

Biologia

Tutti gli organismi sono costituiti da materia (tutto ciò che occupa uno spazio e ha massa).

- L'elemento è la sostanza che con i normali metodi di decomposizione chimica non può essere scomposta in sostanze più semplici. Ogni elemento ha un simbolo che generalmente è indicato con le iniziali del suo nome.
- Il composto è una sostanza costituita da due o più elementi.

Gli atomi si avvicinano e uniscono grazie ai legami chimici.

Legame ionico: due ioni con carica opposta che si attraggono

Formula bruta: indica gli elementi presenti nella molecola.

Configurazione elettronica: mostra la condivisione di due elettroni tra gli atomi che completano i loro gusci elettronici.

Formula di struttura: rappresenta con dei trattini la coppia di elettroni condivisi nel legame covalente.

Modello molecolare: usa delle sfere con dimensioni e colori diversi per rappresentare gli atomi della molecola.

Composti organici: molecole che contengono carbonio.

Idrocarburi: composti costituiti solo da carbonio e idrogeno.

Scheletri carboniosi: catene di varia lunghezza di atomi di carbonio.

Macromolecole (grandi molecole biologiche):

- Carboidrati (formati da atomi di carbonio, idrogeno e ossigeno)
- Proteine (
- Lipidi (classe di composti idrofobici costituiti prevalentemente da atomi di idrogeno e carbonio)
- Acidi nucleici (

Le cellule trasformano le macromolecole in monomeri cioè molecole più piccole unite in polimeri grazie alle reazioni di condensazione.

Nella reazione di disidratazione (forma un nuovo legame) si rilascia una molecola di acqua, nel caso della reazione di idrolisi (rompe un legame) si aggiunge una molecola di acqua per far rompere il legame tra monomero e catena polimerica. Entrambe le reazioni avvengono grazie a delle proteine chiamate enzimi che formano o spezzano i legami chimici.

L'acqua

Le cellule sono fatte per il 70/95% di acqua, fondamentale per la vita per le sue straordinarie proprietà chimico-fisiche e della sua capacità di formare legami a idrogeno tra le sue molecole.

Una molecola di acqua è costituita da due atomi di idrogeno e uno di ossigeno, ogni atomo di idrogeno condivide con l'ossigeno due elettroni formando un legame covalente. Ossigeno ed idrogeno hanno una diversa elettronegatività cioè una diversa tendenza di attrarre gli elettroni di legame (l'ossigeno attrae di più grazie al numero maggiore di protoni). Si tratta di una molecola polare, l'ossigeno ricevendo elettroni diventa leggermente negativo e l'idrogeno donando diventa leggermente positivo.

Coesione: tendenza delle molecole di rimanere unite tra loro.

Adesione: interazioni tra le molecole di acqua e le molecole della parete cellulare delle nervature.

Tensione superficiale: misura della resistenza che si incontra nel deformare o rompere la superficie di un liquido.

Il ghiaccio galleggia siccome contiene meno molecole rispetto all'acqua liquida e quindi ha densità minore.

Solvente: sostanza che scioglie.

Soluto: sostanza che viene sciolta.

pH

Acido: sostanza che disciolta in acqua dona ioni idrogeno aumentandone la concentrazione.

Base: sostanza che riduce la concentrazione di ioni idrogeno in soluzione acquosa.

Scala di pH: scala che serve per misurare l'acidità o la basicità delle soluzioni; va da 0 a 14. L'acqua pura e le soluzioni acquose sono dette neutre (pH pari a 7).

Carboidrati

Formati da monomeri chiamati monosaccaridi ($(CH_2O)_n$):

- glucosio (contenuto nelle cellule di tutti gli organismi)
- fruttosio (presente nella frutta e nel miele)
- galattosio (componente del latte)

Esosi: zuccheri con 6 atomi di carbonio.

Isomeri: fruttosio e glucosio hanno la stessa formula bruta, ma differiscono nella disposizione degli atomi.

I monosaccaridi (forma di anello) comprendono dai 3 ai 7 atomi di carbonio. I più importanti sono i pentosi (5 atomi di carbonio) e gli esosi.

Disaccaridi: cellule che sintetizzano due monosaccaridi mediante reazione di condensazione.

