

polimeri

SCUOLA : Liceo Artistico

CLASSE : IV sperimentale

INSEGNAMENTO : Chimica e Laboratorio

ANNO SCOLASTICO 2000-2001

La lezione è inserita nel :

MODULO 2 : derivati funzionali e reazioni di polimerizzazione

UNITA' DIDATTICA : polimeri: monomeri ,poliaddizione e policondensazione

(LEZIONE 2 successiva: Classificazione dei polimeri : plastomeri; elastomeri; fibre; resine)

La lezione è rivolta a :

... una classe quarta di un Liceo Artistico sperimentale in numero di 21 studenti

La partecipazione della classe è attiva ; impegno e interesse sono sufficienti per garantire un buon rapporto di comunicazione con l'insegnante ; non esistono situazioni di disagio difficili (uno studente affetto da socioacusia non mostra particolari difficoltà a seguire il metodo dell'insegnante che propone obiettivi sintetici in mappe cognitive alla lavagna)

La classe dimostra elevate abilità grafiche che sono state sfruttate all'interno della lezione per soluzioni di tipo espositivo

Moduli :

I contenuti sono stati organizzati in MODULI suddivisi in unità didattiche e a loro volta in lezioni secondo una programmazione annuale che preveda :

Chimica organica di base

(1) proprietà del carbonio e gli idrocarburi

(ibridazione;isomeria;alcani e cicloalcani; alcheni, alchini, dieni,aromatici, stereoisomeria; polimeri: monomeri ,poliaddizione)

(2) derivati funzionali e reazioni di polimerizzazione

(alogenoderivati;alcoli;fenoli;eteri;ammine;aldeidi e chetoni; acidi carbossilici; polimeri: monomeri , policondensazione)


Chimica applicata


(3)composti polifunzionali classificazione dei polimeri : materie plastiche,elastomeri(gomme),fibre ,resine (vernici), legno, carta

(4) applicazioni pratiche nelle discipline cosiddette di indirizzo quali le plastiche, pittoriche e architettoniche e cenni al restauro; laboratorio di chimica organica

PREREQUISITI:

il percorso didattico prevede che lo studente conosca:

 il concetto di orbitale e configurazione elettronica : chiave per la comprensione sia della tavola periodica ,delle equazioni chimiche e dei legami, sia del concetto di ibridazione del carbonio e del legame π e δ in una reazione di chimica organica (programma di terza)

 le reazioni degli idrocarburi (in particolare le addizioni al doppio legame sia elettrofile che radicaliche) e reazioni dei gruppi funzionali più importanti (in particolare le condensazioni)

 nozioni di stereochimica

 la catalisi come processo e i catalizzatori come sostanze legate alla cinetica chimica di reazione.

 (Struttura e caratteristiche dei biopolimeri macromolecolari previsti nel programma di scienze biologiche del biennio)

OBIETTIVI :

- ☞ **Conoscere significato chimico di polimero; macromolecola; monomero; omopolimero e copolimero e saper giustificare l'importanza dell'argomento all'interno del programma proposto**
- ☞ **Riconoscere una reazione di polimerizzazione per addizione o condensazione e comprendere la differenza tra un meccanismo ionico e radicalico**
- ☞ **saper spiegare l'azione del catalizzatore nel meccanismo di tipo ionico (capire l'ordine con cui si dispone il monomero all'interno della macromolecola)**

CONTENUTI :

- ☐ **Definizione di polimero; monomero; cenni introduttivi a polimeri naturali (*) e di sintesi (1h)**
- ☐ **polimeri di sintesi : reazioni di poliaddizione; reazioni di policondensazione; differenze tra le due reazioni (consumo di monomero e PM medio) e loro influenza sulle proprietà fisiche: meccaniche e termiche(1h)**
- ☐ **catalisi e catalizzatori (1h)**

METODI:

