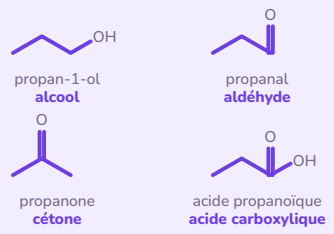
PHYSIQUE-CHIMIE · PREMIÈRE GÉNÉRALE

Chimie organique, synthèses et combustions

8 notions, l'essentiel à retenir et les pièges à éviter.



1 Écrire une molécule

- Brute : nombre d'atomes (C_2H_6O). Développée : toutes les liaisons. Semi-développée : $CH_3–CH_2–OH$.
- Topologique : chaque sommet ou extrémité est un C ; les H des C sont sous-entendus, O et ses H sont écrits.
- C forme 4 liaisons, O 2, H 1. Même formule brute, formules développées différentes : isomères.

2 Squelettes et alcanes

- Squelette linéaire, ramifié ou cyclique ; alcane : liaisons simples seulement, C_nH_{2n+2} s'il n'est pas cyclique.
- Préfixes : méth, éth, prop, but, pent, hex (1 à 6 C), terminaison -ane.
- Chaîne la plus longue, ramifications méthyl, éthyl avec les plus petits indices : 2-méthylbutane.

3 Groupes caractéristiques

- Alcool –OH (-ol), aldéhyde –CHO en bout de chaîne (-al), cétone C–CO–C (-one), acide –COOH (acide ...-oïque).
- La chaîne principale contient le C du groupe, qui reçoit le plus petit indice : propan-2-ol, pentan-2-one.

4 Spectroscopie infrarouge

- Bande = creux de transmittance ; nombre d'onde $\sigma = 1/\lambda$ en cm^{-1}, 4000 à gauche.
- O–H alcool : 3200 à 3400, large. O–H acide : 2500 à 3200, très large. C=O : 1650 à 1750, fine et forte.
- O–H seul : alcool ; C=O seul : aldéhyde ou cétone ; les deux : acide carboxylique.

5 Étapes d'une synthèse

- Transformation (reflux), isolement (filtration, extraction), purification (recristallisation, distillation), analyse.
- Pur : une seule tache en CCM, à la hauteur de la référence, et température de fusion des tables.

6 Rendement

$$\eta = \text{n obtenue / n max = m obtenue / m max}$$

- n max calculé à partir du réactif limitant et des coefficients de l'équation.
- Rendement entre 0 et 100 % : réaction non totale, pertes lors de l'isolement et de la purification.

7 Combustions

$$C_2H_6O + 3\ O_2 \rightarrow 2\ CO_2 + 3\ H_2O$$

- Complète : combustible + $O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$; ajuster C, puis H, puis O.
- Énergie libérée Q = n × Ecomb avec n = m/M ; pouvoir calorifique : énergie par kilogramme.

8 Énergies de liaison et enjeux

$$Er = \Sigma\ E(\text{rompues}) - \Sigma\ E(\text{formées})$$

- Estimation en phase gazeuse ; Er négative : réaction exothermique.
- Incomplète : CO, gaz inodore et mortel, et suies. CO_2 : gaz à effet de serre ; fossiles non renouvelables ; biocarburants à bilan réduit, non nul.

Pièges à éviter

- Oublier l'hydrogène du groupe OH en comptant les atomes d'une formule brute.
- Ne pas compter le carbone du groupe caractéristique dans le préfixe du nom.
- Confondre aldéhyde (C=O en bout de chaîne) et cétone (C=O entre deux carbones).
- Calculer un rendement à partir du réactif en excès, ou inverser le rapport.
- Inverser rompues et formées : Er = rompues – formées, négative pour une combustion.