

Thème : Élaborer des stratégies en synthèse organique
 Cours 19-3 : Stratégie de synthèse Réactions-Protection
 (version élève)

B.O. Modification de groupe caractéristique, modification de chaîne carbonée, polymérisation. Protection / déprotection.

I. Modification de groupe caractéristique, modification de chaîne carbonée.

1. Définitions.

La modification de la chaîne carbonée consiste à :

- Diminuer ou augmenter la taille de la chaîne carbonée.
- Ramifier une chaîne carbonée.

La modification du groupe caractéristique consiste à changer la fonction organique présente.

Par exemple :

- Modification d'un alcool en aldehyde ou en en acide carboxylique.
- Passage d'un alcool à un alcène et réciproquement.

2. Exemples.

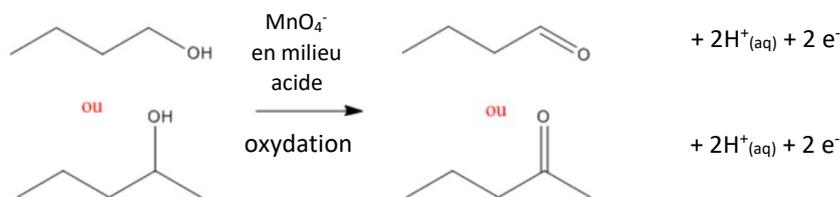
Questions : Indiquer dans les deux cas suivants, la nature des modifications réalisées.

Réaction chimique		+ 2	→	
Fonctions				
Groupes caractéristiques				
Modification de la chaîne carbonée ou du groupe caractéristique				

Réaction chimique		+ H ₂ O	→	
Fonctions				
Groupes caractéristiques				
Modification de la chaîne carbonée ou du groupe caractéristique				

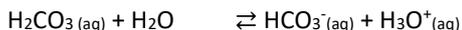
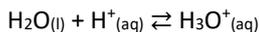
II. Réactions d'oxydo-réduction, acide-base, de substitution, d'addition, d'élimination et de polymérisation.

- Exemple de réactions d'oxydo-réduction : échange d'électron. Oxydant + n e⁻ ⇌ réducteur



- Exemple de réactions acide-base : échange de protons H⁺.

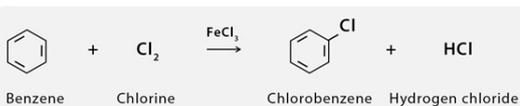
acide ⇌ base + H⁺



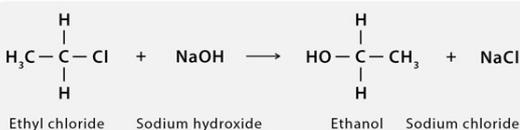
Exemples de réactions de substitution.

Substitution Reaction Examples

Electrophilic Substitution



Nucleophilic Substitution



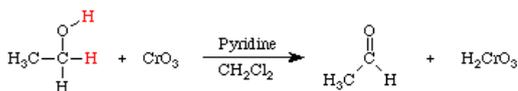
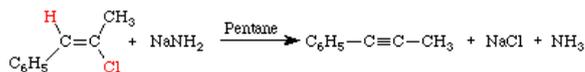
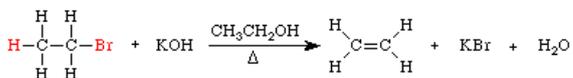
Radical Substitution



Questions :

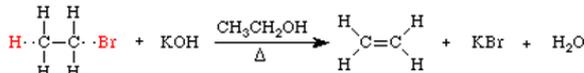
1. Quel est l'élément chimique substitué dans chaque cas ?
2. Quel est l'élément chimique substituant dans chaque cas ?
3. Quel est le nom en nomenclature officielle de l'ethyl chloride ?

Exemples de réactions d'élimination.

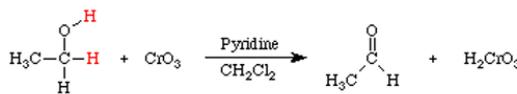


Questions :

1. Dans chaque cas, quels sont les atomes éliminés ?
2. Expliquer la formation de la double liaison dans le cas suivant en s'appuyant sur les mouvements des électrons lors de cette réaction.



