$ .

3- Le composé  $B$  réagit avec une amine  $D$ . Le produit obtenu donne après chauffage un corps organique  $F$ , le  $N$ -isopropyl-2-méthylbutanamide.

- a) Ecrire la formule semi-développée de  $F$ . En déduire la formule semi-développée et le nom de l'amine  $D$ .
- b) Ecrire l'équation-bilan des réactions précédentes.

### EXERCICE 27

1- L'acide butyrique est un acide gras dont le nom officiel est l'acide butanoïque.

- a) Ecrire sa formule semi-développée.
- b) Ecrire l'équation-bilan de la réaction entre l'acide butyrique et le propan-1-ol.

Nommer les produits organiques formés.

- c) Quelles sont les caractéristiques de cette réaction ?

2- On isole l'ester formé au cours de la réaction précédente et on le fait réagir avec de l'hydroxyde de sodium à chaud.

- a) Ecrire l'équation-bilan de la réaction et donner ses caractéristiques.
- b) Indiquer les différentes étapes du mécanisme de cette réaction.

3- La butyrine est un corps gras présent dans le beurre. Elle peut-être considérée comme résultant de la réaction entre le glycérol ou propan-1,2,3-triol et l'acide butyrique.

- a) Donner sa formule semi-développée tout entourant et en nommant les groupes fonctionnels de la butyrine.
- b) On fait réagir à chaud, une solution d'hydroxyde de sodium (soude) en excès sur la butyrine. Ecrire l'équation-bilan de la réaction. Quel nom donne-t-on à cette réaction ?

Nommer les produits obtenus.

- c) Après refroidissement, on verse le milieu réactionnel dans une solution saturée de chlorure de sodium. Il y a formation d'un solide. Quel est le nom usuel de ce solide ?

Donner sa formule semi-développée et son nom officiel. Quelle masse de ce solide peut-on fabriquer, au maximum, à partir de 30,2 g de butyrine ?

Masse molaire de la butyrine  $M_1 = 302 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  ; Masse molaire du solide  $M_2 = 110 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

### EXERCICE 28

L'action du chlorure de butanoyle sur une amine primaire à chaîne carbonée nonramifiée donne un composé organique  $A$  de masse molaire égale à  $143 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

- 1- Ecrire l'équation-bilan de cette réaction.
- 2- Donner le groupe fonctionnel caractéristique du composé  $A$ .
- 3- Donner le nom de l'amine et calculer sa masse molaire.
- 4-a) Citer deux autres corps qui, agissant sur la même amine, conduiraient au même composé  $A$ .
- b) Ecrire les équations correspondantes.
- 5-a) Sachant qu'on a utilisé 21,3 g du chlorure de butanoyle et obtenu 20 g du composé  $A$ , en déduire le rendement de la réaction.
- b) Calculer la masse minimale d'amine nécessaire à la réaction.
- 6- Expliquer pourquoi, bien que la réaction soit totale, le rendement n'est pas voisin de 100 %. Comment améliorer le rendement ?

### EXERCICE 29

- 1- Quel est le groupe fonctionnel présent dans un amide ?
- 2- Ecrire la formule générale d'un amide non substitué.
- 3- Ecrire la formule générale d'un amide monosubstitué.
- 4- Montrer qu'ils ont une formule brute générale analogue.
- 5- Les pourcentages en masse pour un échantillon d'un amide monosubstitué  $A$  sont :  $\%C = 72,48$  ;  $\%H = 7,38$  ;  $\%N = 9,4$ .

- En déduire sa masse molaire puis sa formule brute.
- L'amide  $A$  est obtenu par action du chlorure de benzoyle sur un réactif  $B$ . Quelle est la formule semi-développée du chlorure de benzoyle ?
- Identifier l'amide  $A$  et le réactif  $B$ .
- Ecrire l'équation-bilan de la synthèse de  $A$ .

DONNEES : Masse molaire atomique (en  $g/mol$ ) :  $M_O = 16$  ;  $M_N = 14$  ;  $M_C = 12$  ;  $M_H = 1$ .

