28/02/2012

Materiali polimerici

Polimero => poli - meros = tante parti (monomeri)

Un polimero è costituito da tanti monomeri. Polimero e macromolecola sono dei termini equivalenti.

L'oligomero è un insieme di un numero modesto di monomeri.

Gli oligomeri sono chiamati anche prepolimeri perché precedono la polimerizzazione dei polimeri.

Si possono classificare in Termoplastici e Termoindurenti:

, i secondi non sono lavorabili per stampaggio al contrario dei primi.

Tra i Termoplastici si possono dividere in Commodities (cioè quelli prodotti in maggior quantità e a basso peso, il PE, PP, PS, PVC, PMMA.

Ingegneristici, usati anche diffusamente ma con caratteristiche poco-diverse più particolari (PET, PBT, PA, UHMWPE, PU, SBS

Le plastiche ad alta prestazione (LCP)

Plastiche per usi speciali (sono maggiori anche di uso comune ma molto speciali tipo EVA, se ne produce un grande quantitativi EVA si usa per i film di imballaggio, PTFE)

Il più importante degli utilizzi dei polimeri è l'imballaggio in termini di quantità.

La Resina dovrebbe essere il prepolimero che porta alla formazione di un polimero termoindurente, però si usa in gergo ma in realtà non si specifica niente.

L'unità fondamentale dei polimeri è C_2^{--} e C_3^{-} ad esempio dell'etilene o del propilene

MASTER COPY
Tel. 388/9837745

I costi di produzione non sono lineari proporzionalmente al volume di materiale prodotto ma va come

$$C \propto V^{0,6}$$

quindi conviene fare impianti grossi, per questo gli impianti che producono PE sono pochi nel mondo (quelli continuous)
Il valore aggiunto per quest prodotti è max 1% per questo conviene fare impianti. Oggi l'offerta è superiore alla domanda, per questo il prezzo lo decide l'acquirente e non il fornitore, quindi i prezzi sono bassi.

MASTER COPY
Tel. 388/9837745

Storia

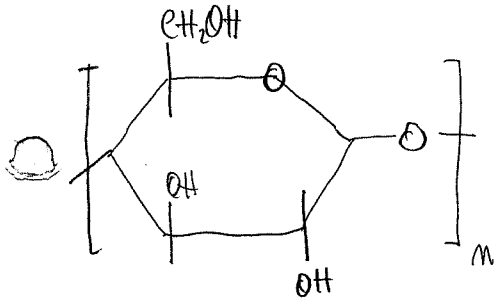
1) Impiego del materiale vergine (materiale naturale)
2) Modifiche delle caratteristiche chimiche ~~consolidate~~ (materiale artificiale)
3) Progettazione e modifiche volute predeterminate, il materiale è completamente sintetico (materiale sintetico)

MAT. NATURALI:

Legno = cellulosa e lignina, la pura è cristallina fibrillare la lignina è amorfa. Un esempio di cellulosa è il cotone che è cellulosa pura. Lino, canapa, iuta sono materiali polimerici di origine vegetale, La lana e seta polimeri di origine animale.
La chitina ~~è~~ costituisce gli esoscheletri degli insetti e nelle conchiglie
Il DNA è un polimero. La gomma naturale è un altro polimero.

POLI ETILENE $\{CH_2-CH_2\}_n$ ⇔ [□] —□—□—□—□—...—□

La cellulosa è $C_6H_{10}O_5$ ⇔ $C_6(H_2O)_5$ le unità monomeriche sono β-di-glucosio



β-diglucano

n in media è 17000 (dipende dal tipo di cellulosa

MASTER COPY
· Tel. 388/9837745

In natura i monomeri sono estremamente regolari, quindi cristallizzano facilmente mentre artificialmente è difficile farli.

Essendo il β-ecc è un anello forma una catena rigida lineare quindi si dispongono parallelamente formando fibrille e poi fibre.

Ciascun monomero ha 3 gruppi -OH, quindi essi sono (se n=17000) 51000 che formano ponti ad idrogeno, che anche essendo deboli riescono a formare un legame forte data l'elevato numero.

Quindi gli garantisce una elevata resistenza con la temperatura di fusione è più alta di quella di decomposizione.

Quindi non si può sciogliere qualcosa di cellulosa. La cellulosa semplice per questo non è solubile, nessun solvente riesce a rompere i monomeri.

Per risolvere questo problema si derivatizzano per fare i ponti ad idrogeno, il primo fu Scordone, che interviene sulla cellulosa con una nitrazione sostituendo i gruppi -OH con $-NO_2$.

Con il materiale si può ottenere un alcol ed etere etilico.

