

C13(9) STRATEGIES DE SYNTHÈSE

Molécules organiques

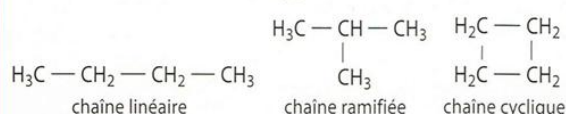
Les molécules organiques comportent des atomes de **carbone** et d'**hydrogène** et, en nombre réduit, des atomes d'oxygène, d'azote, de chlore...

La **formule brute** A d'une molécule donne sa composition. Dans la **formule semi-développée** B, on représente les liaisons entre les atomes, hormis celles mettant en jeu l'atome d'hydrogène.



Les **chaînes carbonées** constituent le **squelette carboné** des composés organiques. Celui-ci est **saturé** si toutes les liaisons chimiques entre atomes de carbone sont des **liaisons simples**.

Les chaînes sont de trois types :



Le **nom des molécules organiques** dérive de celui des alcanes

Formule brute	CH_4	C_2H_6	C_3H_8	C_4H_{10}	C_5H_{12}
Nom	méthane	éthane	propane	butane	pentane

Familles fonctionnelles

Un **groupe d'atomes caractéristique** définit une **famille de composés**.

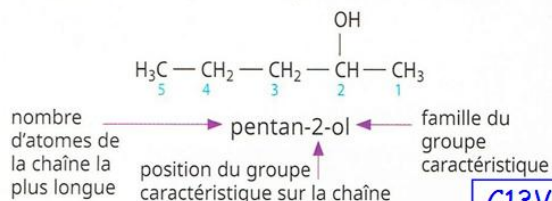
Groupe caractéristique	hydroxyle	carbonyle	carboxyle
Représentation	$-C-OH$	$C=O$	$\begin{array}{c} O \\ \\ -C \\ \\ OH \end{array}$
Famille	alcools	aldéhydes, cétones	acides carboxyliques

Le nom de chaque famille de composés est identifiable grâce à sa **terminaison** :

Famille	alcools	aldéhydes	cétones	acides carboxyliques
Terminaison	-ol	-al	-one	-oïque

Le nom d'un acide carboxylique est précédé du mot « acide ».

Exemple d'un composé de la famille des alcools :



C13V1

Nomenclature

C13V2

Le nom d'un composé organique est formé d'un préfixe, d'une racine et d'un suffixe.

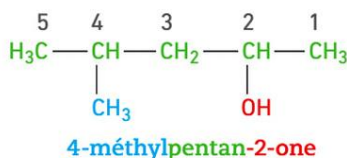
Numéro d'atome portant le groupe alkyle
+
nom du groupe alkyle
(Préfixe du nombre d'atomes + yle)

Préfixe du nombre d'atomes de carbone

Préfixe - Racine - Suffixe

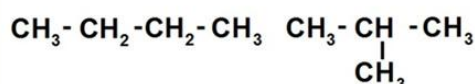
Numéro du carbone portant le groupe caractéristique
+
Suffixe du groupe caractéristique (-ane si aucun)

Exemple

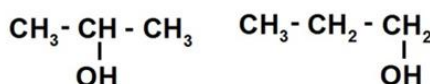


Isomères de chaîne/ de squelette

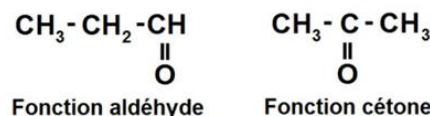
C13V4



Isomères de position :

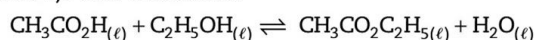


Isomères de fonction :



C13V7

On synthétise l'ester éthanoate d'éthyle en faisant réagir 1,0 mol d'acide éthanoïque et 1,0 mol d'éthanol :



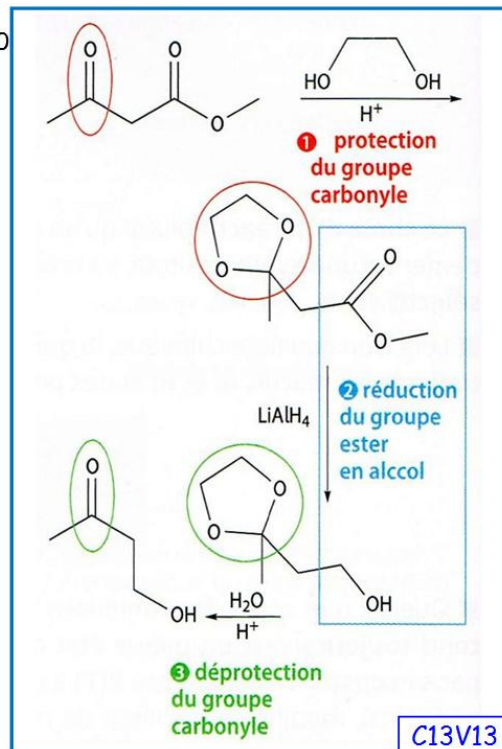
Dans l'état final, on obtient 0,67 mol d'ester.

