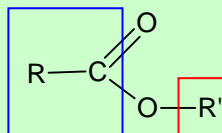


I. LES ESTERS

1. Définition

On définit une nouvelle famille de composés organiques, les esters, de formule brute :



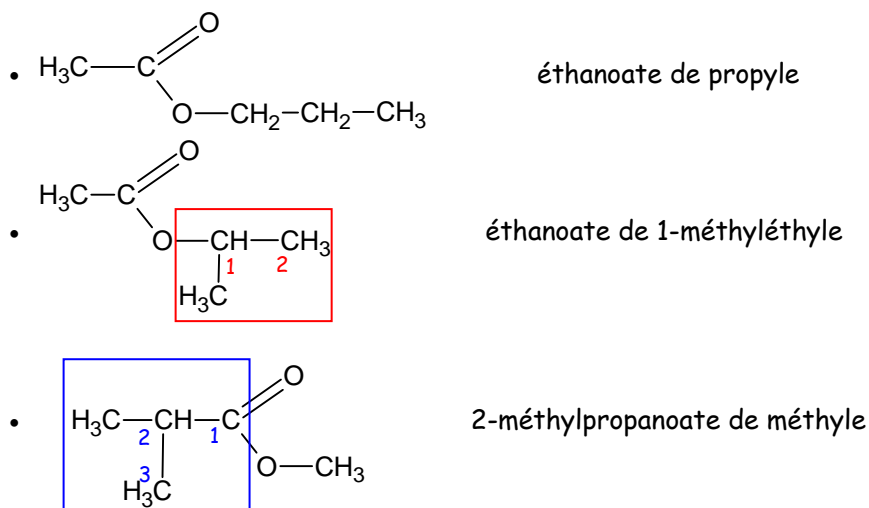
Avec $\text{R} = \text{H}, \text{CH}_3\dots$ et $\text{R}' \neq \text{H}$ (sinon, on a un acide carboxylique)

Le nom d'un ester est composé de deux parties :

- Nom de la chaîne principale encadrée en bleu avec la terminaison "oate"
- Nom de la chaîne secondaire encadrée en rouge, R' , avec la terminaison "yle"

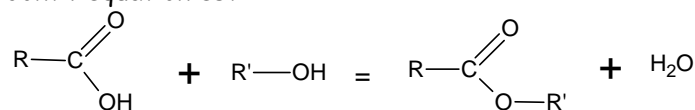
Les deux noms sont séparés par "de".

Exemples



2. Réactions d'estérification et d'hydrolyse

On obtient un ester en faisant réagir un acide carboxylique RCOOH avec un alcool $\text{R}'\text{OH}$. Il s'agit d'une réaction d'estérification dont l'équation est :

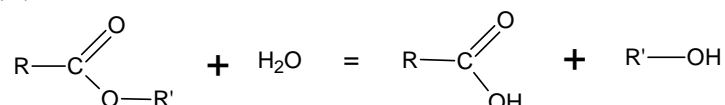


On peut définir une constante d'équilibre K associée à cette équation chimique.

Dans un solvant autre que l'eau, on a :

$$K = \frac{[\text{ester}]_f \cdot [\text{eau}]_f}{[\text{acide}]_f \cdot [\text{alcool}]_f}$$

La réaction d'estérification conduit à un équilibre. La réaction "inverse" s'appelle une hydrolyse dont l'équation chimique s'écrit :



Les réactions d'estérification et d'hydrolyse sont lentes et limitées.
Leur état final dépend de la classe de l'alcool utilisé.

II. MODIFICATIONS DES PROPRIETES D'UNE REACTION D'ESTERIFICATION

1. Contrôle de l'état final

La réaction d'estérification est une réaction limitée qui conduit à un équilibre dynamique.

Le taux d'avancement final dépend de la classe de l'alcool utilisé. En effet, pour une réaction équimolaire acide/alcool, on obtient :

- $\tau = 67\%$ pour un alcool primaire;
- $\tau = 60\%$ pour un alcool secondaire;
- $\tau = 5\%$ pour un alcool tertiaire.

On peut augmenter τ en éliminant un des produits formés au cours de sa formation ou avec un excès de réactifs :

- **élimination d'un produit** : on peut éliminer l'ester lors de l'estérification à l'aide d'une distillation ou bien éliminer l'eau (pour éviter une hydrolyse) à l'aide d'un Dean Stark (doc 8 page 199 et doc 1 page 204) ;
- **excès de réactif** : On peut travailler avec un excès de réactif le moins cher (eau par exemple pour une hydrolyse).

On appelle rendement ρ d'une réaction la quantité : $\rho = \frac{n_{\text{obtenu après purification}}}{n_{\text{max}}}$.

Le rendement est compris entre 0 et 1 et est toujours inférieur au taux d'avancement final.

2. Contrôle de la vitesse de réaction

On peut augmenter la vitesse de la réaction et atteindre plus rapidement l'état d'équilibre de la transformation sans le modifier :

- En utilisant un **catalyseur** (acide sulfurique H_2SO_4 ou platine en poudre par exemple).
Celui-ci n'intervient pas dans l'équation de la réaction.
- En augmentant la **température**.