### EXERCICE 30

On se propose de déterminer la formule brute d'un acide carboxylique  $A$ , à chaîne carbonée saturée de formule générale  $RCOOH$  où  $R$  est un groupe alkyle. Pour cela on réalise les expériences ci-après. On part d'une masse de  $A$  que l'on transforme entièrement en chlorure d'acyle  $B$ .  $B$  est ensuite réparti en deux parts égales  $P_1$  et  $P_2$ .

1- On hydrolyse complètement  $P_1$ , le produit organique formé est noté  $C$ .

- Ecrire l'équation-bilan de la réaction.
- On constate qu'il se forme au cours de cette hydrolyse un gaz piquant. Ce dernier est intégralement recueilli puis dissous dans de l'eau pure ; il se forme une solution  $S$ . Pour atteindre l'équivalence, on verse dans la solution  $S$  un volume  $V_b = 20 \text{ cm}^3$  d'une solution aqueuse de  $NaOH$  de concentration  $C_b = 0,5 \text{ mol.L}^{-1}$ .

En déduire la masse molaire  $M_A$  de  $A$  sachant que  $m = 1,48 \text{ g}$ .

2- On fait réagir sur  $P_2$  une solution concentrée d'ammoniac ; il se forme un produit  $D$  insoluble dans l'eau que l'on isole.

- Ecrire l'équation-bilan de la réaction qui se produit
- Donner la fonction chimique et le nom de  $D$ .
- La masse molaire de  $D$  est  $M_D = 73 \text{ g.mol}^{-1}$ .

- En déduire la masse molaire  $M_A$  de  $A$ .

- Que constatez vous ?

3- Déterminer la formule semi-développée de  $A$  et donner son nom.

4- On fait agir sur  $C$  le produit  $E$  qui est le pentan-1-ol.

- Ecrire l'équation-bilan de la réaction qui se produit.
- Donner le nom du produit organique formé.

5- En fin on fait réagir  $E$  sur  $B$ .

- Ecrire l'équation-bilan de la réaction et donner les noms des produits formés.
- Quelle est la nature de cette réaction ? Donner les caractéristiques.

### EXERCICE 31

Un composé organique contient du carbone (58,8 % en masse), de l'hydrogène (9,8 % en masse) et de l'oxygène. Sa masse molaire moléculaire est de  $102 \text{ g.mol}^{-1}$ .

1- Déterminer sa formule brute.

2-  $A$  est hydrolysé lentement par l'eau pour former un acide carboxylique  $B$  et un autre produit  $C$ . Quelle est la fonction de  $A$  ? Quels sont les isomères possibles ? (donner leurs noms et formules semi-développées).

3- Le produit  $C$  obtenu ne réagit pas avec le dichromate de potassium.

En déduire les formules semi-développées de  $C$ ,  $A$  et  $B$ .

4- On se propose de comparer plusieurs méthodes de préparation de l'éthanoate de propyle. On dispose des produits chimiques suivants : acide éthanoïque ; propan-1-ol ; un déshydratant ( $P_4O_{10}$ ) ; un agent chlorurant ( $PCl_5$  ou  $SOCl_2$ )

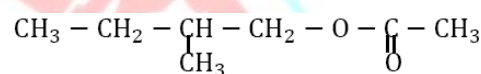
On laisse réagir dans une étuve un mélange de  $0,1 \text{ mol}$  d'alcool et  $0,1 \text{ mol}$  d'acide. Au bout d'une journée, la composition du mélange n'évolue plus. Le dosage de l'acide restant dans le mélange nécessite l'utilisation d'un volume  $V_b = 34 \text{ cm}^3$  de solution de  $\text{NaOH}$  de concentration  $C_b = 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ .

- Calculer la quantité d'acide restante.
- En déduire la quantité d'alcool estérifié et son pourcentage.
- A partir des réactifs initialement disponibles, quels dérivés d'acide (nom et formules semi-développées) peut-on préparer ?
- Ecrire l'équation-bilan d'une des deux réactions conduisant à la préparation de l'éthanoate de propyle à partir des dérivés demandés à la question précédente. Quel pourcentage d'alcool peut-on estérifier par ce procédé, les réactifs étant pris dans les proportions stoechiométriques ? Justifier votre réponse.

