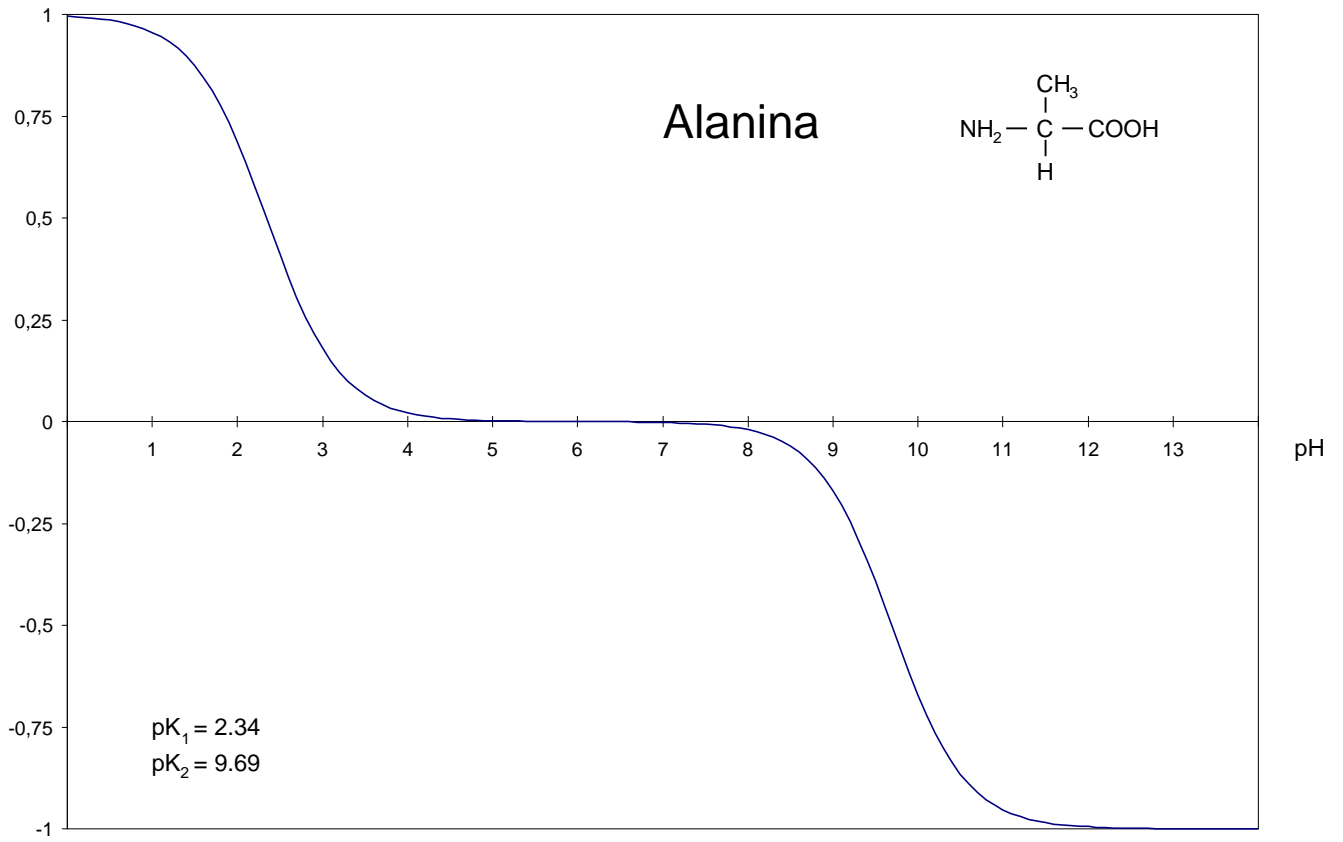
