

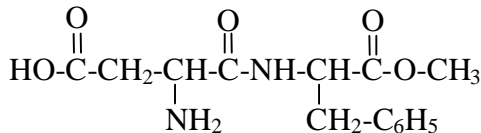
THEME 1 - LES MOLECULES DE LA SANTE

CHAP 4 LES ESTERS

Maintenant que nous avons abordé les acides aminés et les amides, molécules qui jouent un rôle important dans le corps humain, nous pouvons aborder une autre famille de molécules organiques, la famille des esters.

Le groupe ester a été rencontré lors de l'étude de la molécule d'aspartame abordée au chapitre 2.

Exercice 1: Entourer la fonction ester sur la molécule d'Aspartame

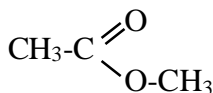


I. LE GROUPE CARACTERISTIQUE DES ESTERS.

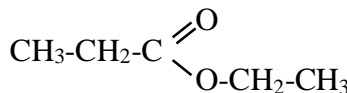
Les esters ont pour formule générale $\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{R}'$ (R et R' sont des groupes alkyles)

La fonction ester est identifiée par le groupe $-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{R}'$

Exercice 2: Ecrivez les noms des deux molécules suivantes.



Ethanoate de méthyl

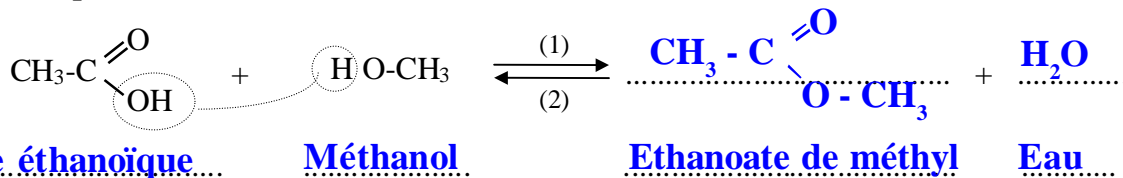


Propanoate d'éthyl

II REACTION D'ESTERIFICATION.

La synthèse d'un ester (ou estérification) est la réaction d'un acide carboxylique avec un alcool.

Complétez l'équation-bilan suivante.



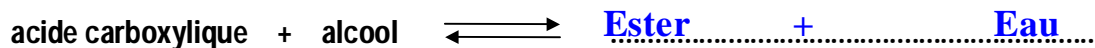
Acide éthanoïque

Méthanol

Ethanoate de méthyl

Eau

soit



Cette réaction possède des caractéristiques propres:

- C'est une réaction lente, elle peut mettre des heures avant d'arriver à son terme. On l'accélère en augmentant la température du mélange réactionnel (chauffage à reflux) et en rajoutant quelques gouttes d'acide sulfurique (catalyseur).
- C'est une réaction limitée: Avec des quantités équimolaires d'acide et d'alcool primaire, son rendement est de 67%

Exercice 3: Indiquez les formules semi-développées et les noms de l'acide carboxylique et de l'alcool permettant la préparation du propanoate d'éthyle.



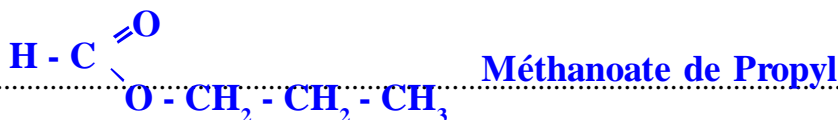
Acide Propanoïque

Ethanol

Propanoate d'éthyl

Eau

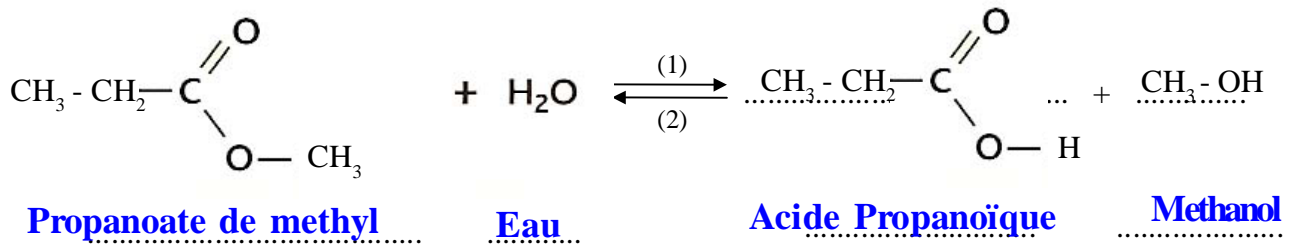
Exercice 4: Ecrire l'équation de la réaction d'estérification suivante: acide méthanoïque + propanol. Donner le nom de l'ester obtenu.



