



Fiche 3 – Exercices et corrigés réaction estérification hydrolyse

INTRODUCTION

3 exercices pour vous exercer à la leçon réaction estérification hydrolyse :

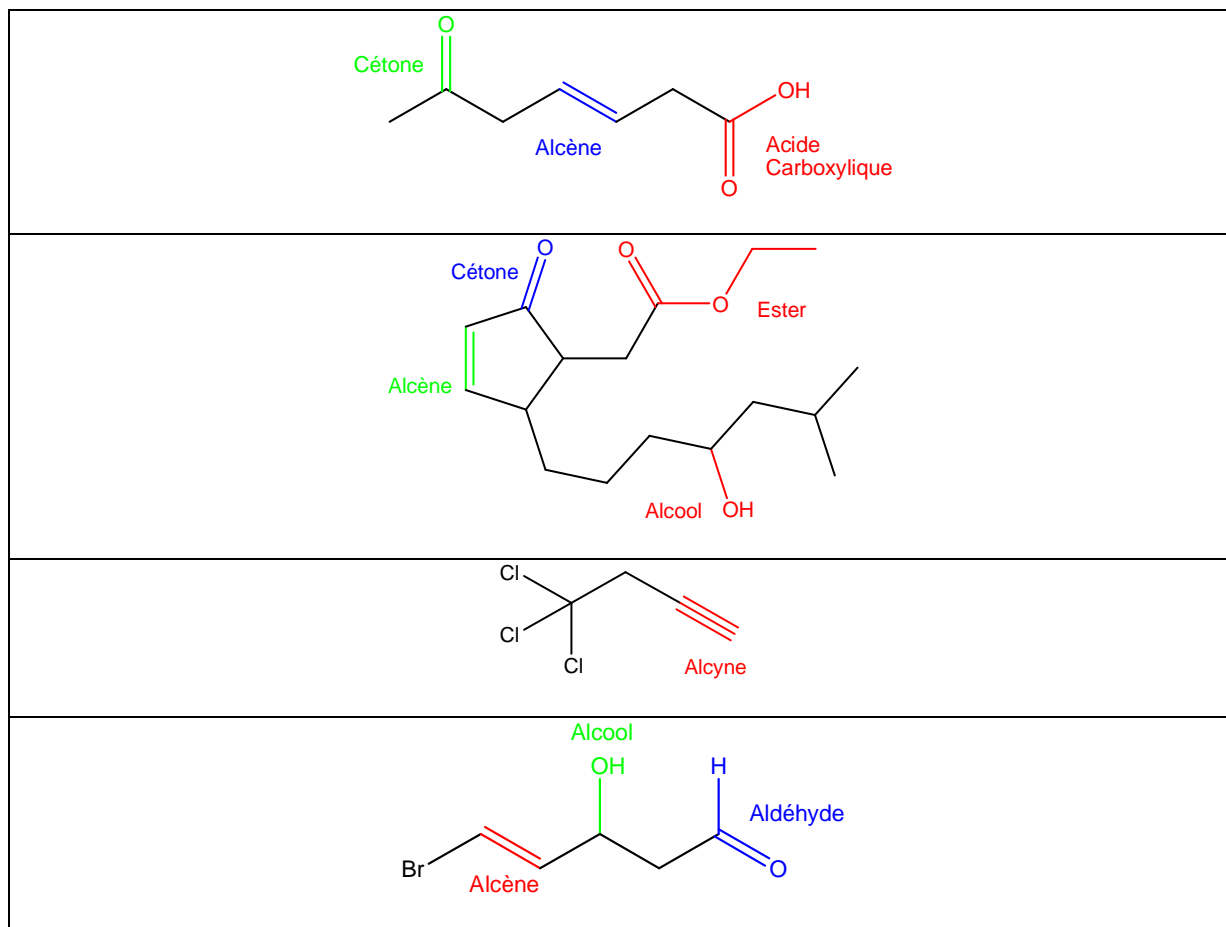
- Groupes caractéristiques
- Ecriture de réactions d'estérification et d'hydrolyse
- Bilan

I. Groupes caractéristiques

Compléter le tableau. Entourer les groupes caractéristiques.

Formule semi-développée	Fonctions présentes dans la molécule

Correction :



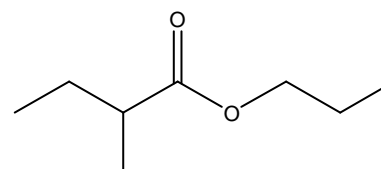
II- Ecriture de réactions d'estérification et d'hydrolyse

Le 3-méthyl-butanoate de propyle peut être synthétisé grâce à une réaction d'estérification.

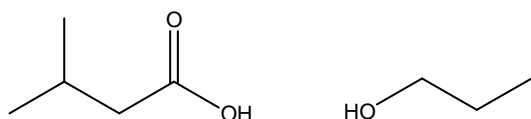
- Indiquer les noms et formules semi-développées de l'ester, de l'acide carboxylique et de l'alcool nécessaires à sa synthèse.
- Ecrire l'équation-bilan de l'hydrolyse du 3-méthyl-butanoate de propyle.