Saccarosio: disaccaride costituito da un monomero di glucosio unito a un monomero di fruttosio.

Polisaccaridi: sintetizzati mediante reazioni di condensazione tra monomeri.

- **Amido:** monomeri di glucosio che formano catene ramificate.
- **Glicogeno:** più ramificato dell'atomo.
- **Cellulosa:** forma le sottili fibrille presenti nelle pareti rigide delle cellule vegetali.

Lipidi

- **Trigliceridi:** la sua funzione è di immagazzinare energia. E' formato dall'unione del glicerolo (molecola a 3 atomi di carbonio) con tre molecole di acidi grassi (composti formati da lunghe catene carboniose). Se gli atomi di carbonio di un acido grasso sono uniti da legami semplici, l'acido grasso è definito SATURO. Le molecole di questi acidi grassi sono rigide e lineari e si uniscono strettamente tra loro. (Burro, Lardo ecc). Se nella molecola è presente almeno un legame doppio, gli acidi grassi sono detti INSATURI, le molecole di questi acidi non sono lineari e quindi non strettamente legate tra loro. (Oli).
- **Fosfolipidi:** principali componenti della membrana plasmatica, cioè della struttura che riveste le cellule. Sono simili ai trigliceridi ma al posto del terzo acido grasso, troviamo un gruppo fosfato negativo e con attaccate altre ramificazioni. Hanno una testa idrofila (gruppo fosfato, rivolte verso l'ambiente acquoso interno ed esterno della cellula) e una coda idrofobica (costituite dagli acidi grassi, rivolte una verso l'altra all'interno della membrana) che determinano la loro posizione all'interno della membrana cellulare.
- **Steroidi:** lo scheletro carbonioso è costituito da 4 anelli uniti tra loro come il colesterolo e viene usato per sintetizzare alcuni ormoni sessuali.
- **Carotenoidi:** costituiti da una lunga catena di atomi di carbonio che spesso termina in un anello. Sono pigmenti con un colore sul giallo, rosso e arancione, come il beta carotene.
- **Vitamine A, D, E e K:** essenziali per la regolazione dell'organismo, alcune devono essere assunte durante la dieta, altre sono prodotte dall'organismo.
- **Cere:** molecole apolari che formano sottili rivestimenti impermeabili e impediscono la perdita di acqua.

Proteine (polimero costituito da monomeri chiamati amminoacidi)

Amminoacidi: contengono un gruppo amminico, carbossilico e funzionale. Si legano tra loro grazie ai legami peptidici (dipeptide o polipeptide).

Otto tipi di proteine con forme diverse e funzioni diverse:

- Enzimi: accelerano le reazioni chimiche della cellula.
- Proteine strutturali: costituiscono parti del corpo (cheratina=capelli)
- Proteine contrattili: consentono la contrazione dei muscoli.
- Proteine di difesa: aiutano a combattere le infezioni.
- Proteine regolatrici: coordinano le attività dell'organismo attraverso la comunicazione tra le cellule.
- Proteine recettore: si trovano all'interno delle membrane cellulari e servono a riconoscere particolari molecole.
- Proteine di trasporto: spostano le sostanze nel corpo (emoglobina).
- Proteine di riserva: fonte di sostanze nutritive.

Le proteine hanno 4 strutture diverse:

- Struttura primaria: (sequenza di amminoacidi nella catena polipeptidica). Formata da 3 atomi, 1 azoto e 2 carbonio. Azoto (amminico), azoto e carbonio (funzionale R) e carbonio (carbossilico). La successione degli amminoacidi è data dal patrimonio genetico della cellula.
- Struttura secondaria: può essere o a spirale (alfa-elica) o ripiegata (foglietto-beta ripiegato), dovute ai legami a idrogeno tra l'ossigeno e l'idrogeno degli amminoacidi. Nell'alfa-elica, i legami uniscono amminoacidi della stessa catena, nel caso del foglietto beta sono catene diverse.
- Struttura terziaria: forma tridimensionale complessiva assunta da un polipeptide. Globulari (maggior parte di enzimi e proteine), fibrosa (proteine strutturali costituite da fibre allungate e sottili. Questa struttura è il risultato delle interazioni tra i gruppi R e i suoi amminoacidi. I ponti disolfuro sono legami covalenti che si formano tra atomi di zolfo e due amminoacidi cisteina).
- Struttura quaternaria: struttura risultante dall'associazione di varie subunità (proteine costituite da due o più catene polipeptidiche).