Méthanoate de Propyl

III. HYDROLYSE D'UN ESTER.

L'hydrolyse d'un ester est la réaction entre un ester et l'eau :



Cette réaction possède des caractéristiques propres voisines de celles de l'estérification :

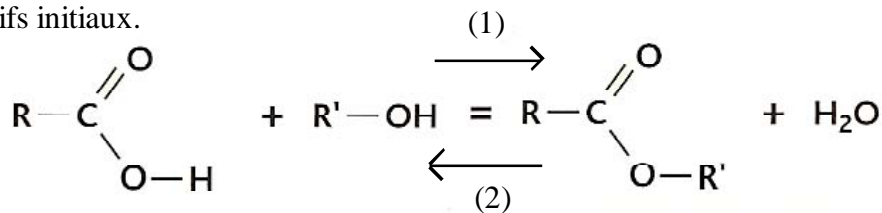
- C'est une réaction lente, elle peut mettre des heures avant d'arriver à son terme. On l'accélère en augmentant la température du mélange réactionnel (chauffage à reflux) et en rajoutant quelques gouttes d'acide sulfurique (catalyseur).
- C'est une réaction limitée: avec des quantités équimolaires d'ester et d'eau, son rendement est de 33%

IV EQUILIBRE ESTERIFICATION - HYDROLYSE

Il est aisé de se rendre compte que l'hydrolyse est la réaction inverse de l'estérification. En fait la réaction suivante peut avoir lieu dans les deux sens :

- Le chiffre 1 indique que la réaction peut avoir lieu dans le sens 1
- Le chiffre 2 indique que la réaction peut avoir lieu dans le sens 2

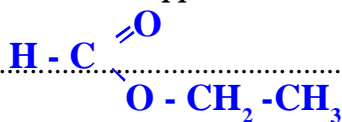
en fonction des réactifs initiaux.



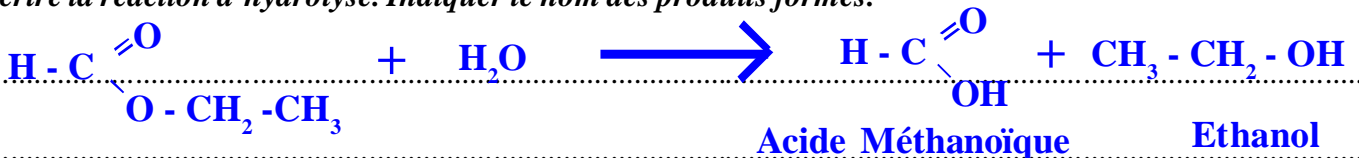
L'équilibre est qualifié de dynamique: Au fur et à mesure que de l'ester est produit par la réaction d'estérification, une proportion de cet ester est hydrolysée par l'eau produite. On a donc deux réactions correspondant à un système en équilibre dynamique, d'où la notation « \rightleftharpoons » entre les deux réactifs et les produits dans l'équation de la réaction.

Exercice 5: On hydrolyse 1,5 mole d'un ester, le méthanoate d'éthyle.

1. Ecrire la formule semi-développée de l'ester.



2. Ecrire la réaction d'hydrolyse. Indiquer le nom des produits formés.



3. Il s'est formé à un instant donné 0,4 mole d'acide; déterminer la quantité d'alcool formé.

$$n_{\text{Acide Méthanoïque}} = n_{\text{Ethanol}} = 0,4 \text{ mol car il se forme autant d'acide que d'alcool.}$$

4. Trouver la quantité de méthanoate d'éthyle restant.

$$n_{\text{ester restant}} = n_{\text{ester départ}} - n_{\text{ester consommé}} = 1,5 - 0,4 \text{ mol} = 1,1 \text{ mol}$$

5. Déterminer à cet instant le rendement de cette réaction.

$$\text{rendement} = \frac{n_{\text{acide obtenu}}}{n_{\text{acide espéré}}} = \frac{0,4}{1,5} = 0,27 = 27 \%$$