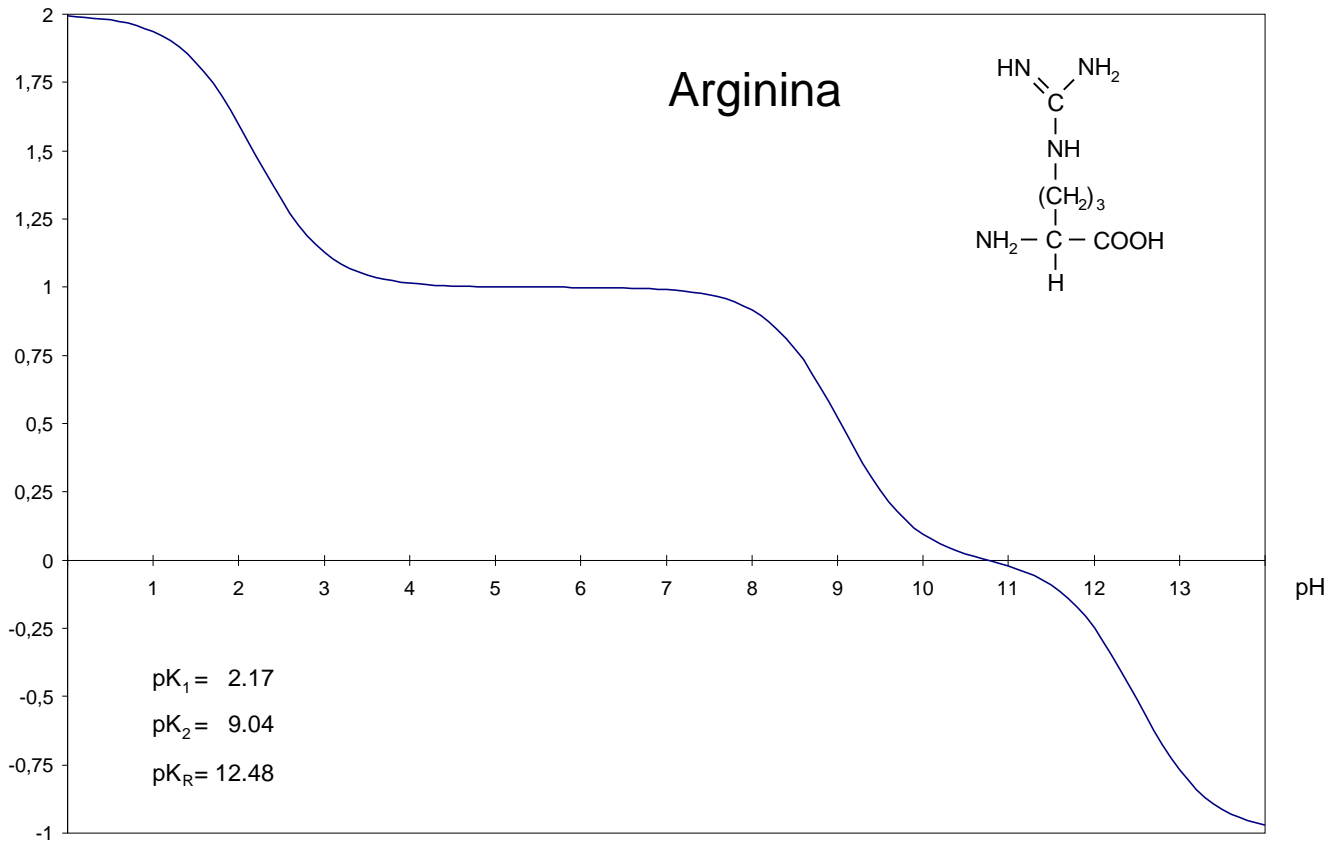


