

Gli **amminoacidi** (o aminoacidi, AA) sono le unità strutturali di base delle **proteine**. Più precisamente, in Biochimica, ci riferiamo generalmente agli L- $\alpha$ -amminoacidi ( $\text{NH}_2\text{CHR}\text{COOH}$ ); questo poichè ci riferiamo a quelle molecole dove il gruppo funzionale carbossilico ( $-\text{COOH}$ ) ed amminico ( $-\text{NH}_2$ ) sono legati allo stesso atomo di carbonio che, in base alla convenzione usata per numerare la catena di un acido carbossilico, si definisce *alfa*.

### Struttura

I singoli amminoacidi si differenziano l'uno dall'altro dalla **catena laterale**, questa è indicata con il *gruppo R*. Il gruppo R ha struttura e dimensioni e cariche diverse, quindi le proprietà chimico-fisiche dei singoli amminoacidi sono dettate dalla struttura del gruppo R che ne influenza la solubilità.

In tutti gli AA, quindi il carbonio  $\alpha$  è un centro chirale tranne nella *glicina* in cui il gruppo R è rappresentato da un atomo di H.

La configurazione assoluta di zuccheri e AA semplici viene stabilita con il sistema D-L, basato sulla configurazione assoluta dello zucchero a tre atomi di carbonio gliceraldeide. Se la configurazione sul C\* è analoga a quella della L-gliceraldeide allora sarà un L-AA se è analoga a quella della **D-gliceraldeide** sarà un D-AA.

Negli organismi viventi le molecole chirali sono di solito presenti soltanto in una delle due forme; nel nostro caso, quindi degli AA troviamo in natura solo gli isomeri L. Gli AA possono essere classificati in base alle proprietà dei gruppi R e in particolare considerando la polarità dei gruppi R.

### Classificazione

Nel primo gruppo troviamo gli AA che sono caratterizzati da un **gruppo R non polare** alifatico. In questo gruppo sono rappresentati:

- *glicina*
- *alanina*
- *valina*
- *leucina*
- *prolina*
- *metionina*
- *isoleucina*

La glicina è l'AA con la struttura più semplice, la sua catena laterale è costituita da un singolo atomo di idrogeno. La prolina ha una caratteristica struttura ad anello. Il gruppo amminico secondario è mantenuto in una conformazione rigida che ne diminuisce la flessibilità strutturale delle regioni della proteina in cui sono presenti residui di prolina.

Un altro gruppo è rappresentato dagli AA in cui il **gruppo R è un gruppo aromatico**. In questa classe sono rappresentati:

- *tirosina*
- *fenilalanina*
- *triptofano*

Chiaramente le catene laterali, aromatiche, possono partecipare ad interazioni idrofobiche. Il gruppo ossidrilico della tirosina ed il gruppo NH dell'anello indolico del triptofano possono infine formare legami ad idrogeno.

Nel gruppo successivo vi sono i **gruppi R polari ma non carichi**. In questa classe sono rappresentati gli AA:

- *serina*
- *treonina*
- *cisteina*
- *asparagina*
- *glutammina*

I gruppi R di questi AA sono più solubili in H<sub>2</sub>O di quelli degli amminoacidi non polari e chiaramente questi gruppi possono formare legami ad idrogeno con l'H<sub>2</sub>O.

Il gruppo successivo è dato dai **gruppi R carichi positivamente**, quindi gli amminoacidi che sono basici. In questo gruppo vengono raggruppate:

- *lisina*
- *arginina*
- *istidina*

L'ultimo gruppo comprende gli amminoacidi con **gruppi R carichi negativamente** (AA acidi) e sono l'*aspartato* e il *glutammato*, ognuno dei quali è caratterizzato da un gruppo carbossilico nella catena laterale.

## Il punto isoelettrico (pI)

Ciascun AA possiede un valore di **punto isoelettrico pI**, che è il valore di pH per il quale un composto esiste sottoforma *zwitterionica*. Gli aminoacidi sono specie molecolari cariche, quindi il pH a quella carica netta dell'AA uguale a zero è detto punto isoelettrico.

Il valore di pI è quindi notevolmente influenzato dalla carica delle catene laterali e infatti si differenziano in maniera netta i pI degli AA che contengono un gruppo R carico positivamente dagli aminoacidi che contengono un gruppo R carico negativamente.

## Il pK e gli *zwitterioni*

Il pK è quel pH in cui la forma dissociata e la forma indissociata sono equimolecolari. Il Ph è la concentrazioni di ioni H<sup>+</sup>. Si ha un buon sistema tampone quando il pH=pK o quando ci si trova nel range  $\pm 1$  del valore di pH.

Una caratteristica peculiare degli amminoacidi è quella di agire sia come basi che come acidi. Quando un AA è sciolto in H<sub>2</sub>O diventa uno ione dipolare o *zwitterione*. Uno zwitterione può agire sia come acido, quindi essere un donatore di protoni che come base, quindi essere un accettore di protoni. Per ciascun AA possiamo scrivere quindi il doppio equilibrio in cui lo zwitterione potrà dare luogo ad uno ione carico negativamente in soluzione basiche ed a uno ione carico positivamente in soluzione acida.

Le sostanze che hanno questa natura sono **anfoteriche** e vengono spesso chiamate *anfolti*.

La carica netta di un peptide (o proteina) dipende dal contenuto di amminoacidi e, ovviamente, dal pH della soluzione in cui la molecola e' immersa.

**Semplicemente**, *la carica netta di un peptide e' data dalla somma algebrica delle cariche individuali presenti sui gruppi carbossilico ed ammino terminale e di ogni gruppo ionizzabile presente sulle catene laterali.*

Lo stato di ionizzazione di un amminoacido varia con il pH.

Il principio guida nel determinare lo stato di ionizzazione di gruppi ionizzabili consiste nel ricordare che quando **il pH di una soluzione e' uguale al pK<sub>a</sub>** di un gruppo ionizzabile, il gruppo esiste come una miscela 1:1 della sua forma acida e della sua base coniugata.

In una soluzione acida, ad esempio  $\text{pH}=1$ , il gruppo carbossilico non è ionizzato ( $\text{COOH}$ ), il gruppo amminico si ( $\text{NH}_3^+$ ). Aumentando il  $\text{pH}$   $\text{COOH}$  è il primo a cedere un protone ( $\text{COO}^-$ ). A  $\text{pH}=9$  il gruppo amminico cede il protone  $\text{NH}_2$ .

Tutti gli AA con un solo gruppo amminico  $\alpha$ , un solo  $\text{COOH}$   $\alpha$  e un gruppo R non ionizzabile hanno curve di titolazione simili a quelle della glicina. Gli AA con gruppo R ionizzabile hanno curve di titolazione più complesse con tre fasi corrispondenti alle tre possibili tappe di ionizzazione. In questo caso avremmo tre valori di  $\text{pK}$ . Confrontando i valori di  $\text{pK}$  ( $\sim 2,34$ ) si può osservare che la glicina è 100 volte più acida dell'acido acetico ( $\sim 4,76$ ).

**Attenzione:** I nostri PDF a volte non contengono tutto il materiale presente nell'articolo originale o potrebbero non essere aggiornati.

Articolo completo: <https://www.biopills.net/amminoacidi-definizione-struttura-e-classificazione/>