

9. Du macroscopique au microscopique dans les synthèses organiques (Lycée)

Notes jbs

Niveau :

Terminal STL (2012)

Synthèses chimiques

Du macroscopique au microscopique dans les synthèses

Notions et contenus	Capacités exigibles
<p>Échelle d'électronégativité et polarité des liaisons.</p> <p>Nucléophilie, électrophilie et réactivité.</p> <p>Mécanismes réactionnels :</p> <ul style="list-style-type: none">étapes d'un mécanisme,intermédiaires réactionnels,catalyseurs.	<ul style="list-style-type: none">Écrire les formules de Lewis des entités chimiques en faisant apparaître les charges et les charges partielles.Prévoir les déplacements électroniques possibles des sites nucléophiles vers les sites électrophiles.Relier le formalisme des flèches courbes à des déplacements de doublets électroniques conduisant à la formation ou à la rupture de liaisons dans les étapes d'un mécanisme fourni.Repérer, dans une étape du mécanisme, les réactifs nucléophile et électrophile à l'aide des déplacements des doublets électroniques.Reconnaître dans un mécanisme une addition, une substitution, une élimination et une réaction acide-base.Retrouver l'équation d'une réaction à partir du mécanisme fourni.Identifier un catalyseur dans un mécanisme fourni.Montrer qu'un catalyseur renforce le caractère nucléophile ou électrophile d'un site.
Profils réactionnels.	<ul style="list-style-type: none">Relier mécanisme et profil réactionnel : nombre d'étapes, intermédiaires réactionnels, étape cinétiquement déterminante, en comparant les énergies d'activation des différentes étapes.

Terminal S

Transformation en chimie organique

Aspect macroscopique :

- Modification de chaîne, modification de groupe caractéristique.
- Grandes catégories de réactions en chimie organique : substitution, addition, élimination.

Aspect microscopique :

- Liaison polarisée, site donneur et site accepteur de doublet d'électrons.
- Interaction entre des sites donneurs et accepteurs de doublet d'électrons ; représentation du mouvement d'un doublet d'électrons à l'aide d'une flèche courbe lors d'une étape d'un mécanisme réactionnel.

Reconnaître les groupes caractéristiques dans les alcool, aldéhyde, cétone, acide carboxylique, ester, amine, amide.

Utiliser le nom systématique d'une espèce chimique organique pour en déterminer les groupes caractéristiques et la chaîne carbonée.

Distinguer une modification de chaîne d'une modification de groupe caractéristique.

Déterminer la catégorie d'une réaction (substitution, addition, élimination) à partir de l'examen de la nature des réactifs et des produits.

Déterminer la polarisation des liaisons en lien avec l'électronégativité (table fournie).

Identifier un site donneur, un site accepteur de doublet d'électrons.

Pour une ou plusieurs étapes d'un mécanisme réactionnel donné, relier par une flèche courbe les sites donneur et accepteur en vue d'expliquer la formation ou la rupture de liaisons.

Bibliographie :

- Formalisme des flèches en chimie : l'actualité chimique - août-septembre 2015 - n° 399, p44
- Terminale STL – SPCL Chimie et développement durable Fiche synthèse - Séquence 13 Du macroscopique et au microscopique dans les synthèses (<http://sciences-physiques-et-chimiques-de-laboratoire.org>)

Proposition de fil rouge :

Lors d'une synthèse en chimie organique, ce qui nous intéresse ou ce qui intéresse le chimiste (chercheur, industriel) c'est d'obtenir le produit final qu'il désire à partir de réactifs. D'un point de vue macroscopique et schématiquement, on mélange 2 ou plusieurs réactifs pour obtenir un produit (le parallèle avec la cuisine est faisable : œufs, sucre et farine sont les réactifs des gâteaux). Par contre, en cuisine, l'ordre d'ajout des ingrédients et le mode de cuisson ne donne pas le même produit, car les réactions au niveau microscopique sont différentes.

Le problème : on n'a accès qu'à des données macroscopiques qui sont régies par des étapes élémentaires au niveau micro. D'où le besoin de comprendre le micro pour pouvoir diriger le macro.

Pour mieux comprendre, reprenons la synthèse d'un ester :

Acide+alcool donne ester + H₂O. Mais réaction équilibrée, mais en TP on a ajouté un catalyseur H⁺/OH⁻. En TP on chauffe ? Quel est l'effet de la température ? (idée des diagrammes énergétique, postulat de Hammond)

Mais si on veut faire du savon, on part d'un ester gras et on fait la réaction inverse. (Notion d'équilibre et de microréversibilité)

Questions :

- On parle de polarisabilité. Dans ce cadre, sous quel type de contrôle de réactivité se place-t-on ? Contrôle de charge ou contrôle orbitalaire ? Deux exemples classiques de contrôle orbitalaire ?
- Formellement, dans quelle catégorie de réaction se situe une estérification ?
-