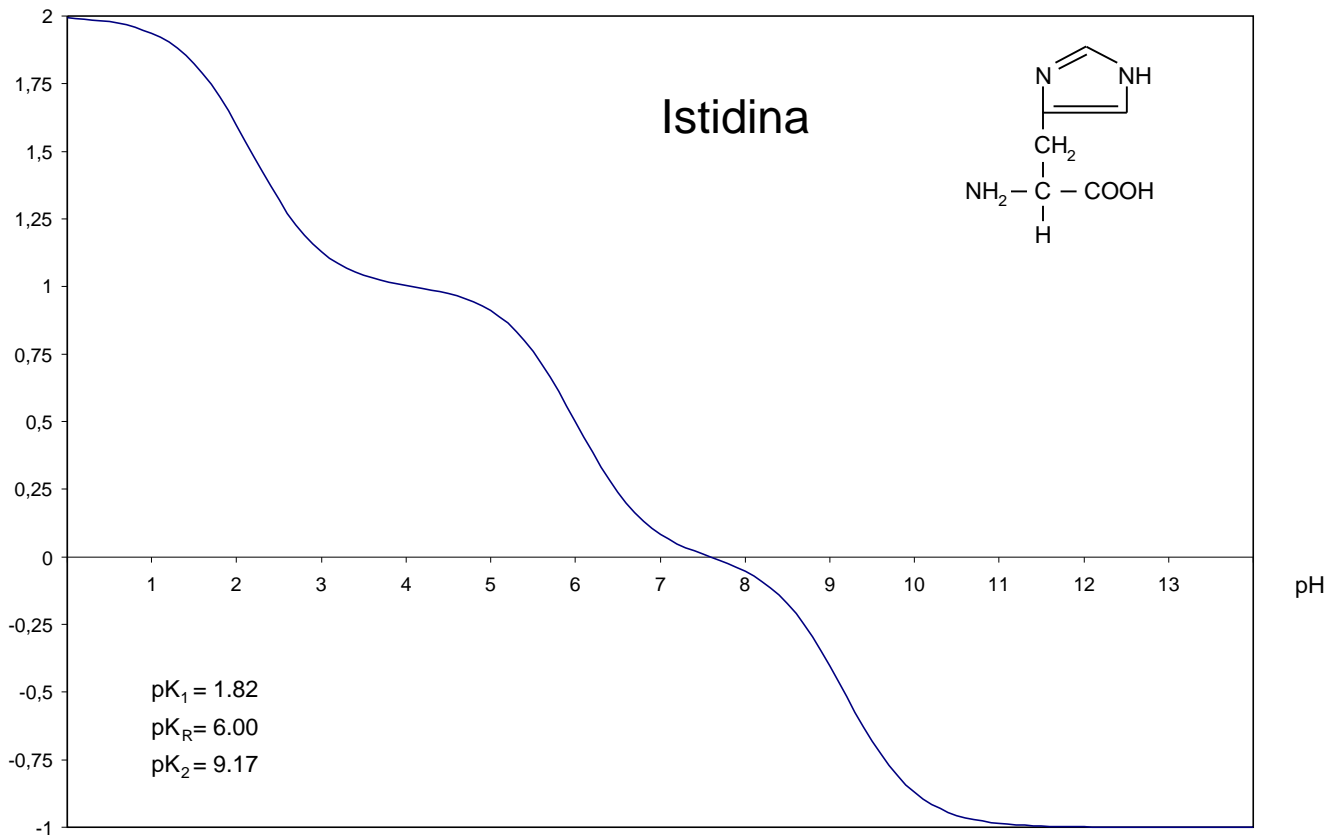
Carica netta



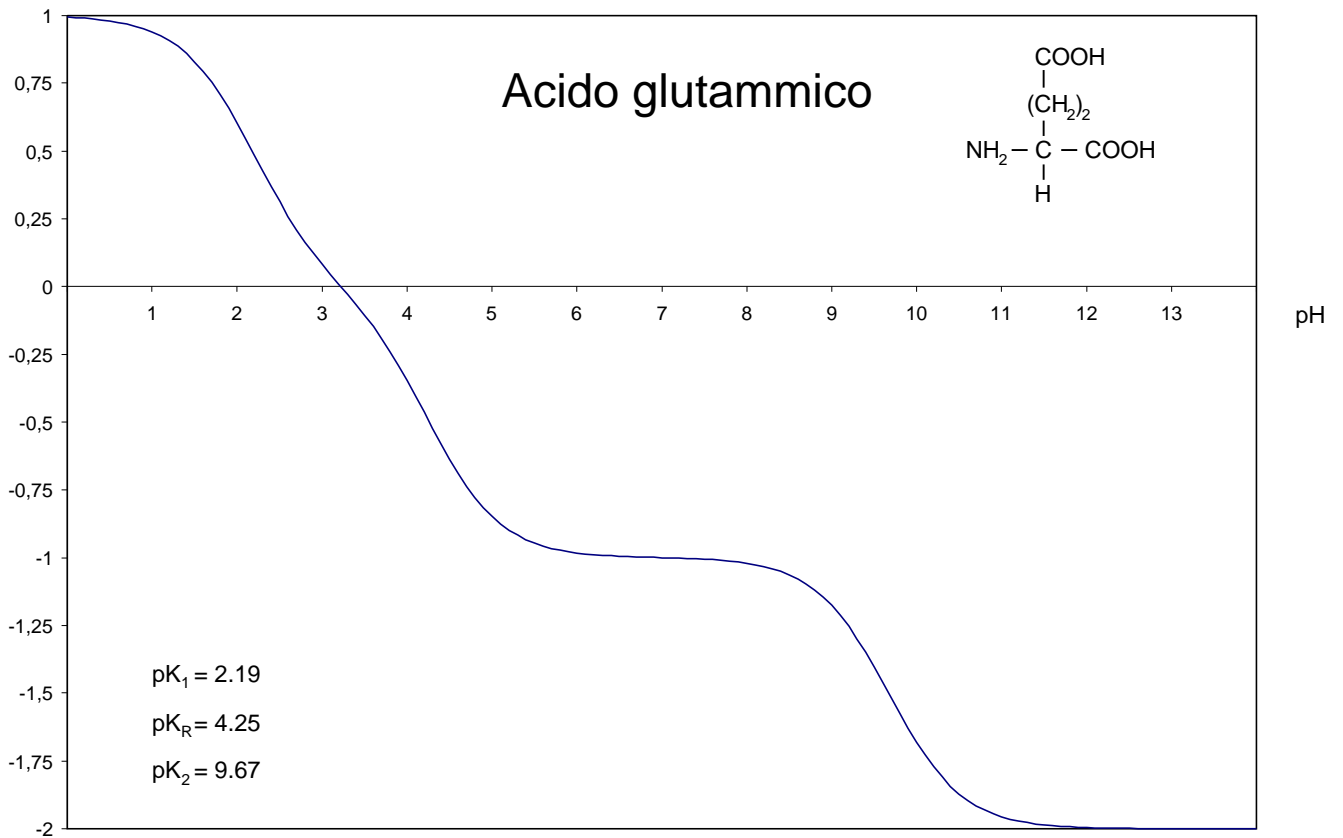
Carica netta



Carica netta



Carica netta



## Carica netta degli amminoacidi

Un amminoacido possiede nella stessa molecola il gruppo carbossilico, il gruppo amminico e talvolta anche un terzo gruppo carico. Tutti questi gruppi concorrono a determinare la carica netta complessiva dell'amminoacido. La carica netta  $\alpha$  è data quindi dalla carica,  $\alpha_i$ , di ciascuna forma in cui può trovarsi l'amminoacido moltiplicata per la sua frazione molare,  $x_i$ :

$$\alpha = \sum_i x_i \alpha_i$$

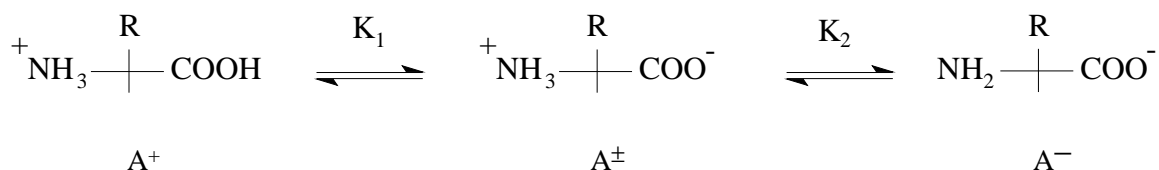
da cui, dato che  $x_i = C_i / C$ , si ottiene:

$$\alpha = \frac{\sum_i C_i \alpha_i}{C}$$