- L'état final est atteint en 155 h à 20 °C et en seulement 28 h à 70 °C.
- En présence d'acide sulfurique, qui catalyse la réaction, on atteint l'état final en seulement 8 h à 70 °C

Familles fonctionnelles

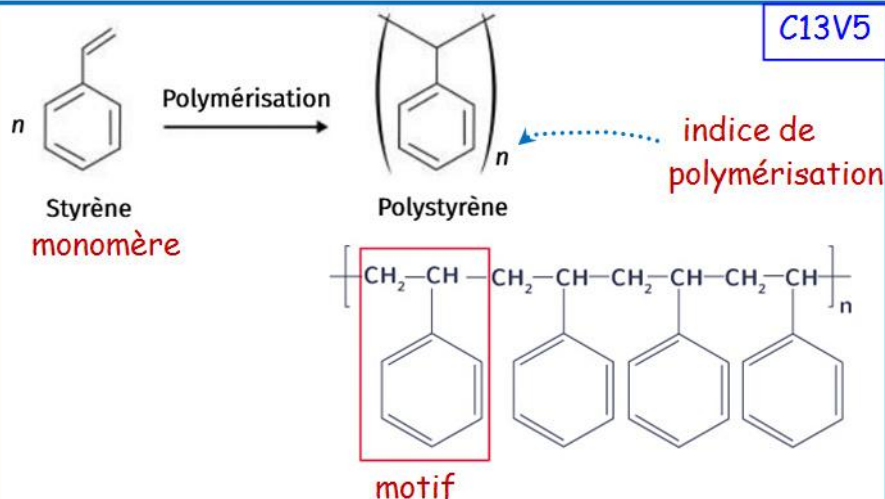
Formule	Nom de la famille	Exemple
	ester	$\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-\text{CH}_3$ éthanoate de méthyle
	amine	$\text{H}_3\text{C}-\text{NH}_2$ méthanamine
	amide	$\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}_2$ éthanamide
	halogéno alcane	$\text{H}_3\text{C}-\text{Br}$ bromure de méthyle

