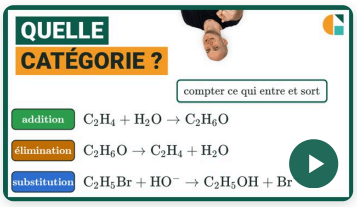
Reconnaître la catégorie d'une réaction : addition, élimination, substitution

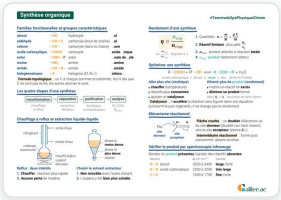
Synthèse organique • Compétence 5 • Terminale spécialité physique-chimie



Vidéo du cours et deux exercices gratuits supplémentaires !

Exercices corrigés pas à pas, sur la page de la compétence.

galilee.ac/V/T9-5



La fiche de cours

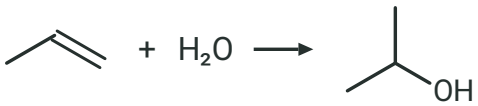
Tout le chapitre sur une page.

galilee.ac/F/synthese-organique

Exercice 1

Le propène et l'eau

Au cours d'une synthèse, le propène réagit avec l'eau. La figure représente l'équation de cette réaction, en formules topologiques. Données : catégories possibles : addition, élimination, substitution, réaction acide-base, oxydoréduction.

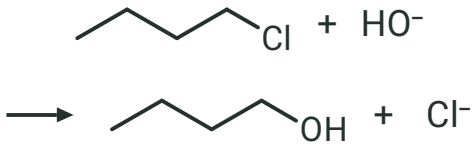


1) Compter les espèces chimiques écrites du côté des réactifs.
2) Compter celles écrites du côté des produits.
3) Compter les liaisons doubles C=C du côté des réactifs.
4) Compter les liaisons doubles C=C du côté des produits.
5) En déduire la catégorie de cette réaction.

Exercice 2

Un halogénoalcane et la soude

Chauffé avec une solution d'hydroxyde de sodium, un halogénoalcane ne donne pas le même produit selon les conditions. La figure représente la réaction obtenue ici avec le 1-chlorobutane. Données : catégories possibles : addition, élimination, substitution, réaction acide-base, oxydoréduction.

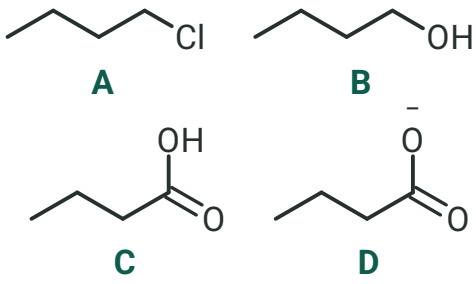


1) Déterminer le nombre d'atomes d'hydrogène de l'halogénoalcane.
2) Déterminer le nombre d'atomes d'hydrogène du produit organique et le nommer.
3) Compter les liaisons doubles C=C du produit organique.
4) En déduire la catégorie de cette réaction.

Exercice 3

Type bac : un ion carboxylate en trois étapes

On prépare un ion carboxylate en trois étapes à partir de l'halogénoalcane A. Les espèces organiques A, B, C et D sont représentées ci-contre, dans l'ordre de leur formation.



$\text{Étape 1 : A} + \text{HO}^- \rightarrow \text{B} + \text{Cl}^-$

$\text{Étape 2 : } 5\,\text{B} + 4\,\text{MnO}_4^- + 12\,\text{H}^+ \rightarrow 5\,\text{C} + 4\,\text{Mn}^{2+} + 11\,\text{H}_2\text{O}$

$\text{Étape 3 : C} + \text{HO}^- \rightarrow \text{D} + \text{H}_2\text{O}$

Données : catégories possibles : addition, élimination, substitution, réaction acide-base, oxydoréduction ; dans une formule topologique, chaque sommet et chaque extrémité de trait sans lettre est un atome de carbone, qui porte assez d'atomes d'hydrogène (non écrits) pour former quatre liaisons.