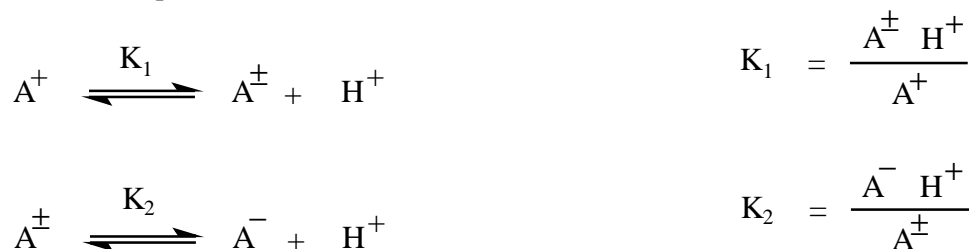
Il calcolo della carica netta deve essere quindi eseguito separatamente per le diverse classi di amminoacidi (acidi, basici, con catena laterale neutra) dopo aver valutato quali sono le specie cariche presenti all'equilibrio in soluzione nelle varie condizioni di pH.

### Amminoacidi con catena laterale neutra

Le specie presenti all'equilibrio in questo caso sono:



Le reazioni acido base implicate sono:



Da qui si possono ricavare le concentrazioni delle specie cariche  $\text{A}^+$  e  $\text{A}^-$  in funzione della specie priva di carica  $\text{A}^\pm$ .

$$\text{A}^+ = \frac{\text{A}^\pm \text{H}^+}{K_1} \qquad \text{A}^- = \frac{\text{A}^\pm K_2}{\text{H}^+}$$

