**CHAPITRE 9 : estérification ; hydrolyse des esters**

Corrections des exercices

**Exercice 1.**

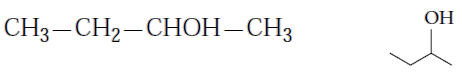
Un ester comporte deux chaînes carbonées provenant l’une d’un **acide carboxylique**, l’autre d’un **alcool** ou d’un phénol.

Lors de la réaction d’**estérification**, ces deux types de composés réagissent ensemble pour donner un ester et de **l’eau** suivant la réaction d’équation-bilan générale :

**Acide carboxylique** + **alcool** ↔ **ester**  + **eau**

**Exercice 3.**

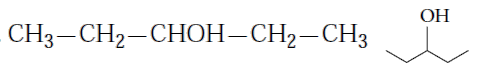
1. a.



b.



c.



d.



e.

2. a. primaire ; b. secondaire ; c. primaire ; d. secondaire ; e. tertiaire

**Exercice 4.**

1. a. acide propanoïque

b. acide butanoïque

c. acide méthanoïque

d. acide 2-méthylpropanoïque

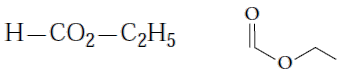
2. a. acide pentanoïque

b. acide 2-méthylpropanoïque

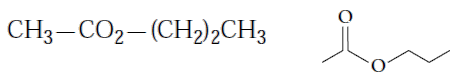
c. acide 2-méthylbutanoïque

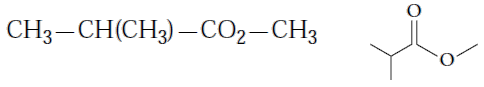
d. acide 4-méthylpentanoïque

**Exercice 6.**



1. a.

 b.



c.

2. a. méthanoate de propyle

b. propanoate de méthyle

c. 2-méthylpropanoate de méthyle

d. éthanoate d’éthyle

3. a. éthanoate de 2-méthylpropyle

b. hexanoate d’éthyle

c. méthanoate de 1,2-diméthylpropyle

d. 3-méthylbutanoate de propyle

4. a. acide éthanoïque et 2-méthylpropan-1-ol

b. acide hexanoïque et éthanol

c. acide méthanoïque et 3-métylbutan-2-ol

d. acide 3-méthylbutanoïque et propan-1-ol

**Exercice 7.**

Le montage qui convient à cette expérience est le montage **b.**

**Exercice 8.**

1. a. méthanoate de propyle :

 b. propanoate de méthyle :



c. benzoate de méthyle :



d. éthanoate de 1-méthylpropyle :



2. a. acide butanoïque :

 et méthanol :

b. acide méthanoïque :

et 2-méthylpropan-1-ol :

c. acide 2-méthylpropanoïque :

et méthanol :

d. acide éthanoïque et propan-1-ol

**Exercice 10.**

1. A : H— CO2H ; B : C2H5— OH ; E : H— CO2 — C2H5 (méthanoate d’éthyle)

2. H— CO2H + C2H5— OH ↔ H— CO2 — C2H5 + H2O

3. xmax = 0,20 mol ; xf = 0,094 mol

4. τ = 47 %

**Exercice 12.**

1. CH3— CO2— CH2— CH2— CH3 ; CH3— CO2— CH2— CH2— CH2— C6H5

2. A : acide éthanoïque ; B : 3-phénylpropan-1-ol

**Exercice 13.**

1. B : CH3— CH2— CH(CH3) — CH2— OH ; C : (CH3)2 CH— CH2 — CH2— OH

B et C sont isomères.