Quando cambiano diverse condizioni come la temperatura o l'acidità, i legami si rompono, le catene polipeptidiche si svolgono e le proteine perdono la propria forma e la loro capacità di funzionare correttamente (denaturazione). Irreversibile (albumina), reversibile (cheratina).

Acidi nucleici (polimeri costituiti da monomeri detti nucleotidi costituiti da uno zucchero, un gruppo fosfato e una base azotata). Negli acidi nucleici i polimeri si formano grazie l'unione dello zucchero di un nucleotide con un gruppo fosfato di un'altro nucleotide. Alcuni nucleotidi hanno altre funzione come l'adenosina trifosfato (ATP), formata da zucchero ribosio, base azotata adenina e 3 gruppi fosfato. Quando il legame dell'ultimo gruppo fosfato si rompe, viene liberata energia e diventa ADP cioè adenosina difosfato.

DNA (desossiribosio): adenina, timina, citosina, guanina. Contiene geni e informazioni necessarie per la sintesi delle proteine. (Doppia Elica di due filamenti di nucleotidi tenuti insieme dai legami a idrogeno presenti tra le basi azotate).

= differiscono per lo zucchero e il tipo di basi azotate

RNA (ribosio): adenina, uracile, citosina, guanina. 'E trascritto dal DNA e viene tradotto in sequenze di amminoacidi. (Singola Elica di nucleotidi)

Cellule

- Microscopio ottico a contrasto di fase: esamina cellule vive e la densità delle varie parti.
- Microscopio ottico confocale a fluorescenza: individua con sostanze fluo delle molecole nella cellula.
- Microscopio elettronico: utilizza un fascio di elettroni.
- Microscopio elettronico a scansione: utilizza un fascio di elettroni per esplorare la superficie del campione precedentemente ricoperta con una sottile lamina di metallo.
- Microscopio elettronico a trasmissione: utilizzato per studiare la struttura interna della cellula.

Cellule eucariote: funghi, animali, piante e uomo Hanno il nucleo e un sistema di membrane interne che la suddivide in compartimenti. Esistono due tipi di cellule eucariote:

- Vegetali (uguali alle animali ma non hanno lisosomi, centrioli e flagelli. Hanno una parete cellulare rigida che contiene cellulosa e attraversata da canali detti plasmodesmi, hanno anche i cloroplasti e un grosso vacuolo centrale).
- Animali

Strutture e organuli presenti nella cellula eucariote

- 1) SINTESI,DEMOLIZIONE O IDROLISI DELLE MOLECOLE: Nucleo, Ribosomi, Reticolo endoplasmatico, apparato di Golgi, Lisosomi, Vacuoli e Perossisomi
- 2) ENERGIA DELLA CELLULA: Mitocondri e Cloroplasti
- 3) SOSTEGNO, MOVIMENTO E COMUNICAZIONE DELLA CELLULA: Citoscheletro, Membrana plasmatica e Parete cellulare.

Cellule procariote: batteri

- sono separate dall'ambiente esterno da una membrana plasmatica che racchiude il citoplasma (fluido di acqua e altre sostanze)
- possiedono cromosomi con DNA
- contengono ribosomi, strutture per la sintesi delle proteine.

Le cellule eucariote si distinguono per il nucleo delimitato da una doppia membrana con DNA.

Le cellule procariote non hanno un nucleo e il DNA si trova nel nucleotide e non presenta membrana. Dopo la membrana plasmatica esterna, si trova una parete cellulare e una capsula le quali servono a far mantenere alla cellula la stessa forma; si estendono dei filamenti corti detti Pili e quelli lunghi detti flagelli batterici e permettono alla cellula di muoversi nell'ambiente liquido.

