SCIENZA DEI MATERIALI POLIMERICI

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

Prof. Giovanni Polacco
Testo: Young - Introduction to Polymers CRC Press.

03-03-2015

Materiale polimerico:
Il nome 'polimero' deriva dal greco e vuol dire 'molte parti'. La molecola è costituita da molte unità ripetitive, dando così strutture con peso molecolare elevato.

Oligomero: poche parti, peso molecolare contenuto
Monomero: parte elementare dei polimeri.

Polimero ≡ Macromolecola.
'Plastica' non è corretto, non tutti i materiali polimerici sono plastici.
Esistono varie classificazioni.
La prima:

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

TERMOPLASTICI ①
TERMOINDURENTI ②

① Soggetti a riscaldamento tendono a rammollire, e assumono il comportamento di un liquido altamente viscoso, diventando così facilmente lavorabili. Raffreddati ritornano ad essere solidi.

② Soggetti ad un ciclo di riscaldamento possono passare irreversibilmente dallo stato liquido ad uno solido. Le catene polimeriche tendono a legarsi in maniera covalente.

I primi sono più facili da lavorare e il loro riciclo è più facile; con i secondi non si può.

Seconda classificazione:

COMMODITY (polimero di massa): sono quelli che costano meno, e che vengono prodotti in grandi quantità. Pochi polimeri appartengono a questo gruppo:
PS, PP, PE, PVC, PMMA

TECNOPOLIMERI: qualità migliori (PET, PBT...)
SUPER POLIMERI o POLIMERI AD ALTA PRESTAZIONE: qualità meccaniche ancora superiori
PLASTICHE PER USO SPECIALE: molto specifiche.

I costi aumentano perché la lavorazione diventa mano mano più difficoltosa.
I materiali polimerici sono molto versatili

Applicazioni:
- Edilizia
- Abbigliamento
- Settore automobilistico
- Mobili
- Aeronautico e aerospaziale
- Elettronica
- Imballaggio
- Vernici e adesivi

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

Nei termoplastici, ci sono dei legami covalenti intra catena, ma se ne possono formare altri di carattere secondario, e più deboli degli altri:

- forze di polari (dislocazione carica)
- forze di induzione (tra molecola polare e una non polare)
- forze di dispersione (molecola apolare → dipoli dinamici → dipoli istantanei)
- legami ad idrogeno.

ENERGIA COESIVA: energia necessaria per far allontanare le molecole (calore di evap., calore di sublimazione)

DENSITÀ DI ENERGIA COESIVA: per unità di massa ⇒ non dipende dal peso molecolare.
es. etano e metano hanno la stessa densità, ma l'energia è maggiore nell'etano perché può interagire con 6 H e non 4.

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

06-03-2015

Polimero: come già detto è una macromolecola, dove le unità elementari, i monomeri, si vanno a legare tra loro a formare delle catene.
Le catene polimeriche posso essere:

- lineari
- bidimensionali (ramificazioni)
- tridimensionali

OMOPOLIMERO: costituito da una singola unità ripetitiva, o meglio, le unità sono tutte uguali



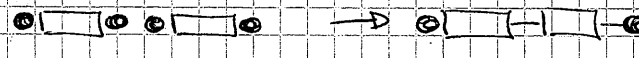
Di solito le unità terminali sono diverse da quelle interne. Possono essere rappresentate o meno



Sono importanti se si vogliono far reagire, altrimenti si rappresentano



L'unità ripetitiva nasce dal monomero, ma è indispensabile che esso abbia almeno due funzionalità:



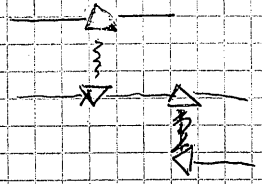
dimero.

Se si vuole dar luogo ad una catena non lineare, bisogna avere tre unità funzionali



MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

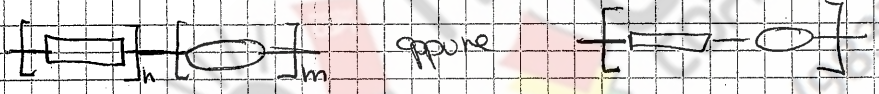
La catena può proseguire nelle 3 direzioni
Risulta importante se per esempio si vuole introdurre un numero controllato di ramificazioni; si può fare una miscela che possegga unità bifunzionali e trifunzionali. Dosando la quantità di unità trifunzionali automaticamente dosiamo la ramificazione che si ottiene.
Tante unità metto, tanto maggiore è la possibilità di avere ramificazioni.



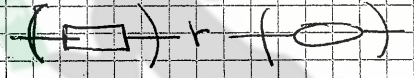
si possono formare legami ~~tra~~ tra le catene → reticolazione

Naturalmente le catene, a seconda che si avvicinano o meno, hanno proprietà differenti.

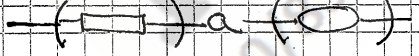
COPOLIMERO: formato da 2 o più unità ripetitive



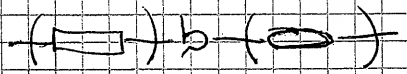
- cop. random: si susseguono in maniera casuale



- cop. alternato: si susseguono in maniera ABAB

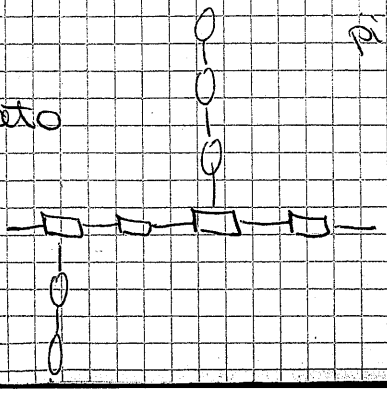


- cop. a blocchi: si susseguono AAAABBBBAAA



(al max 3 per quelli sintetici)
es: Qui i monomeri reagiscono più volentieri con se stesso

- cop. aggrappato



Sembrano a blocchi, ma non si susseguono sulla catena principale, ma come rami.

Copolimero:

- termoplastici: alte forze intramolecolari ma basse forze intermolecolari. Non può essere un pol. reticolato.
- termoindurente: ha la possibilità di fare legami covalenti intercatena. Tanto più si mantiene alta la temperatura, tanti più legami si formano, tanto più il grado di reticolazione aumenta → il movimento è limitato.
- Elastomeri: sono polimeri reticolati, ma hanno meno legami intercatena. Devono esserci alcuni legami covalenti perché altrimenti non ritornerebbero alle condizioni iniziali, prima della deformazione.

Possono essere classificati anche come: (tutti i materiali possono essere classificati così)

- Naturali
- Artificiali: sui quali si fa un intervento di carattere chimico, ma non si alterano molto le proprietà
- Sintetici: completamente inventati.

Quindi i polimeri hanno un'analoga classificazione che ~~un~~ p rispecchia anche l'ordine cronologico con il quale sono entrati in uso.

Legno: materiale polimerico naturale a tutt'oggi utilizzatissimo. È anche un materiale composito formato da:

- Lignina (20-30%): è una sorta di legante nel quale è dispersa la cellulosa sottoforma di fibrille
- Cellulosa 50%: un composto macromolecolare lineare con catene senza ramificazioni, molto regolari, che si organizzano in strutture fibrose cristalline e che conferiscono