C13V3



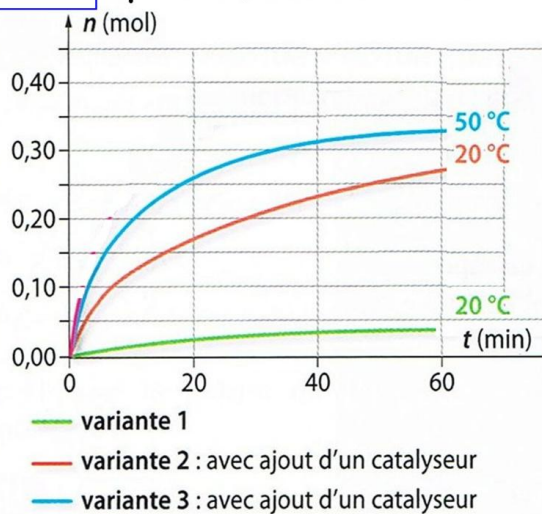
C13V13

C13V5

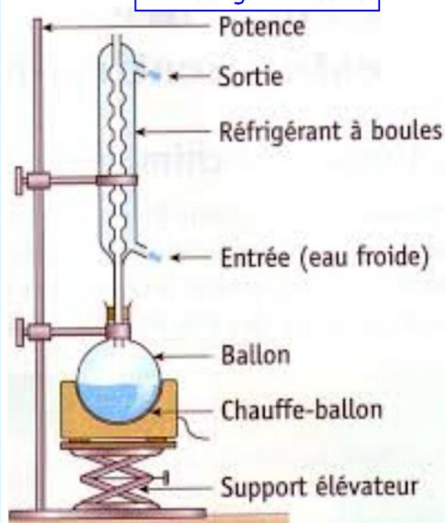


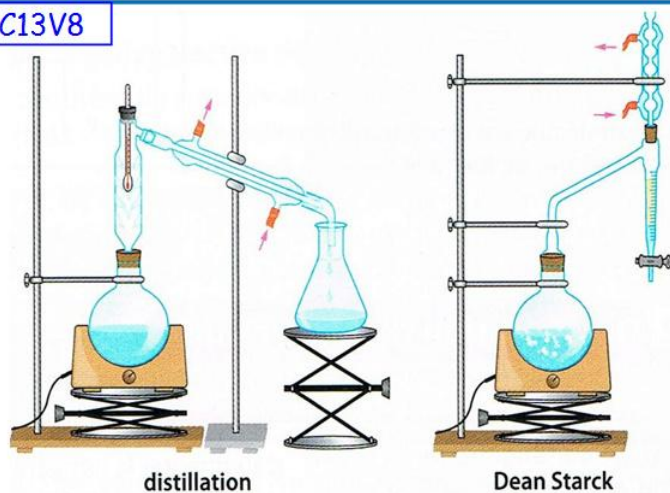
C13V6

produit formé au cours du temps



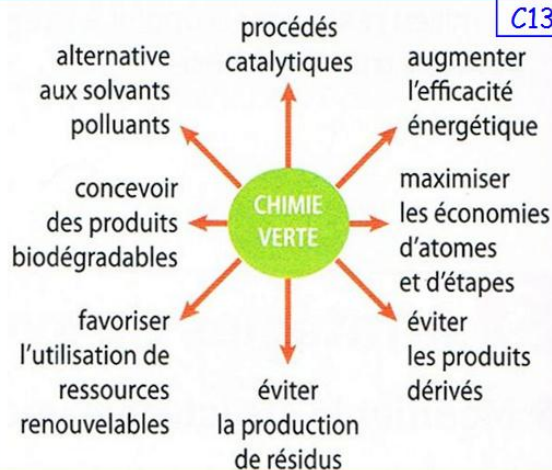
Chauffage à reflux





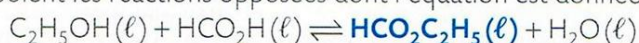
distillation

Dean Starck



C13V9

Soient les réactions opposées dont l'équation est donnée ci-dessous.



Le milieu réactionnel est ici constitué d'un mélange d'espèces liquides miscibles ; dans ce cas le quotient de réaction s'écrit :

$$Q_r = \frac{n(\text{HCO}_2\text{C}_2\text{H}_5) \times n(\text{H}_2\text{O})}{n(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) \times n(\text{HCO}_2\text{H})}$$

En distillant l'ester $\text{HCO}_2\text{C}_2\text{H}_5$ au fur et à mesure de sa formation, le quotient de réaction Q_r est toujours inférieur à la constante d'équilibre K : le système évolue de manière continue dans le sens direct de l'équation, et des rendements proches de 100 % sont alors obtenus.

Réactifs		Produits		Substitution mise en jeu
$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{NH}_2$ propan-2-amine	$\text{Na}^+ + \text{NO}_2^-$ $\text{H}^+ + \text{Cl}^-$ H_2O	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{OH}$ propan-2-ol	NaCl N_2 $2\text{H}_2\text{O}$	C'est la transformation d'une amine en alcool : le groupe NH_2 est substitué par le groupe OH .
 benzène	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$	 éthylbenzène	HCl	C'est la transformation du benzène en éthylbenzène : l' atome H est substitué par le groupe CH_2CH_3 .

C13V10

Réactifs		Produit		Addition mise en jeu
$\text{H}_3\text{C}-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2$ méthylpropène	H_2O	$\text{H}_3\text{C}-\text{C}(\text{CH}_3)(\text{OH})-\text{CH}_3$ méthylpropan-2-ol		C'est l'hydratation d'un alcène en alcool : la molécule H_2O se fragmente en H et OH , chaque fragment s' additionnant sur la liaison double $\text{C}=\text{C}$. La liaison double $\text{C}=\text{C}$ se transforme en liaison simple $\text{C}-\text{C}$.
 cyclohexanone	H^- puis H^+	 cyclohexanol		C'est la réduction d'une cétone en alcool : H^- puis H^+ s' additionnent sur la liaison double $\text{C}=\text{O}$. La liaison double $\text{C}=\text{O}$ se transforme en liaison simple $\text{C}-\text{O}$.

C13V11

Réactif	Produits		Élimination mise en jeu
$\text{H}_3\text{C}-\text{C}(\text{CH}_3)(\text{OH})-\text{CH}_3$ méthylpropan-2-ol	$\text{H}_3\text{C}-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2$ méthylpropène	H_2O	C'est la déshydratation d'un alcool en alcène (réaction inverse de l'hydratation d'un alcène) : deux atomes de carbone voisins perdent respectivement un groupe OH et un atome H . Il y a formation d'une liaison double $\text{C}=\text{C}$ et élimination d'une molécule H_2O .
 pentane	 cyclopentane	H_2	C'est la cyclisation d'un alcane en cycloalcane avec élimination d'une molécule H_2 .

C13V12