

## PROGRAMMA SVOLTO DEL CORSO DI

# CHIMICA DELLE MACROMOLECOLE I

Laurea Triennale, a.a. 2020-2021

6 CFU

Prof. Ranieri Urbani

- Storia ed introduzione sui polimeri
- Le architetture macromolecolari:
  - i. Strutture lineari, ramificate, a pettine, IPN, SIM, a stella, dendritici
  - ii. Sistemi dendrimerici
  - iii. Requisiti di polimerizzabilità e reattività
  - iv. Termodinamica della polimerizzazione
- Sintesi di polimeri
  - i. Polimerizzazione a stadi ed a catena
  - ii. Grado di polimerizzazione
  - iii. Cinetica delle polimerizzazioni a stadi
  - iv. Distribuzione più probabile di Flory
  - v. Polimerizzazione radicalica a catena
  - vi. Cinetica di polimerizzazione a catena
  - vii. Polimerizzazione radicalica vivente
  - viii. Sintesi ATRP e RAFT
  - ix. Polimerizzazione ionica a catena
  - x. Polimerizzazione ionica di composti ciclici
  - xi. Chimica e proprietà dei dendrimeri
- Massa molecolare
- Conformazione e configurazione macromolecolare
  - i. Isomeria costituzionale, conformazionale e configurazionale
  - ii. Tassia
  - iii. Conformazione delle macromolecole
  - iv. Interazioni che stabilizzano le conformazioni
  - v. Cenni di termodinamica statistica
  - vi. Analisi conformazionale e proprietà medie di catene
- I. Proprietà macromolecolari
  - i. Descrittori di catena reali e virtuali
  - ii. Distanza testa-coda, raggio di girazione
  - iii. Effetto volume escluso
  - iv. Catena liberamente snodata e liberamente rotante
  - v. Rapporto caratteristico lunghezza di persistenza
- Predizione di Strutture polimeriche ordinate e disordinate
  - i. Meccanica Molecolare: algoritmi di minimizzazione dell'energia
  - ii. Dinamica molecolare
  - iii. Metodi stocastici: Monte Carlo

- La struttura dei polimeri allo stato solido
  - i. Sistemi ordinati (polimorfismo). Morfologia dei cristalli polimerici
  - ii. Cristallizzazione, termodinamica e cinetica della cristallizzazione
  - iii. Fusione dei polimeri cristallini. Morfologia dello stato cristallino
  - iv. Sistemi disordinati, stato vetroso, Stato gommoso
  - v. Elastomeri ed elasticità della gomma
  - vi. Strutture liquido-cristalline
  
- Caratterizzazione di macromolecole in soluzione
  - i. Osmometria
  - ii. Cromatografia di permeazione su gel (GPC)
  - iii. Viscometria
  - iv. Diffusione della luce statica e dinamica
  
- Polielettroliti (cenni):
  - i. Modelli polielettrolitici
  - ii. Proprietà in soluzione
  - iii. Viscosità secondo Smidsrod-Haug
  
- Termodinamica dei polimeri in soluzione: teoria di Flory
- Microscopia AFM
- Calorimetria Isoterma (ITC)
- Calorimetria differenziale a scansione (DSC)
- Termogravimetria (TGA)
- Degradazione, stabilizzazione e comportamento al fuoco
- Biocompatibilità dei materiali polimerici
  - i. Materiali polimerici in medicina
  - ii. Biocompatibilità
  - iii. Adesione batterica
  - iv. Modifiche per indurre l'adesione cellulare
- Riutilizzo dei materiali polimerici
  - i. Il consumo dei materiali plastici
  - ii. I materiali polimerici e lo sviluppo sostenibile
  - iii. Principi di green chemistry
  - iv. Il riciclo (primario, secondario, terziario e quaternario)
  - v. Riciclo delle apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE)
  - vi. Riciclo delle plastiche da veicoli a fine vita (ELV)
- Reologia
  - i. Numero di Deborah
  - ii. Sistemi viscoelastici
  - iii. Curve di flusso
  - iv. Fluidi non-newtoniani
  - v. Viscosità in regime oscillatorio

- Gel di polimeri
  - i. Gel chimici e gel fisici
  - ii. Reologia di gel fisici
  - iii. Gel di Polisaccaridi
  - iv. Idrogel iniettabili e biodegradabili