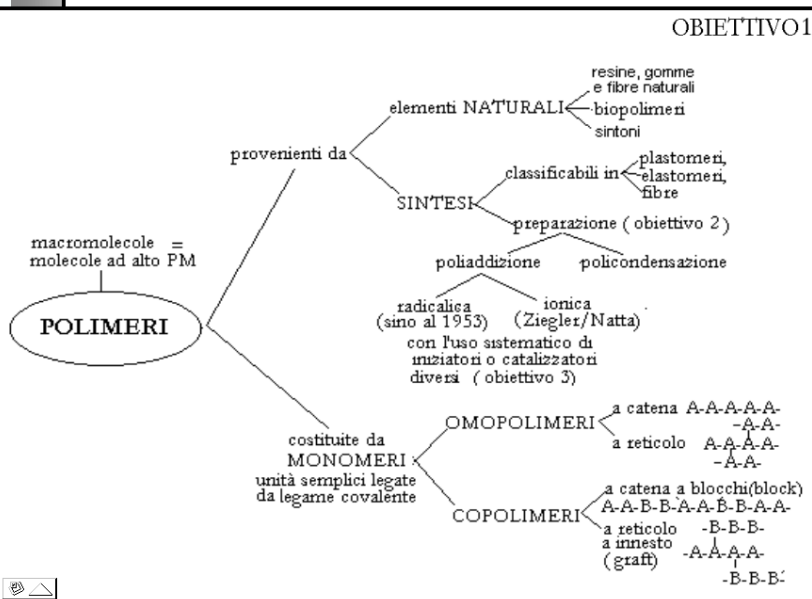
Il metodo frontale sviluppa i contenuti indicati (si evidenzierà l'importanza dell'argomento in quanto esso rappresenta termine di passaggio tra chimica organica teorica e chimica applicata .

La lezione è stata proposta in modo sintetico utilizzando una mappa cognitiva che è stata discussa e migliorata con il contributo critico della classe, utilizzando strumenti quali il libri di testo , la biblioteca di istituto e supporti multimediali : il laboratorio sarà la tappa finale

CONTENUTI 1

(vedi mappa)

- ⌚ **Polimero è una macromolecola a elevato PM**
- ⌚ **I polimeri si trovano in natura , possono essere modificati (sintoni) oppure possono essere sintetizzati con metodi di preparazione di addizione o condensazione organica**
- ⌚ **La macromolecola è formata da unità organiche semplici (monomeri) unite da legame covalente . I monomeri, legandosi in modo opportuno, possono produrre omopolimeri (con uguali unità monomeriche) e copolimeri(con diverse unità monomeriche) a struttura lineare e ramificata.**
- ⌚ **La struttura dei polimeri può attualmente essere creata “ su misura” per le diverse esigenze merceologiche utilizzando opportuni catalizzatori**



CONTENUTI 2 (vedi mappa)

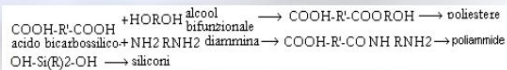
Polimero di sintesi è ottenuto per poliaddizione o policondensazione

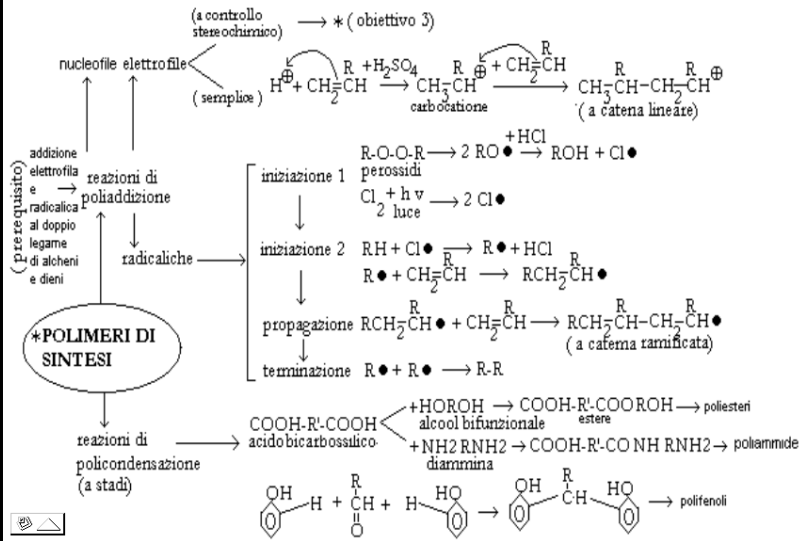
La **reazione di poliaddizione** segue le modalità di reazione al doppio legame degli alcheni e alchini: la fragile presenza di un legame π indica la possibilità della sua rottura e due sostanziali processi

