

Stratégie de synthèse - Fiche de cours

1. Modélisation microscopique

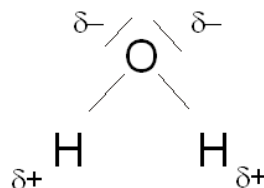
a. Electronégativité

L'électronégativité est la force d'un atome à attirer les électrons.

H 2.20																
Li 0.98	Be 1.57											B 2.04	C 2.55	N 3.04	O 3.44	F 3.98
Na 0.93	Mg 1.31											Al 1.61	Si 1.90	P 2.19	S 2.58	Cl 3.16
K 0.82	Ca 1.00	Sc 1.36	Ti 1.54	V 1.63	Cr 1.66	Mn 1.55	Fe 1.83	Co 1.88	Ni 1.91	Cu 1.90	Zn 1.65	Ga 1.81	Ge 2.01	As 2.18	Se 2.55	Br 2.96
Rb 0.82	Sr 0.95	Y 1.22	Zr 1.33	Nb 1.6	Mo 2.16	Tc 1.9	Ru 2.2	Rh 2.28	Pd 2.20	Ag 1.93	Cd 1.69	In 1.78	Sn 1.96	Sb 2.05	Te 2.1	I 2.66
Cs 0.79	Ba 0.89	*	Hf 1.3	Ta 1.5	W 2.36	Re 1.9	Os 2.2	Ir 2.20	Pt 2.28	Au 2.54	Hg 2.00	Tl 1.62	Pb 2.33	Bi 2.02	Po 2.0	At 2.2
Fr 0.7	Ra 0.9	**	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Uut	Uuq	Uup	Uuh	Uus
*	La 1.1	Ce 1.12	Pr 1.13	Nd 1.14	Pm 1.13	Sm 1.17	Eu 1.2	Gd 1.2	Tb 1.1	Dy 1.22	Ho 1.23	Er 1.24	Tm 1.25	Yb 1.1	Lu 1.27	
**	Ac 1.1	Th 1.3	Pa 1.5	U 1.38	Np 1.36	Pu 1.28	Am 1.13	Cm 1.28	Bk 1.3	Cf 1.3	Es 1.3	Fm 1.3	Md 1.3	No 1.3	Lr 1.3	

b. Polarisation des liaisons

Une liaison covalente simple est une mise en commun de deux électrons entre deux atomes. Les électrons communs sont délocalisés vers l'atome le plus électronégatif. La liaison covalente est polarisée.



c. Sites donneurs et accepteurs de doublets d'électrons

- site accepteur

Site présentant un défaut d'électron ; généralement les atomes électropositifs liés à un ou plusieurs atomes très électronégatifs.

- site donneur

Site présentant un excès d'électrons (anion, liaison multiple, doublet non liant, atome électronégatif)

d. Représentation du mouvement d'un doublet d'électron

Au cours d'une étape d'un mécanisme réactionnel, les mouvements de doublet d'électrons sont représentés par des flèches courbes

- formation de liaison

Lors de la formation d'une liaison les électrons vont du site donneur vers le site accepteur d'électrons.

- rupture de liaison

Lors de la rupture d'une liaison les électrons vont vers l'atome le plus électronégatif.

e. Influence du catalyseur

L'utilisation d'un catalyseur ne modifie pas l'équation bilan mais agit sur le mécanisme réactionnel

f. Théorie des collisions

Pour que la réaction chimique entre entités chimiques se produise, des collisions doivent avoir lieu

La vitesse de réaction chimique et le nombre de collisions ont les mêmes variations

Lorsque la température ou l'agitation thermique augmente alors la vitesse cinétique augmente

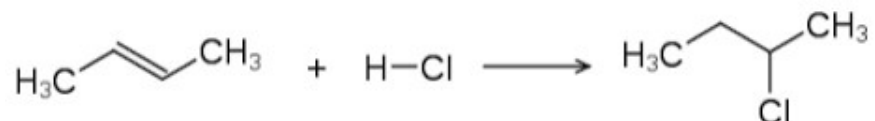
Lorsque la concentration des réactifs augmente alors la vitesse cinétique augmente

2. Transformations en chimie organique

a. Réaction d'addition

Une addition est une réaction chimique au cours de laquelle deux groupes d'atomes viennent se fixer sur une molécule, avec rupture d'une liaison multiple.

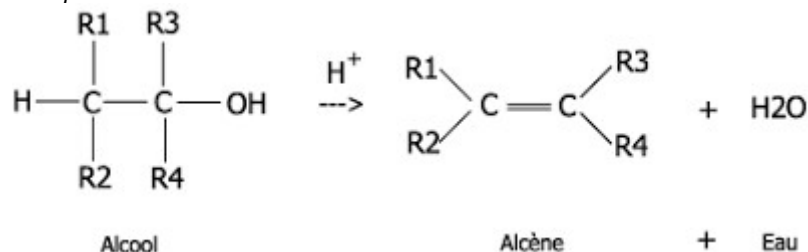
Exemple :



b. Réaction d'élimination

Une élimination est une réaction chimique au cours de laquelle deux groupes d'atomes sont retirés d'une molécule, avec formation d'une liaison multiple.