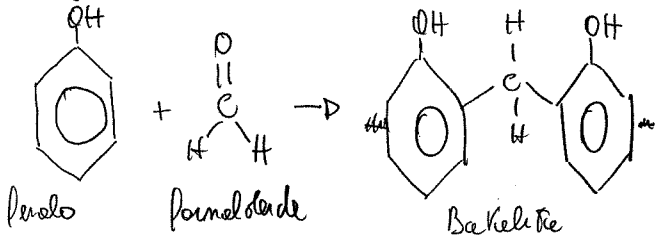
Con si potevano avere fibre o film partendo dalla soluzione facendola evaporare. La "seta Scordone" non ha le stesse caratteristiche della cellulosa, però se si cambiano gli NO_2 di OH ritorna alle caratteristiche primarie. Però i monomeri che si formavano potevano esplodere. Il celofan è cellulosa rigenerata, il rayon sono le fibre che provengono dalla cellulosa.

Gomma naturale: ricavata dallo Hevea Brasiliensis, inizialmente utilizzata per impermeabili, o gomme da cancellare. Tuttavia quasi non se ne faceva un grande uso. Nel '20 si iniziò l'investigatore Hanchok per lavorare in grandi quantità di gomma.
La gomma così creata si invecchiava in breve tempo.
Fu scoperta la vulcanizzazione da Charles Goodyear, che rese la plastica durevole e resistente.
Dunlop comincia ad utilizzarla per le gomme delle bici, mentre Michelin comincia a usarla per le ruote delle macchine.
Nelson Goodyear inventò l'elastrite che non è altro che gomma naturale molto vulcanizzata pur comunque fragile.

MASTER COPY
Tel. 388/9837745

MATERIALI SINTETICI

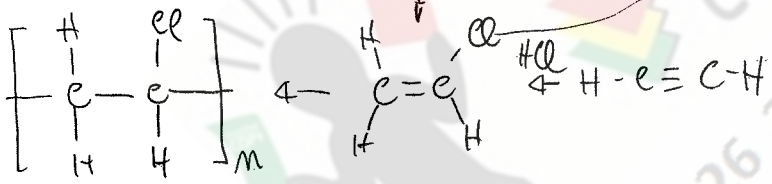
Fine 800 - inizio 900 durante la rivoluzione industriale si produce tanto acciaio.
Il coke utilizzato, prodotto dalla distillazione del petrolio, fornisce così quindi possono fornire anche sostanze, che sono composti di natura aromatica, che furono la base per la produzione e lo studio di nuovi polimeri.
Si scopre che la gomma naturale era di poliisoprene (C_5H_8).
Il signor Backeland riprende le ricerche di Bayer su dei composti fenolici che somigliavano alle resine degli alberi:



La Bakelite è il primo composto sintetico, inoltre anche termoplastico che consente la produzione per stampaggio di manufatti.

Con diverse proporzioni di fenolo - formaldeide Bek. si ottenne di poter costruire un oggetto plastico che produce un termoindurente nello stampo.
Bek aggiunse ad oggetto polveri inorganiche che ne diminuivano i costi e aumentavano le caratteristiche finali.
La bakelite molto è dielettrica quindi si utilizza come isolante.
Non si sapeva ancora però come fosse formata, le prime ipotesi fu quella dell'esistenza di strutture cicliche interagenti mediante "valenze residue" (ipotesi colloidale)

Staudinger ('20) ipotizzò la presenza di lunghe catene
Si capì che per formare un polimero il monomero deve avere 2 ~~dot.~~ gruppi funzionali.
Il primo rappresentante di polimeri fluorati in ordine è quello che il PVC



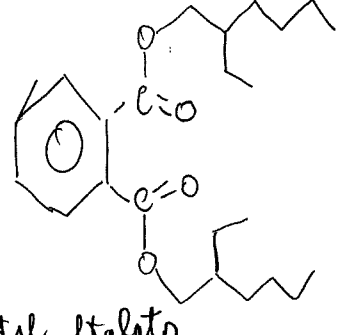
MASTER COPY
Tel. 388/9837745

oggi si fa così

$$CH_2=CH_2 + Cl_2 \rightarrow H_2C(Cl)-CH_2(Cl) \rightarrow H_2C=C(Cl)H$$

PVC termoplastico amorfo rigido trasparente resistente a agenti chimici, agli UV, alla fiamma, leggero. Si conserva a pressione

Il PVC può essere plastificato così può ottenere il



Di ottil ftalato

(caratteristica quasi unica del PVC) il PVC si scioglie di ottil ftalato diventando gommoso mantenendo le sue caratteristiche (resistenza con elettroni) e facile da colorare