Correction :

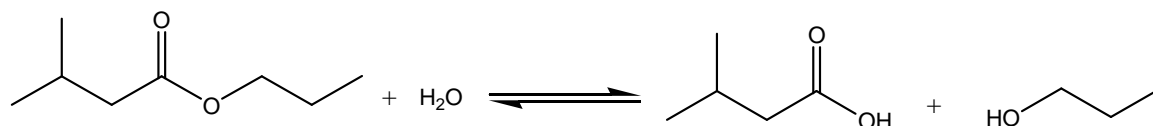
- L'ester 3-méthyl-butanoate de propyle a la formule s



Cet ester est synthétisé à partir de l'acide 3-méthylbutanoïque et du propanol :



b) La réaction d'hydrolyse est la suivante :



III- Exercice bilan

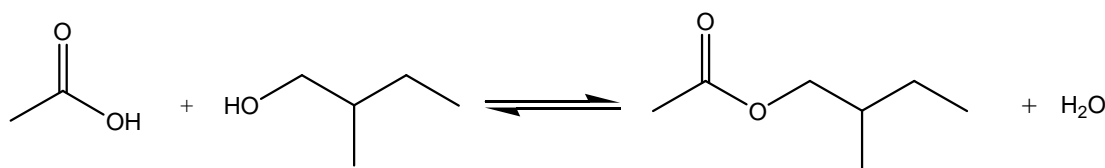
On mélange 15 grammes d'acide éthanóique, 8 grammes de 2-méthylbutan-1-ol et 0,5 mol d'acide sulfurique. On chauffe à reflux pendant quatre heures.

- Quel est le rôle de l'acide sulfurique ?
- Ecrire l'équation-bilan de la réaction et donner son nom. Préciser le nom des produits synthétisés.
- Les proportions de la réaction sont-elles stoechiométriques ? Justifier.

- On obtient 9,7 grammes de produit au bout des quatre heures de reflux. Calculer la quantité de matière de ce produit et en déduire le rendement de la réaction.
- Calculer les quantités de matière des réactifs restants dans le milieu réactionnel.

Correction :

- L'acide sulfurique est le catalyseur de la réaction. Il permet d'augmenter la vitesse de la réaction.
-



Cette réaction est une estérification. Les deux produits synthétisés sont de l'eau et l'ester éthanóate de 2-méthylbutyle.

- Pour savoir si les réactifs ont été introduits initialement dans des proportions stoechiométriques, il faut faire un tableau d'avancement.

On a utilisé 15 grammes d'acide éthanóique, sa masse molaire est : $2 \times 12,01 + 4 \times 1,01 + 2 \times 16,00 = 60,06$ g/mol, on a donc introduit $15/60,06 = 0,25$ mol.

De même, la masse molaire du 2-méthylbutanol est 88,17 g/mol, on a donc au départ $8/88,17 = 0,091$ mol.



Temps	Acide éthanoïque	2-méthylbutanol	Ethanoate de 2-méthylbutyle	Eau
A t=0	0,25 mol	0,091 mol	0	0
A t>0	0,25 - x	0,091 - x	x	x
A t → ∞	0,25 - x _f	0,091 - x _f	x _f	x _f

(x est l'avancement de la réaction).

Les deux réactifs ont le même coefficient stoechiométrique dans l'équation bilan, mais n'ont pas le même nombre de moles initial ; on peut donc constater que les réactifs n'ont pas été introduits dans des proportions stoechiométriques et que **l'acide éthanoïque est le réactif en excès**.

d)

• Au bout des quatre heures de reflux, on obtient 9,7 grammes d'ester ; la formule brute de cet ester est $C_7H_{14}O_2$, sa masse molaire est donc 130,18 g/mol. On a donc synthétisé à t=4 heures $9,7/130,18 = \mathbf{0,074}$ mol d'ester ce qui correspond au nombre de moles obtenu expérimentalement. Si la réaction avait été totale (rendement de 100%), on aurait obtenu 0,091 mol d'ester (car le réactif en défaut est le 2-méthylbutanol). Le rendement est donc de : $(0,074/0,091)*100 = \mathbf{82\%}$.

• A t = 4 heures, on a obtenu 0,074 mol d'ester, donc $x_f = 0,074$ mol. Pour déterminer quelle quantité de matière il reste pour chaque réactif, il faut remplacer x_f dans le tableau d'avancement :

Temps	Acide éthanoïque	2-méthylbutanol	Ethanoate de 2-méthylbutyle	Eau
A t=0	0,25 mol	0,091 mol	0	0
A t= 4 heures	$0,25 - x_f = 0,25 - 0,074 = \mathbf{0,176}$ mol	$0,091 - x_f = 0,091 - 0,074 = \mathbf{0,017}$ mol	$x_f = \mathbf{0,074}$ mol	$x_f = \mathbf{0,074}$ mol