

Fondamenti di Chimica Supramolecolare

Obiettivi Formativi:

Durante il corso saranno presentati i principi primi (le forze, le interazioni ed i processi) che sono alla base della chimica non covalente. Con lo sguardo rivolto ai sistemi naturali, si vuole condurre lo studente alla comprensione dei fenomeni di auto-assemblaggio per consentire una progettazione di dispositivi supramolecolari. A tale scopo sarà anche presentata una panoramica delle applicazioni attinenti alla chimica dei materiali.

Introduzione alla chimica supramolecolare: i presupposti della sintesi non covalente

- La natura come modello: impariamo a leggere le informazioni molecolari e supramolecolari (DNA, proteine). Relazioni tra strutture (primarie, secondarie, terziarie) e funzione. Effetto allosterico. Gerarchia dell'autoassemblaggio ed inerzia cinetica: termodinamica e cinetica al lavoro
- Natura delle interazioni non covalenti. Il ruolo del solvente: solubilità e solvofobicità.
- Classificazione dei composti supramolecolari sintetici. Effetto chelante ed effetto macrociclo. Preorganizzazione e complementarità.

La sintesi non covalente e la sintesi covalente: un matrimonio di convenienza

Chimica host-guest

- Recettori di anioni. Recettori di cationi. Recettori di molecole neutre.

Autoassemblaggio

- Architetture supramolecolari, cenni di crystal engineering.
- Stereochimica supramolecolare. Chiralità intrinseca e chiralità indotta. Memoria chirale.
- Catalisi e reattività supramolecolare. Self-replication.
- Film di Langmuir-Blodgett e monostrati autoassemblati (SAM).

La supramolecolare al lavoro: le Nanotecnologie.

Nanomedicina.

- Imaging (MRI, Sonde luminescenti, radiolabeling), composti radioterapici

Sensori

- Elettrodi ioni selettivi (ISE), membrane ionoselettive, cromoionofori, sensori piezoelettrici e di fluorescenza, naso elettronico

Interruttori supramolecolari.

- Interruttori ottici e chirotici.
- Logic gates (YES, NOT, AND, OR, XOR) da sistemi supramolecolari.

Applicazioni future: nanomacchine

- Strategie "top-down" e "bottom-up" per la costruzione di nanostrutture.
- Le macchine molecolari nel mondo biologico. Macchine molecolari artificiali.

Progettiamo un dispositivo supramolecolare (impariamo a scrivere).