- 1) calore, luce, presenza di perossidi possono innescare la formazione di un radicale libero e la propagazione **radicalica** del polimero.
- 2) la reazione di poliaddizione è anche indotta dalla presenza di un reagente **ionico** (elettrofilo o nucleofilo) che per azione catalitica scambia gli elettroni resisi disponibili dalla rottura del debole legame π : esempi

da etilene $CH_2=CH_2$	polietilene	$-CH_2-CH_2-$
da cloruro di vinile $CH_2=CHCl$	PVC	$-CH_2-CHCl-$
da propilene $CH_2=CH-CH_3$	polipropilene	$-CH_2-\underset{ }{\text{C}}H-CH_3$

Le **reazioni di policondensazione** avvengono per disidratazione tra acidi bicarbossilici e composti con gruppi bifunzionali (-OH ; - NH₂) o tra gruppi ossidrici nei silandioli

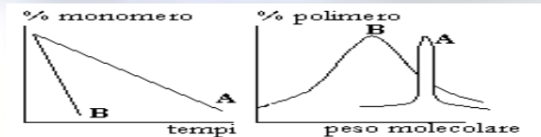


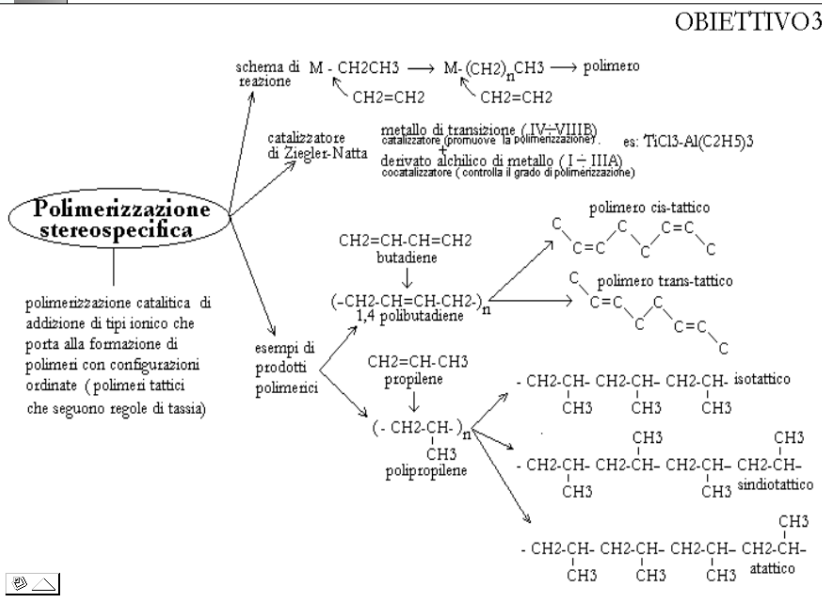


Evolutione della polimerizzazione :La reazione tra monomeri con 2 o più gruppi attivi determina la possibilità che si generino composti macromolecolari a catena lineare o tridimensionale reticolata.

Evolutione della poliaddizione A : procede a catena ed è limitata dalle reazioni di iniziazione, propagazione e terminazione. Il monomero diminuisce mentre il PM della macromolecola aumentano progressivamente (la conc. degli attivatori influisce sulla velocità di consumo del monomero e sarà determinante nella catalisi omogenea e eterogenea)

Evolutione della policondensazione B : non essendoci limitazioni legate alla iniziazione, qualsiasi specie molecolare può reagire con una crescita casuale e con un'evoluzione detta a stadi. Il monomero verrà consumato immediatamente e si otterrà una distribuzione gaussiana di PM





APPROFONDIMENTI

- ⌚ Catalisi : nozioni generali
- ⌚ Un polimero di poliaddizione : polipropilene
- ⌚ un polimero di policondensazione :nailon
- ⌚ Appunti di catalisi enzimatica (animazioni)
- ⌚ Polimeri dal mais

LABORATORIO :

Non disponendo l'istituto di laboratorio di analisi chimiche, ho preparato un progetto di convenzione con un ITIS della stessa città:

Si sono comunque utilizzati laboratori di grafica per la elaborazione di modelli didattici e laboratori di specifico indirizzo (plastico, pittorico, architettonico) per la preparazione delle lezioni successive di chimica applicata. [vedi contenuti lezione2]

(esempio : polistirolo nella decorazione; acrilici nel plexiglas e nei colori; poliesteri nella vetroresina e scultura; polifenoli nelle vernici e laminati; gomme nell'edilizia ,pigmenti e vulcanizzanti.....)