

Polimerizzazione

1 Polimeri: sostanze in cui si ha la successione di molti (di solito, migliaia) blocchi elementari. Di solito si basano su una spina dorsale di atomi di carbonio, perciò sono materiali organici. Quando sono in una forma adatta per ulteriori lavorazioni sono detti anche resine. Di solito sono impiegati con additivi e il materiale risultante è detto plastica.

2 Crescono continuamente le applicazioni e le nuove plastiche possono sostituire altri materiali. Inizialmente erano usate soprattutto per la leggerezza, alta resistenza alla corrosione, isolamento termico e facilità di produzione in forme complesse se non era richiesta resistenza meccanica.

3 Esistono ora i polimeri strutturali che possono essere impiegati quando le temperature sono sotto i 150-250°C. Le proprietà meccaniche sono decisamente modeste, se le confrontiamo con quelle dei metalli. A titolo di cronaca, l'alluminio puro ha un UTS compreso tra 90 e 165 MPa, dipende dal grado di incrudimento, e il modulo elastico è di 70 GPa, mentre se andiamo a un acciaio a basso tenore di carbonio, l'UTS varia da 260 e 700 MPa ed $E = 200$ GPa,

4 I polimeri vengono prodotti in impianti chimici dedicati in forme adatte per la successiva trasformazione in prodotti finiti (equivalente all'altoforno per l'acciaio o ricavare l'alluminio dalla bauxite).

5 la parte evidenziata in giallo mostra che fornendo calore, pressione e un opportuno catalizzatore si ha la polimerizzazione, con la quale i monomeri si legano insieme a formare lunghe catene

6 Le macromolecole possono essere ottenute mediante 2 tecniche, non facilmente distinguibili.

1. Poliaddizione ((molto rapida e fortemente esotermica); si producono i polimeri + comuni). Si parte da un monomero in cui un legame doppio viene aperto tramite un attivatore. La polimerizzazione avviene in tutta la massa in pochi secondi ad alta temperatura e pressione. I catalizzatori abbassano la temperatura del processo e riducono il numero di errori nella catena => migliori proprietà meccaniche. Le strutture più frequenti sono idrocarburi, in cui carbonio e idrogeno possono formare catene diritte (idrocarburi alifatici) o anelli di benzene (idrocarburi aromatici)

7 Altre molecole possono contenere anche N, O, S, P, or Si, mentre H può essere sostituito da Cl, F, or Br.

8 **2.** Policondensazione (meno violenta, più spesso si ottengono tecnopolimeri). Nella maggior parte di questi processi 2 monomeri diversi sono uniti in piccoli gruppi che crescono gradualmente; spesso si ha anche un sottoprodotto (acqua, nel caso del nylon 6-6), (in qualche caso, questi polimeri sono riciclabili tramite depolimerizzazione, a temperatura più alta e con un reagente, si può rigenerare il monomero).

È sempre possibile controllare la lunghezza media delle molecole terminando la reazione, fissando il peso molecolare (peso medio, in grammi, di 6.02×10^{23} molecole (numero di avogadro)) o grado di polimerizzazione (numero di monomeri in una molecola media). La lunghezza può variare tra 700 ripetizioni nel polietilene a bassa densità (LDPE) fino a 170 000 nel PE ad altissimo peso molecolare (UHMWPE).