

Réaliser et optimiser une synthèse chimique

La synthèse organique est une discipline dans laquelle de nombreux paramètres sont à prendre en compte afin d'obtenir des produits purs avec de bons rendements, en toute sécurité et à moindre coût.

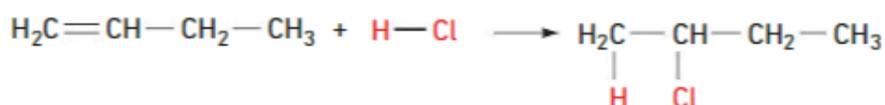
I. Types de réaction en synthèse organique

Afin de synthétiser une molécule, on utilise une succession de réactions chimiques qui permettent de modifier le squelette carboné du substrat initial, ajouter ou modifier des groupes fonctionnels. Cette suite s'appelle une **séquence réactionnelle**. On peut mettre en jeu 5 types de réactions.

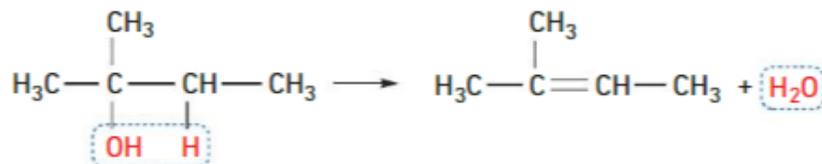
- Les réactions d'oxydoréduction
- Les réactions acidobasiques
- Les réactions de **substitution** : une molécule subit une réaction de substitution si l'un de ses atomes ou groupe d'atomes est remplacé par un autre atome ou groupe d'atomes.



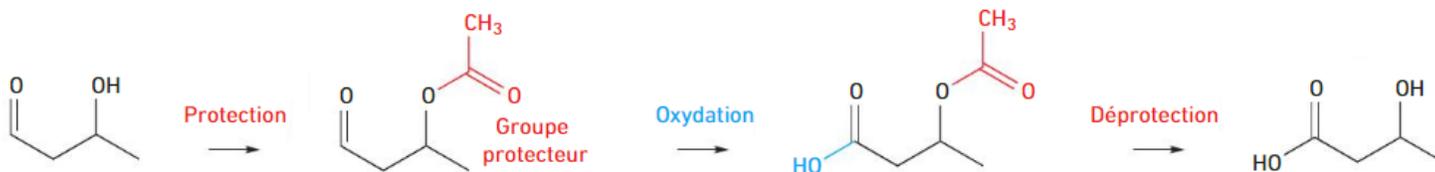
- Les réactions d'**addition** : une réaction d'addition met en jeu au moins deux réactifs et conduit à un produit contenant tous les atomes de tous les réactifs. Autrement dit, au moins deux molécules se combinent pour en former une autre, plus grande, contenant tous les atomes des réactifs.



- Les réactions d'**élimination** : lors d'une réaction d'élimination, deux groupes d'atomes sont détachés du réactif d'intérêt.



Afin de pouvoir modifier un seul site du réactif, il est parfois nécessaire de protéger une autre partie qui a des propriétés chimiques similaires. Cela rajoute 2 étapes à la séquence réactionnelle : l'étape de **protection** avant la transformation souhaitée, et l'étape de **déprotection** après. Pour que la stratégie de protection soit efficace il faut que chacune des étapes aient un bon rendement. Par contre le rendement global de la synthèse sera moins élevé.



Dans cet exemple, les étapes de protection et déprotection sont des substitutions.

II. Comment optimiser une synthèse ?

Pour optimiser une synthèse on cherche :

- à **augmenter la vitesse de formation du produit d'intérêt** : pour cela on peut jouer sur les facteurs cinétiques comme augmenter la température, augmenter les concentrations des réactifs, ajouter un catalyseur.
- à **améliorer le rendement de la synthèse** : pour cela on peut introduire un excès réactif ou éliminer un produit au fur et à mesure de sa formation. En effet cela permet de diminuer le quotient réactionnel, et pour atteindre l'état d'équilibre (qui est toujours le même quelque soit l'état initial) il faut produire davantage de produits.

Optimiser une synthèse c'est aussi réfléchir à son **impact environnemental**. C'est la **chimie verte**.

Pour que la synthèse ait un impact moins important sur l'environnement il y a des choix à faire sur les solvants, les catalyseurs, les réactifs utilisés pour qu'ils soient le moins nocif possible tout en permettant une synthèse optimale. La température du milieu réactionnel peut être ajustée pour trouver un compromis entre la consommation d'énergie et la cinétique de la synthèse. Enfin lors d'une synthèse des sous-produits sont formés, ils peuvent parfois être récupérés pour être utilisé dans d'autres domaines (exemples : valorisation du dioxyde de carbone, utilisation de la vapeur d'eau).