

www.unidocs.it

www.unidocs.it

www.



lezioni di biochimica

Biochimica (Università degli Studi di Pavia)

www.unidocs.it

www.unidocs.it



www.unidocs.it

www.unidocs.it



www.unidocs.it

www.unidocs.it

09/04/2018

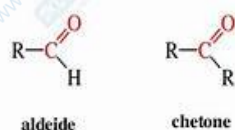
- o Professoressa: **prof. Tira**
- o Esame: **prova scritta + discussione degli elaborati**, nella prova ci sono cinque domande aperte (90 minuti).
- o Libro: **Introduzione alla biochimica di Lehninger, D.L. Nelson, M.C. Cox, Zanichelli.**
- o Alla fine del corso da le slides.
- o Tutor: dott. Soprano

OGGETTO DI STUDIO DELLA BIOCHIMICA, MOLECOLE E REAZIONI

In chimica organica si studiano le caratteristiche dei composti che contengono carbonio, invece in biochimica o chimica biologica si studia la chimica della vita, quindi le caratteristiche strutturali e le trasformazioni che in vivo avvengono nelle molecole. Si studia la composizione e il rapporto tra struttura chimica e funzione biologica, le conversioni metaboliche, cioè le reazioni chimiche che permettono di produrre e consumare energia. La vita si basa su unità morfologiche chiamate cellule, in particolare nella biochimica si lavora sulla struttura delle membrane e a livello del citoplasma, soprattutto a livello del mitocondrio.

Le molecole importanti sono proteine, zuccheri, lipidi e nucleotidi, inoltre i polimeri complessi di nucleotidi si chiamano acidi nucleici. Il termine molecole definisce un insieme di due o più atomi legati tra loro con legame covalente, ci sono poi diversi gradi di complessità. All'interno delle cellule le molecole interagiscono fortemente tra di loro (per es. una proteina della membrana biologica può interagire con una proteina all'esterno, quindi il dominio intracellulare tramite un ponte proteico è in collegamento con il mondo esterno, l'assetto tridimensionale delle proteine cambia e il messaggio viene importato all'interno della cellula, quindi si cerca di definire la biosegnalazione). Il riconoscimento avviene mediante le caratteristiche chimiche dei gruppi funzionali: legami singoli, legami doppi e legami tripli, gruppo aldeidico, gruppo chetonico, gruppo amminico, gruppo carbossilico, gruppo alcolico, ecc...

Nelle molecole di interesse biologico sono fondamentali le capacità di reazione tra gruppi chimici diversi (per. legame estere per reattività tra funzione alcolica e funzione carbossilica). È importante il gruppo tiolico o solfidrilico (R-SH), ha un livello di ossidazione simile all'ossidrilico, è molto reattivo.



Un'aldeide ha un atomo di carbonio con doppio legame con ossigeno e altri due sostituenti, che sono un atomo di idrogeno e un gruppo R di diversa complessità. Un chetone ha perso l'atomo di idrogeno, questo legame è impegnato con un gruppo R che non può mai essere un atomo di idrogeno.

Il gruppo aldeidico quindi è quello più ridotto, il gruppo chetonico si ottiene per ossidazione del gruppo aldeidico.

Nel corso delle trasformazioni chimiche la finalità è sempre quella di produrre energia, l'aspetto fondamentale sono le reazioni redox: si produce energia mediante l'ossidazione di substrati. Nelle redox cambia il numero di ossidazione degli atomi, quindi sono quelle reazioni in cui si ha uno scambio di elettroni da una specie all'altra. In biochimica ci si occupa dell'ossidazione di molecole complesse, in particolare di zuccheri e lipidi; per fare metabolismo energetico bisogna ossidare zuccheri e grassi e questa ossidazione avviene attraverso una serie di trasferimenti di elettroni complessi, l'accettore finale sarà l'ossigeno trasportato dai polmoni ai tessuti mediante l'emoglobina.