### EXERCICE 32

On considère un mélange de deux molécules  $A$  et  $B$  isomères, possédant la même fonction chimique et à chaînes carbonées ramifiées.

1- La réaction entre le chlorure d'acyle  $C$  et  $A$  fournit un corps  $D$  dont la formule est :



- Quelles sont les formules semi-développées et les noms de  $C$  et  $A$  ?
  - Donner les formules semi-développées et les noms possibles de  $B$ .
- 2- D'une part, l'oxydation ménagée de  $B$  conduit à un composé  $E$  si l'oxydant est en défaut et au composé  $F$  si l'oxydant est en excès.
- D'autre part l'action de  $C$  sur  $B$  fournit de l'éthanoate de 3-méthylbutyle.
- Donner les formules semi-développées et les noms des composés  $B$ ,  $E$  et  $F$ .
  - Décrire une expérience d'oxydoréduction permettant de mettre en évidence la fonction de  $E$ .
- 3- On isole  $B$  et on oxyde de façon ménagée par une solution acidifiée de dichromate de potassium. L'opération dure environ une heure. Pendant le temps, il se produit une réaction parasite entre  $B$  et le produit formé lors de l'oxydation de  $F$  donnant naissance au composé  $G$ .
- Ecrire la formule semi-développée de  $G$ , donner son nom.
  - Lorsqu'une masse  $m_1 = 26,4 \text{ g}$  de  $B$  ont réagi,  $m_2 = 12 \text{ g}$  de  $G$  sont formés. Montrer que la masse de  $F$  obtenue à la fin est  $m = 16,4 \text{ g}$ .
  - Montrer que si l'on oxyde le mélange de  $A$  et  $B$  avec un excès d'oxydant, on obtient théoriquement six composés organiques. Identifiez-les. (Formules semi-développées et noms)

### EXERCICE 33

Soit  $A$  un composé organique de formule  $\text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{O}_2$

1- L'hydrolyse de  $A$  donne un acide  $B$  et un alcool  $C$ .  $100 \text{ mg}$  de  $C$  sont totalement oxydés en dioxyde de carbone et en eau. On obtient  $288,52 \text{ mg}$  de  $\text{CO}_2$  et  $73,77 \text{ mg}$  de  $\text{H}_2\text{O}$ .

- A quelle catégorie de corps chimique appartient  $A$  ?
- Déterminer la formule brute de  $C$  et en déduire la formule semi-développée et le nom de  $B$ .
- Ecrire la formule du composé  $A$ .

2- Afin d'identifier  $C$ , on effectue les opérations suivantes :

- ♠  $C$  chauffé en présence d'alumine donne de l'eau et un produit  $D$ .
- ♠  $C$  traité par un oxydant doux en défaut, fournit  $E$ .
- ♠  $E$  donne un dépôt brillant avec le réactif de Tollens.
- ♠  $D$  traité par du dihydrogène en excès et en présence de platine donne l'éthylcyclohexane.

0,77 g de  $D$  fixe dans les conditions normales 670 mL de dihydrogène.

Identifier  $A$ ,  $C$ ,  $D$  et  $E$  et écrire les équations-bilan de toutes les réactions effectuées.

3- Un liquide est essentiellement constitué d'alcool  $C$  et de composé  $A$ . Afin de déterminer la teneur en composé  $A$  et en alcool  $C$  de ce liquide, on effectue les opérations suivantes.

a) 1 g de ce liquide est traité à chaud par  $V_b = 20$  mL d'une solution de soude à  $C_b = 0,5$  mol.L<sup>-1</sup>. Lorsque la réaction est achevée, on effectue un dosage par une solution d'acide chlorhydrique à  $C_a = 0,5$  mol.L<sup>-1</sup>, de la soude en excès. L'indicateur vire quand on a versé  $V_b = 12$  mL de cet acide. Expliquer les réactions effectuées et en déduire la masse du composé  $A$  contenu dans 100 g de ce liquide.

b) 1 g de ce liquide est additionné à 1,02 g d'anhydride éthanoïque. Lorsque la réaction est achevée, on ajoute de l'eau froide afin d'hydrolyser l'anhydride. Il faut alors  $V = 36$  mL de la solution de soude utilisée en a) pour doser l'acide éthanoïque formé.