1) Donner la catégorie de l'étape 1. Justifier.
2) Donner la catégorie de l'étape 2. Justifier.
3) Donner la catégorie de l'étape 3. Justifier.
4) Déterminer le nombre d'atomes d'hydrogène de l'espèce B et la nommer.
5) Déterminer le nombre d'atomes d'hydrogène de l'espèce C et la nommer.

Reconnaître la catégorie d'une réaction : addition, élimination, substitution

Exercice 1 Le propène et l'eau

1) Avant la flèche, deux espèces sont écrites : le propène et l'eau.

$\boxed{2}$

2) Après la flèche, une seule espèce est écrite : le propan-2-ol.

$\boxed{1}$

3) Le propène possède une liaison double C=C, repérée par le trait double de sa formule topologique.

$\boxed{1}$

4) Aucune liaison double C=C dans le propan-2-ol : tous les traits de sa formule sont simples.

$\boxed{0}$

5) Deux réactifs se regroupent en un seul produit, et la liaison double C=C a disparu : les atomes apportés par l'eau se sont fixés sur les deux atomes de carbone qu'elle reliait. C'est une addition.

$\boxed{\text{addition}}$

Exercice 2 Un halogénoalcane et la soude

1) Le 1-chlorobutane a pour formule brute $\mathrm{C_4H_9Cl}$, soit 9 atomes d'hydrogène.

$\boxed{\mathrm{C_4H_9Cl}}$

2) Le produit organique est le butan-1-ol, de formule brute $\mathrm{C_4H_{10}O}$, soit 10 atomes d'hydrogène : le groupe hydroxyle O–H qui remplace l'atome de chlore apporte un atome d'hydrogène.

$\boxed{\mathrm{C_4H_{10}O\ (butan\text{-}1\text{-}ol)}}$

3) Tous les traits de la formule du produit organique sont simples : aucune liaison double C=C.

$\boxed{0}$

4) Le squelette carboné est intact et aucune liaison double n'apparaît : sur un atome de carbone, l'atome de chlore a été remplacé par le groupe hydroxyle. C'est une substitution.

$\boxed{\text{substitution}}$

Exercice 3 Type bac : un ion carboxylate en trois étapes

1) À l'étape 1, l'atome de chlore de A est remplacé par un groupe hydroxyle, sans création de liaison double : c'est une substitution.

$\boxed{\text{substitution}}$

2) À l'étape 2, l'ion permanganate $\mathrm{MnO_4^-}$ devient l'ion manganèse $\mathrm{Mn^{2+}}$: il capte des électrons, cédés par B. Ce transfert d'électrons est une oxydoréduction.

$\boxed{\text{oxydoréduction}}$

Exercice 3 (suite) Type bac : un ion carboxylate en trois étapes

3) À l'étape 3, C cède un ion hydrogène H^+ à l'ion hydroxyde, et son squelette ne change pas : c'est une réaction acide-base.

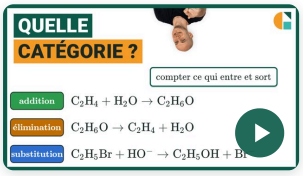
acide-base

4) B est le butan-1-ol, de formule brute $C_4H_{10}O$: 10 atomes d'hydrogène.

$C_4H_{10}O$ (butan-1-ol)

5) C est l'acide butanoïque, de formule brute $C_4H_8O_2$: 8 atomes d'hydrogène.

$C_4H_8O_2$ (acide butanoïque)



Vidéo du cours et deux exercices gratuits supplémentaires !

Exercices corrigés pas à pas, sur la page de la compétence.

galilee.ac/V/T9-5

Addition, élimination, substitution : exercices corrigés PDF (Terminale spécialité physique-chimie). Reconnaître la catégorie d'une réaction : on compare les deux membres de l'équation. Deux réactifs qui donnent un seul produit en perdant une liaison double : addition ; un réactif qui se scinde en formant une liaison double : élimination ; un atome ou un groupe remplacé par un autre sur le même carbone : substitution. Un échange d'ion hydrogène est une réaction acide-base, un échange d'électrons une oxydoréduction. Méthode en vidéo et exercices interactifs corrigés sur galilee.ac.