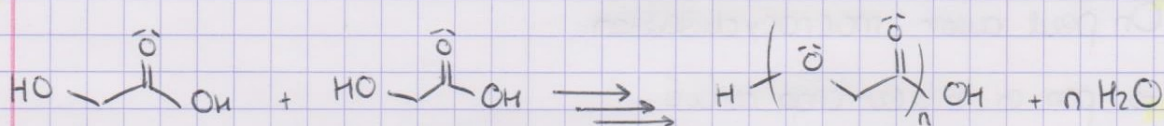


Polymerisation par étapes

- * C'est une des deux méthodes pour synthétiser des polymères.
- * Elle consiste en une multitude de réactions entre les monomères.
 - ↳ il faut des fonctions chimiques antagonistes
 - ↳ elles peuvent réagir entre elles.

* Par exemple un alcool et un acide carbo $\Rightarrow$ estérification.



↳ les deux fonctions réagissent ensemble pour former le polymère

* Il y a plusieurs choses intéressantes ici :

- on sait que pour avoir une estérification quantitative, il faut déplacer l'équilibre, on peut le faire ici avec un Dean Stark.
- En soit si on rajoute de l'eau sur le polymère, on aura la réaction inverse

↳ utilisable : fil de suture auto résorbable.

* On va faire la distinction entre 2 types de polymérisations ici :

- Polycondensation : formation petite molécule $\Rightarrow$ déplacement d'éq
- Polyaddition : pas de formation de petite molécules

* Dans le cas de la polyaddition, pour avoir une réaction

totale, il faut pouvoir déplacer l'équilibre aussi :

↳ on retire le polymère du milieu

↳ cf "filage polymère" (vidéo ?)

* On pourrait penser qu'on ne va former qu'une seule et énorme molécule, mais il y a de nombreuses limites:

* Si on a une seule molécule, elle peut réagir sur elle-même

↳ cf = "auto-réaction monomères"

⇒ on peut utiliser deux molécules avec chacune un seul type de fonction

↳ cf = "Synthèse PET"

* On peut avoir macrocyclisation

⇒ pas en milieu trop dilué.

* Quand les chaînes sont grandes, la viscosité du milieu augmente, les chaînes ont du mal à se rencontrer

* Les réactions sont équilibrées, il faut déplacer l'équilibre

↳ Relation de Carothers:

$$N(t) = N(t=0) \cdot (1-p)$$

• avec N le nombre de molécules

• avec p le taux d'avancement

$$D_p = \frac{N(t=0)}{N(t)} = \frac{1}{1-p} \quad (\text{python } \alpha = \text{Graph } D_p)$$

↳ On cherche à avoir des chaînes longues (D_p grand)

↳ cf = "Graph Carothers" (r = rapport stoechiométrique)

↳ il faut avoir un taux d'avancement très proche de 1 pour avoir des polymères, et une bonne stoechiométrie

* Si on ajoute en excès un des deux monomères, on va faire réagir entièrement le limitant, mais les chaînes dans le milieu restent réactives. (on dit vivantes)

↳ On peut ajouter une nouvelle espèce : copolymère à bloc / alternés

↳ cf. "Structure polymères"

* Cette méthode est simple à comprendre et à mettre en œuvre, mais elle a de nombreuses limitations

• Il y a finalement peu de molécules qui ont des fonctions antagonistes qui conviennent.

* Si on a des polymères avec 3 fonctions sur un monomère on pourra avoir de la réticulation