Expliquer la suite des expériences et en déduire la masse de l'alcool  $C$  dans 100 g de ce liquide.

### EXERCICE 34

On se propose de comparer plusieurs méthodes de préparation d'un ester et d'un amide. On dispose des produits chimiques suivants : acide éthanoïque ; propan-1-ol ; éthylamine ; un déshydratant ( $P_4O_{10}$ ) et un agent chlorurant ( $SOCl_2$ ).

1- Indiquer les formules semi-développées de l'alcool et de l'acide utilisés.

2- A partir des réactifs initialement disponibles, quels dérivés de l'acide peut-on préparer ? Préciser les équations-bilans, les noms et les formules semi-développées de ces dérivés.

3- Ecrire l'équation-bilan de la fabrication d'un ester à partir des deux dérivés précédents.

4- Quel pourcentage d'alcool peut-on estérifier, les deux réactifs étant pris dans les proportions stoechiométriques ?

5- Quel est l'amide que l'on peut préparer à partir des deux dérivés de l'acide éthanoïque et de l'éthylamine ? Préciser les équations-bilans et le nom de l'amide

6- On verse, dans un ballon trempé dans de la glace, 50 mL d'éthylamine pure. Puis on ajoute goutte à goutte et sous agitation 40 mL de chlorure d'acétyle. La réaction terminée, on isole par distillation fractionnée 29,7 g de N-éthyléthanamide.

a) Quel est le réactif limitant ?

b) Exprimer le rendement de la synthèse par rapport à ce dernier.

Données : Masse molaire atomique (en g.mol<sup>-1</sup>) :  $M(Cl) = 35,5$  ;  $M(O) = 16$  ;  $M(C) = 12$  ;  $M(H) = 1$ .

Densité de l'éthylamine :  $\mu_1 = 0,683$  ; Densité de chlorure d'acétyle  $\mu_2 = 1,105$ .

### EXERCICE 35

On se propose d'identifier la structure d'un écran solaire, le 4-(N,N-diméthyl) aminobenzoate d'amyle. Cette substance  $X$  absorbe les radiations ultraviolettes non arrêtées par la couche d'ozone ; ainsi la production de mélanine a une chance de gagner de vitesse les coups de soleil.

1- Soit une amine aromatique tertiaire  $A_0$  de formule  $C_8H_{11}N$ .

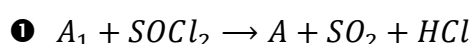
Ecrire sa formule semi-développée et donner son nom.

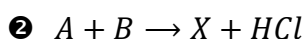
2- Par une suite de réactions chimiques ne modifiant pas la fonction amine,  $A_0$  conduit à un corps  $A_1$  qui réagit sur le chlorure de thionyle  $SOCl_2$ .

a) Quelle autre fonction spécifique est contenue  $A_1$  ?

b) Ecrire la formule semi-développée de  $A_1$  sachant que les deux fonctions sont en position 1,4 ou para sur le noyau aromatique.

3- La molécule  $X$  intervient dans la suite de réactions suivantes :



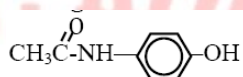


- Donner les formules semi-développées de corps  $A$ ,  $B$  et  $X$  puis nommer  $A_1$ ,  $A$  et  $B$ .
- Quels sont les groupes fonctionnels présents dans  $X$ .
- Quelles sont les caractéristiques de la réaction 2 ?
- Comment réalise-t-on l'oxydation de  $B$  en phase liquide ou en phase gazeuse?
- L'acide 3-méthylbutanoïque peut, par déshydratation en présence d'un réactif adéquat, conduire à un dérivé  $C$  ? Quels sont les formules et les noms de réactif et du dérivé  $C$  ?
- Qu'obtient-on par décarboxylation de l'acide 3-méthylbutanoïque ? (nom et formule semi-développée).