Le trasformazioni nelle cellule hanno bisogno di catalizzatori organici, cioè proteine con una zona specializzata (sito attivo) che corrisponde alla sede della capacità catalitica, in generale sono indicati con

il termine di enzimi. Ogni trasformazione, compresi gli eventi di ossidoriduzione, richiede l'intervento di un enzima. Gli enzimi rendono più veloci delle reazioni che possono decorrere spontaneamente, in vivo i tempi richiesti sono molto piccoli, quindi queste molecole specializzate rendono più veloci le reazioni. Le trasformazioni avvengono nelle nostre cellule, il termine trasformazione va sostituito con il termine di via metabolica, indica una serie o una rete di reazioni interdipendenti, ogni via metabolica è costituita da una serie di reazioni catalizzate da un enzima specifico. Il reagente trasformato dall'enzima in biochimica si chiama metabolita. In vivo il metabolita A viene trasformato mediante un enzima nel metabolita B, a sua volta trasformato mediante da un altro enzima nel metabolita C, in alcuni casi il metabolita C può essere trasformato da enzimi diversi in C' o in C'' (la via metabolica può essere lineare o assimilabile ad una rete)... in generale sono tutti metaboliti, in enzimologia esiste un linguaggio diverso, cioè A sarà il substrato della reazione enzimatica e B sarà il prodotto della reazione enzimatica. Gli enzimi hanno una struttura proteica.

Con meccanismo di biosegnalazione si indica come si rapportano tra di loro le cellule e come si rapportano le cellule con il mondo esterno.

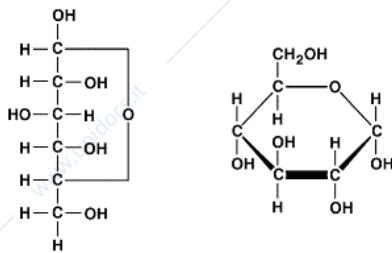
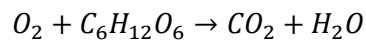
GLUCIDI

(CH₂O)_n

Sono noti anche come zuccheri o carboidrati, una grossa fetta delle vie metaboliche si basa sullo sfruttamento di molecole appartenenti a questa famiglia. Si chiamano carboidrati perché ne fanno parte molecole di varia complessità ma con formula bruta generale formata da un atomo di carbonio e una molecola di acqua ripetuti per n volte (gli zuccheri più semplici hanno tre atomi di carbonio).

Si parlerà di zuccheri a sei atomi di carbonio come riserva di energia. Gli zuccheri a cinque atomi di carbonio comprendono il ribosio, che compone i nucleotidi, che sono i mattoni degli acidi nucleici.

È importante il metabolismo ossidativo degli zuccheri (l'opposto è la fotosintesi):



Glucose

Sono zuccheri a sei atomi di carbonio il glucosio (D-glucosio) che ha una funzione aldeidica sul carbonio 1, questo sarà il prototipo degli zuccheri a sei atomi di carbonio (bisogna sapere bene la struttura del glucosio). Gli atomi di carbonio degli zuccheri possono avere livelli ossidativi diversi, anche nella famiglia degli zuccheri a sei atomi di carbonio hanno diversi gradi di ossidazione (fruttosio: c'è un gruppo chetonico, il carbonio chetonico è più ossidato rispetto al carbonio

aldeidico), per valutare il livello di ossidazione/riduzione bisogna vedere quanti atomi di idrogeno sono legati al carbonio in questione (è solo una regola empirica), rappresenta quindi un passaggio di tipo ossidativo). Quando si prende una molecola di glucosio e lo si mette in soluzione acquosa, questi gruppi chimici hanno una propria reattività intrinseca (le aldeidi tendono a reagire in assenza di enzimi con una funzione ossidrilica, è una reazione spontanea); quindi il glucosio può essere rappresentato con una struttura lineare o con una struttura ciclica. I derivati del monomero glucosio si identificano con una struttura ciclica, ma è comunque una molecola di glucosio. È la stessa cosa rappresentare un glucosio lineare o ciclico, sono due modi di rappresentare la stessa molecola.

Anche gli zuccheri a cinque atomi di carbonio possono produrre una quantità significativa di energia, sono importanti il ribosio e il 2-deossiribosio (bisogna sapere le due strutture), perché entrano nella formazione degli acidi nucleici.