3. Quel est le nom de la molécule A et le nom de la molécule B produite.



A

B

4. Donner les formules et les noms des deux produits obtenus lors de la déshydratation du 2-méthylbutan-2-ol en milieu acide.

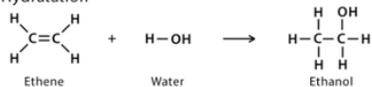
Exemples de réaction d'addition.

Addition Reaction Examples

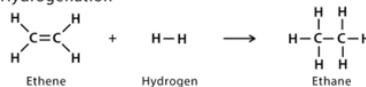
1. Halogenation



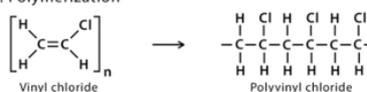
2. Hydratation



3. Hydrogenation



4. Polymerization



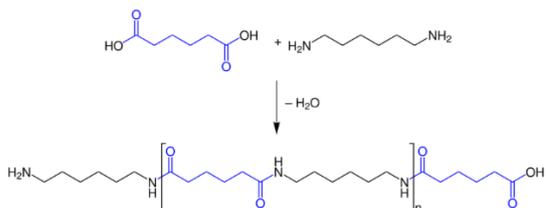
Question : Quelles sont les deux molécules que l'on peut obtenir par la réaction suivante ?



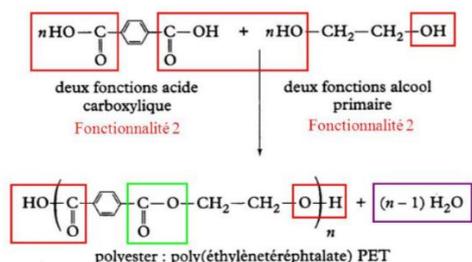
Exemple de réaction de polymérisation.

Formation d'un polyamide : le nylon 6-6

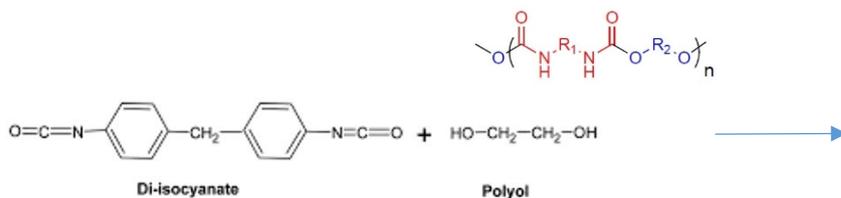
Réaction entre l'acide hexanedioïque et l'hexaméthylènediamine, les deux groupes fonctionnels sont des groupes acide carboxylique et amine :



Formation par polycondensation du PET (polyéthylène téréphtalate) utilisé dans les bouteilles en plastique.

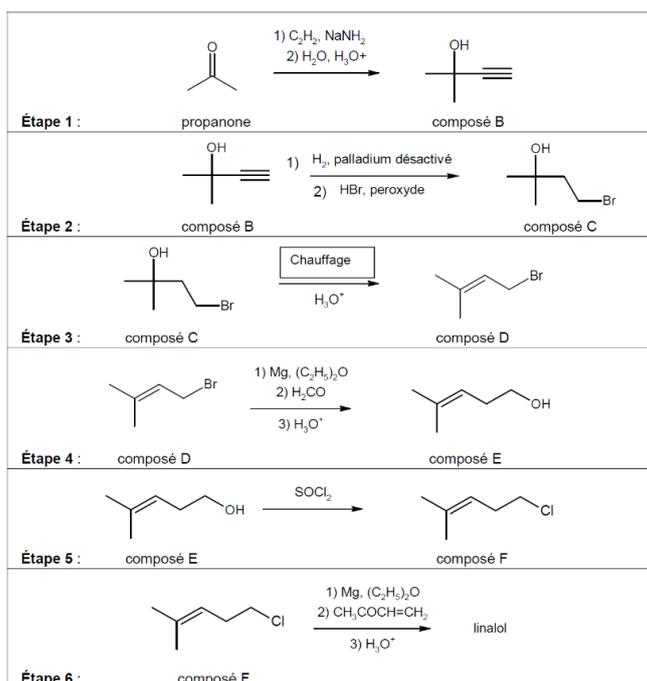


Question : Donner la formule du polymère de la famille des polyuréthanes formé par la réaction ci-dessous, sachant que la fonction uréthane a pour formule :



Exercice de baccalauréat (Asie 2015)

La synthèse du linalol s'effectue en 6 étapes décrites ci-dessous :



1. Associer aux étapes 3 et 5 de la synthèse, en justifiant votre choix, une catégorie de réaction parmi les catégories suivantes : élimination, addition, substitution.