### EXERCICE 36

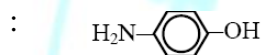
Le paracétamol est un composant de l'Efféalgan.

Sa formule développée est la suivante :



Un comprimé de 3 g en contient 0,330 g. On compte dans un tube 10 comprimés.

- Quelles fonctions sont présentes dans cette molécule ?
- Choisir un qualificatif pour ce produit : analgésique, explosif, additif pour essence sans plomb.
- Ce produit est un antipyrétique, cela signifie que c'est : un antigel, un fluide réfrigérant, ou un médicament contre la fièvre.
- Le paracétamol peut-être préparé par action de l'anhydride éthanoïque sur le paraaminophénol de formule



- Préciser pour ces deux corps les sites électrophile et nucléophile.
  - Ecrire l'équation-bilan de cette réaction en précisant comment se fait l'attaque des réactifs entre eux.
  - Cette réaction se fait avec un rendement de 90 %. Si l'on fait réagir 2,18 g de paraaminophénol avec un excès d'anhydride éthanoïque, quelle masse maximale de paracétamol obtient-on ? Peut-on avec cette masse remplir un tube d'Efféalgan ?
- 5- Par l'une de ses fonctions, le paracétamol peut s'hydrolyser à chaud en milieu acide.  
Ecrire l'équation-bilan associée à cette hydrolyse.

**Données :** Masse molaire atomique (en  $g \cdot mol^{-1}$ ) :  $M(O) = 16$  ;  $M(N) = 14$  ;  $M(C) = 12$  ;  $M(H) = 1$ .

### EXERCICE 37

L'objectif de l'exercice est de déterminer la formule semi-développée d'un composé  $A$  de formule brute  $C_8H_9O_2N$  utilisé comme médicament antalgique, antipyrétique et analgésique

- Que signifient les termes antalgique, antipyrétique et analgésique.
- L'hydrolyse de  $A$  conduit à deux composés organiques notés  $B$  et  $C$  que l'on sépare par une méthode appropriée. Pour identifier  $B$  et  $C$ , on effectue les opérations suivantes :
  - $B$  donne une couleur jaune avec quelques gouttes de  $BBT$ . La microanalyse de  $B$  montre que sa molécule ne contient que du carbone, de l'hydrogène et de l'oxygène. La combustion complète de 6 g de  $B$  donne 8,8 g de dioxyde de carbone et 3,6 g d'eau.
  - La microanalyse de  $C$  indique qu'il contient un noyau aromatique sur lequel sont greffés des groupes fonctionnels en position 1,4 ou para. La synthèse de  $C$  peut se faire à partir de l'aniline, amine aromatique la plus simple.
- Ecrire l'équation-bilan de la combustion de  $B$  puis en déduire sa formule semi-développée ainsi que son nom.
- Donner la formule semi-développée et le nom officiel de l'aniline et de  $C$ .

c) Donner la formule semi-développée de  $A$  sachant qu'il contient une liaison importante présente dans les protéines. Quelle est son nom officiel et son nom usuel.

3-a) La synthèse organique de  $A$  peut se faire par réaction directe entre  $B$  et  $C$ , mais cette méthode présente deux inconvénients. Lesquels ?

b) Quelle masse de  $B$  faut-il disposer pour obtenir 500 g de  $A$  sachant que le rendement de la réaction est de 90 %.

c) Proposer deux autres méthodes de synthèse rapide et totale de  $A$ . Nommer les réactifs utilisés.

4- On réalise maintenant l'hydrolyse de  $A$  en milieu basique (en présence de  $NaOH$ ).

Par analogie avec la saponification, écrire l'équation-bilan et nommer les produits formés.

*Données : Masse molaire atomique (en  $g \cdot mol^{-1}$ ) :  $M_{Na} = 23$  ;  $M_O = 16$ .*

ALLOH Y. ROBERT  
+228 92606935



La Connaissance est une Force

PROFESSEUR

DE SCIENCES

PHYSIQUES