NUCLEO

Contiene gran parte del DNA cellulare, cioè il materiale ereditario che controlla tutte le attività della Cellula. Quando una cellula si divide il DNA viene duplicato e le sue sottili fibre si addensano formando i cromosomi. Il nucleo è circondato da un involucro nucleare con numerosi pori rivestiti di proteine. Dentro il nucleo abbiamo il nucleolo, struttura che contiene il DNA, l'RNA ribosomiale che forma i ribosomi una volta unito con le proteine del citoplasma, e l'RNA messaggero che sintetizza le informazioni del DNA e le porta al citoplasma dove i ribosomi lo traducono e lo costituiscono in amminoacidi e proteine.

RIBOSOMI

Sono organuli privi di membrana che si trovano liberi nel citoplasma oppure associati alla superficie del reticolo endoplasmatico ruvido e sono coinvolti nella sintesi delle proteine. Ogni ribosoma è formato da due subunità (maggiore e minore) le quali devono essere unite per poter far funzionare il ribosoma. Nelle cellule eucariote molti organuli sono interconnessi attraverso

un sistema di membrane interne coinvolto nella sintesi, nel trasporto e nell'esportazione di molecole mediante vescicole di trasporto.

RETICOLO ENDOPLASMATICO

Si tratta di una rete estesa di canali, direttamente collegata con l'involucro nucleare. Quello liscio (REL) è coinvolto nella sintesi dei lipidi e nell'immagazzinamento degli ioni calcio. Quello ruvido (RER) produce fosfolipidi ed è coinvolto nella sintesi proteica.

APPARATO DI GOLGI

Vengono immagazzinate e modificate le molecole prodotte nel reticolo endoplasmatico e le smista in vari compartimenti e secrezioni.

LISOSOMI

Contengono enzimi digestivi utili alla degradazione delle molecole e sono considerati i centri di riciclaggio della cellula.

VACUOLI

Strutture a sacco. Vacuoli alimentari: portare cibo nella cellula, Vacuolo centrale: stesse funzioni del lisosoma, Vacuoli contrattili: eliminano l'acqua in eccesso della cellula. Contengono pigmenti e a volte veleni contro i predatori.

MITOCONDRI

Organuli in cui avviene la respirazione cellulare e liberano le energie date dagli zuccheri. Sono circondati da membrana esterna e interna le quali delimitano dei compartimenti interni come lo spazio intermembrana e la matrice mitocondriale (con DNA). La membrana interna formata da creste, contiene molecole proteiche che servono per la sintesi dell'ATP.

CLOROPLASTI

Organuli in cui avviene la fotosintesi che converte la luce solare nell'energia chimica delle molecole di zucchero. Sono costituite da un fluido chiamato stroma dove all'interno si trovano i tilacoidi in pile dette grani nei quali si trova la clorofilla. Secondo un'ipotesi i cloroplasti e i mitocondri erano in origine piccoli procarioti autonomi che con l'evoluzione sono stati inglobati in cellule più grandi e hanno vissuto al loro interno come endosimbionti.

CITOSCHELETRO

Rete di fibre proteiche che fornisce loro il sostegno meccanico e la capacità di movimento. Formato da 3 fibre principali:

- Microfilamenti: bastoncini solidi composti da proteina globulare actina a forma di catena intrecciata, insieme alla miosina danno la forma alla cellula e ne consentono il movimento.
- Filamenti intermedi: varie proteine fibrose e struttura come una fune intrecciata. rinforzano la cellula e mantengono gli organuli nelle giuste posizioni.
- Microtubuli: costituiti da proteine globulari tubuline e sono dritte e cave come un tubo, mantengono la forma della cellula e fanno da binari per i vari organuli che devono spostarsi.

CIGLIA E FLAGELLI

Sono appendici locomotorie che sporgono da alcune cellule e il loro movimento dipende dalla dineina che utilizza l'energia proveniente dall'ATP.

MATRICE EXTRACELLULARE

Le cellule animali lo producono all'esterno della membrana plasmatica e serve a proteggere e mantenere insieme la membrana stessa. Formata da glicoproteine come il collagene

PARETE CELLULARE

Una delle caratteristiche che distingue le cellule vegetali da quelle animali è la presenza della parete cellulare che fornisce un supporto rigido alle piante ed è composta dalla cellulosa e lignina.