2. E : CH3— CO2— CH2— CH2— CH(CH3)2

3. L’alcool qu’il faut faire réagir avec A pour obtenir E est C.

4. CH3— CO2H + (CH3)2 CH— CH2 — CH2— OH ↔ CH3— CO2— CH2— CH2— CH(CH3)2 + H2O

5. L’acide sulfurique apporte les ions oxoniums catalyseurs de cette réaction.

**Exercice 15.**

1. a. méthanoate de propyle : H— CO2— CH2— CH2— CH3

b. méthanoate de 1-méthyléthyle : H— CO2— CH(CH3) — CH3

c. éthanoate d’éthyle : CH3— CO2— CH2— CH3

d. propanoate de méthyle : CH3— CH2— CO2— CH3

2. a. acide méthanoïque H— CO2H et propan-1-ol HO — CH2— CH2— CH3

b. acide méthanoïque H— CO2H et propan-2-ol CH3— CH(OH) — CH3

c. acide éthanoïque CH3— CO2H et éthanol CH3— CH2— OH

d. acide propanoïque CH3— CH2— CO2H et méthanol CH3— OH

3. A : acide éthanoïque

B : éthanol

E : éthanoate d’éthyle

**Exercice 16.**

1. CH3— CO2— CH2— CH2— CH(CH3)2

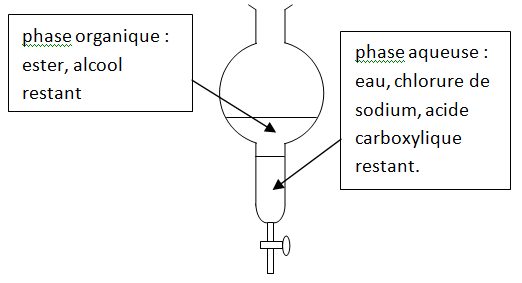
A: CH3— CO2H (acide éthanoïque)

B : (CH3)2 CH— CH2 — CH2— OH (3-méthylbutan-1-ol)

2. nB = 0,40 mol ; d’où V2= 23 Ml

3. Un réfrigérant à boules assure une plus grande surface de contact entre les vapeurs et l’eau de réfrigération qu’un réfrigérant droit.

4.



5. C : chauffe-ballon

D : ballon

E : colonne de vigreux

F : réfrigérant

G : erlenmeyer

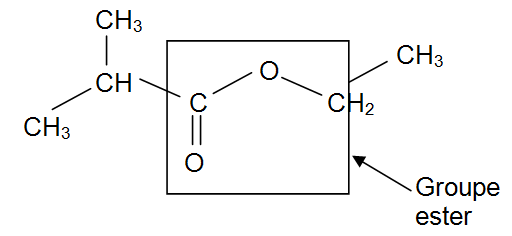
H : thermomètre

6. Il faut surveiller la température en tête de colonne afin de ne recueillir que l’ester et pas d’alcool.

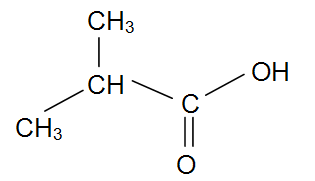
7. Chromatographie sur couche mince ou mesure de l’indice de réfraction.

**Exercice 17.**

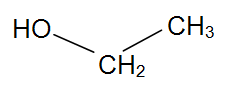
1. a.



b.



c. éthanol



d. (CH3)2CH— CO2H + CH3— CH2— OH ↔ (CH3)2CH— CO2 — CH2— CH3 + H2O

e. Lente et limitée.

2. a. nB =  et mB  = μB.VB alors 

nB =  = 1,00 mol

b. Les quantités de matière d’acide (nA) et d’alcool (nB) introduites sont les mêmes. Le mélange est équimolaire.

c. La température est un facteur cinétique, l’élévation de la température permet d’augmenter la vitesse de réaction.

d. Un catalyseur permet d’augmenter la vitesse de réaction d’une transformation chimique sans participer au bilan de celle-ci, il ne modifie pas l'état d'équilibre final.

**Exercice 18.**

**AFFIRMATION 1 : VRAI**

Le méthanol est « toxique par inhalation .. », le travail sous la hotte permet d’éviter d’inhaler du méthanol.

**AFFIRMATION 2 : FAUX**

Dans le texte, on nous dit de prélever un volume V2 d’environ 20 mL, la précision d’une pipette jaugée n’est pas nécessaire, une éprouvette graduée de 50 mL suffit.

**AFFIRMATION 3 :** **VRAI**

On introduit une masse m1 = 27,6 g d’acide salicylique : 

mol

**AFFIRMATION 4 : FAUX**

On introduit un volume V2 = 20 mL de méthanol : n2 = 

**n2** =  = 0,5 mol

**AFFIRMATION 5 : VRAI**

D’après l’équation associée à la réaction de synthèse, une mole d’acide salicylique réagit avec une mole de méthanol, or n1(acide) < n2(méthanol) ; le réactif limitant est l’acide salicylique, le méthanol a été introduit en excès.

**AFFIRMATION 6 :** **FAUX**

La masse volumique de la phase organique est proche de celle du cyclohexane. Elle est inférieure à celle de l’eau (1,0 g.mL-1), la phase organique se situe dans la partie **supérieure** de l’ampoule à décanter.

**AFFIRMATION 10 : FAUX**

La phase organique contient l’ester, du méthanol et du cyclohexane. Parmi ces espèces chimiques, celle qui a la température d’ébullition la plus faible est le méthanol. C’est lui qui se vaporisera en premier et sera recueilli en premier.