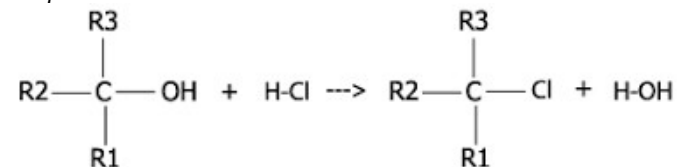
Exemple :



c. Réaction de substitution

Une substitution est une réaction chimique au cours de laquelle un groupe d'atomes est remplacé par un autre.

Exemple :

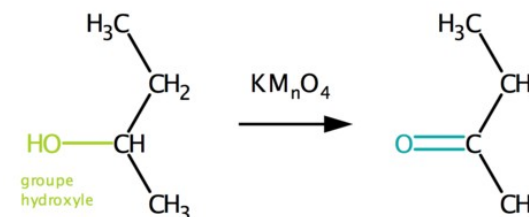


Alcool + Chlorure d'hydrogène \longrightarrow Halogénoalcane + Eau

d. Modification du groupe caractéristique

Des transformations en chimie organique permettent la modification du groupe caractéristique.

Exemple :



e. Modification de la chaîne carbonée

Lors des étapes de la synthèse organique, il peut y avoir :

- raccourcissement de la chaîne carbonée (craquage)
- rallongement de la chaîne carbonée (reformage)
- réaménagement (alkylation)

f. Polymérisation

Il existe 2 types de polymérisation :

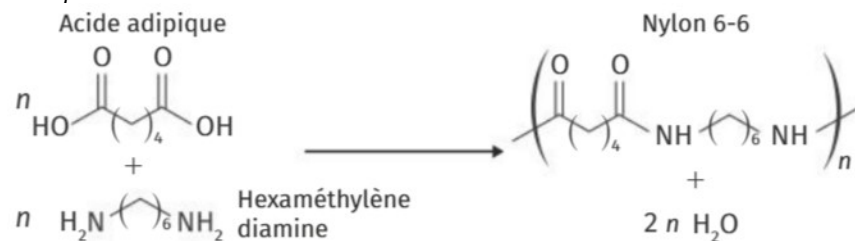
- polyaddition : les monomères s'ajoutent les uns aux autres par le biais de liaisons doubles

Exemple :



- **polycondensation** : lors de la polymérisation, il y a formation de gouttelettes d'eau ou de chlorure d'hydrogène

Exemple :



3. Optimisation d'une étape de synthèse

Afin d'optimiser le rendement d'une synthèse chimique, il est possible :

- optimiser la vitesse de réaction chimique
- optimiser le rendement

4. Protection et déprotection

a. Présentation

Lors d'une réaction chimique mettant en jeu des composés polyfonctionnels, tous les groupes caractéristiques sont susceptibles de réagir.

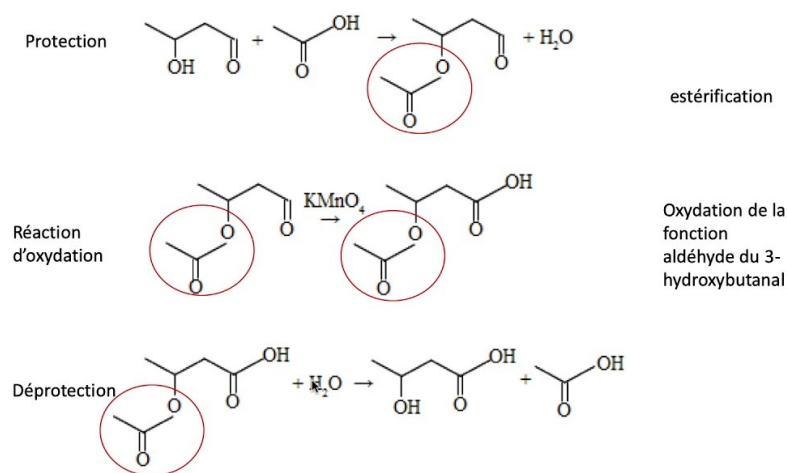
Il peut être nécessaire dans certain cas de protéger un groupe pour l'empêcher de réagir.

b. Principe de la protection

La protection d'un groupe consiste à la transformer pour qu'il ne réagisse pas

En fin de synthèse il est nécessaire d'enlever les groupes protecteurs (ou de déprotéger)

Exemple :



↔ ↗ ↘ ↔

5. Synthèse écoresponsable

a. Notion d'économie d'atomes

$$EA = \frac{\sum a_{\text{produits utiles}} M_{\text{produits utiles}}}{\sum a_{\text{réactifs}} M_{\text{réactifs}}}$$

S'il n'y a pas de déchet lors de la synthèse : les atomes sont utilisés pour obtenir les produits utiles avec $EA=1$

En général il y a des déchets lors d'une synthèse et $0 \leq EA \leq 1$

b. Les 12 principes de la chimie verte

