

Corso di Laurea in Chimica

Nome insegnamento:

CHIMICA ORGANICA DEI SISTEMI E DEI PROCESSI BIOLOGICI

SSD: CHIM/06

CFU:6

Prerequisiti:

Chimica organica I e II

Obiettivi formativi specifici: Il principale obiettivo del corso è quello di interpretare il meccanismo d' azione di alcuni enzimi in chiave chimica. Le tre classi di biopolimeri: proteine, carboidrati ed acidi nucleici sono parte integrante del programma.

Argomenti del corso:

Considerazioni generali (cenni di chimica fisica e di chimica organica applicate ai processi biologici: i catalizzatori).

I gruppi bioisosterici (acetilcolina, carbacolo ed azione muscarinica).

I recettori, gli agonisti e gli antagonisti, i neurotrasmettitori.

Assistenza anchimerica: idrolisi dell'o-carbossi-fenil-betaD-glicoside.

Solvólisi di acetati.

Esempio di catalisi enzimatica: idrolisi del 4-imidazoil-butanoato p-nitro-fenile.

Struttura chimica e proprietà di molecole di rilevante interesse biologico: l' acetil-coenzima A e l'ATP. Esempio di meccanismo di azione dell'ATP: detossificazione dell'acido benzoico e formazione dell'N-benzoil-glicina (acido ippurico).

Analogie tra reazioni di chimica organica e processi biochimici: la sintesi di peptidi in fase solida e la sintesi di proteine "in vivo".

Sintesi dell'S- adenosil-metionina: donatore universale di gruppi metilici.

Metionina, omocisteina e cisteina. La racemizzazione e la sintesi chimica dei peptidi.

Sintesi della gramicidina S e chiralità.

Paragone tra reazioni enzimatiche ed analoghe reazioni in chimica organica (idrolisi del legame fosfodiesterico catalizzata dall'RNasi e rottura del legame P-O, idrolisi dei polisaccaridi catalizzata dal lisozima ed idrolisi degli acetali in ambiente acido, reazioni redox e trasferimento di idruri, metabolismo dei carboidrati e reazione di Cannizzaro).

Sintesi peptidica di Letsinger-Klotz's, sintesi peptidica di Kemp e sue varianti.

Paragone tra la sintesi chimica del polipropilene e le reazioni enzimatiche nella cellula: la catalisi di Ziegler-Natta, la sintesi chimica di peptidi in fase solida di Merrifield e la sintesi di proteine "in vivo". Le sintesi asimmetriche: sintesi di Henry Kagan dell'L-aspartato monometil estere. Richiami alla reazione di Michael e cenni alla teoria dei nucleofili "hard" and "soft".

Sintesi asimmetrica di Corey. Sintesi asimmetrica della D-alanina.

L'importanza delle forze idrofobiche in biochimica. Forze elettrostatiche.

Meccanismo d'azione dell' enzima alfa-chimotripsina.

Gli intermedi tetraedrici: modello di Rogers e Bruice. Variante al meccanismo di formazione dell'intermedio tetraedrico: modello di Markley. Prove a sostegno dell'esistenza dell'intermedio tetraedrico.

Il ruolo dello zinco negli enzimi carbossipeptidasi ed anidrasi carbonica.

La carbossipeptidasi: meccanismo di azione. Meccanismo di Breslow.

Forme anomere del D(+)-glucosio. Il lisozima ed il suo meccanismo di azione.

Il meccanismo d'azione del lisozima e prove a sostegno del meccanismo d'azione del lisozima.

Effetto stereoelettronico e meccanismo d'azione del lisozima secondo Karplus.

Chimica bioorganica dei gruppi fosfato e dei polinucleotidi: introduzione ai polinucleotidi.

Energia ed ATP. Caratteristiche chimiche dell'anidride fosforica.