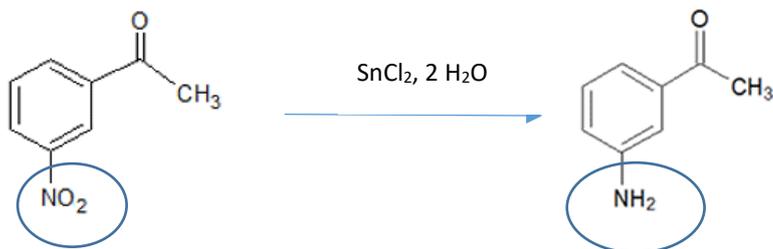
2. Pour les étapes 4 et 5 de la synthèse, indiquer s'il s'agit d'une modification de chaîne et/ou d'une modification de groupe caractéristique.

3. Le mécanisme réactionnel de l'étape 1 est donné en **annexe à rendre avec la copie**. Compléter le mécanisme des sous-étapes (a) et (b) avec les flèches courbes et les doublets non liants. Indiquer les produits formés manquants dans la sous-étape (c).

III. Protection – Déprotection d'une fonction.

1. Réactif chimiosélectif.

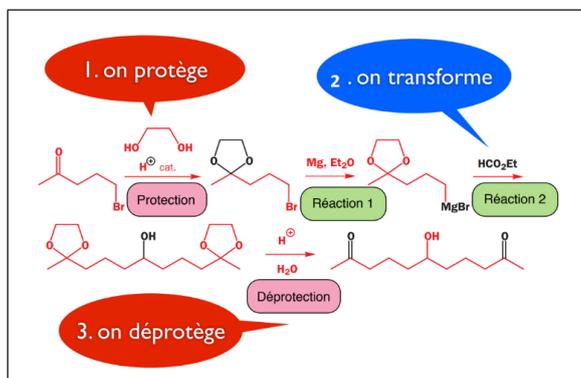
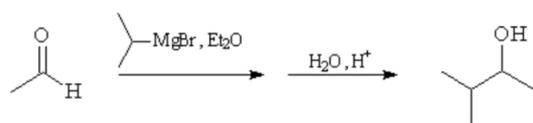
Le but d'une protection est de préserver un groupe caractéristique intact. Protéger un groupe devient nécessaire lorsque le réactif peut réagir sur deux groupes caractéristiques d'une molécule. On dit que le réactif n'est pas chimiosélectif. Un réactif est dit « chimiosélectif » s'il réagit seulement avec un groupement fonctionnel parmi plusieurs autres.



Le chlorure d'étain est un réactif chimiosélectif car il ne réagit qu'avec la fonction nitro et pas avec la fonction cétone.

2. Protection d'un groupement carbonyle (C=O).

La synthèse suivante utilise deux réactifs successifs dont un organomagnésien qui peut réagir avec un groupement carbonyle pour le transformer en groupement hydroxyle.



Source : cours de PCSI
D.Lecorgne

Questions :

1. Donner le nom et la formule semi-développée du groupement protecteur.
2. Quelle est la fonction protégée ?
3. A quelle famille appartient le réactif noté HCO₂Et ? Quel est son nom ?

3. Protection d'une fonction dans le cas de la synthèse peptidique.

La synthèse peptidique consiste à faire réagir la fonction acide carboxylique d'un acide aminé avec la fonction amine d'un autre acide aminé.

Un problème apparaît car sur un même acide aminé coexistent une fonction acide carboxylique et une fonction amine.

Observons les difficultés qui apparaissent dans la synthèse d'un simple dipeptide tel que alanine-leucine, noté Ala-Leu



On remarquera qu'à pH 7, ces acides aminés sont sous leurs formes ioniques.

S'il on fait réagir ces deux acides aminés ensemble, il peut apparaître des dipeptides différents. **Lesquels ?**

4. (Exercice de baccalauréat Nouvelle Calédonie 2013) A consulter sur votre téléphone et à traiter