L'espressione generale della carica netta trovata prima è:

$$\alpha = \frac{\sum_i C_i \alpha_i}{C}$$

con  $C_i = \text{A}^+, \text{A}^-$  e  $\alpha_i = +1, -1$ . Sostituendo i valori trovati per  $\text{A}^+$  e  $\text{A}^-$  in questa espressione si ottiene:

$$\alpha = \frac{A^+ - A^-}{A^+ + A^- + A^\pm}$$

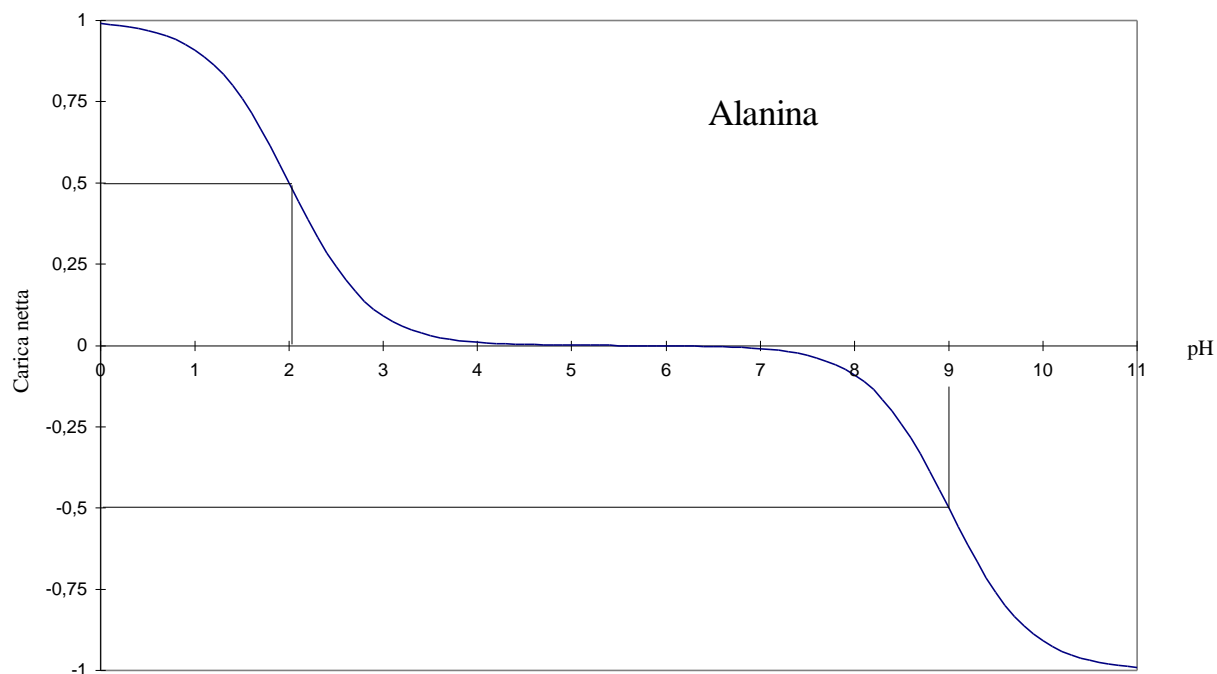
$$\alpha = \frac{\frac{A^\pm H^+}{K_1} - \frac{A^\pm K_2}{H^+}}{\frac{A^\pm H^+}{K_1} + \frac{A^\pm K_2}{H^+} + A^\pm}$$

$$\alpha = \frac{A^\pm \left( \frac{H^+}{K_1} - \frac{K_2}{H^+} \right)}{A^\pm \left( \frac{H^+}{K_1} + \frac{K_2}{H^+} + 1 \right)}$$

$$\alpha = \frac{(H^+)^2 - K_1 K_2}{(H^+)^2 + H^+ K_1 + K_1 K_2}$$

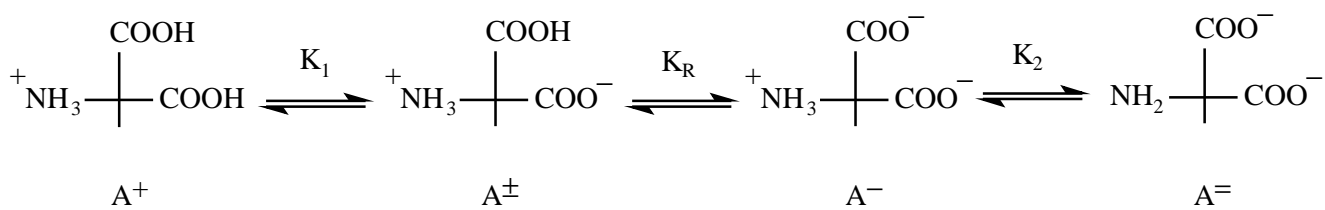
$$\alpha = \frac{10^{-(2\text{pH})} - 10^{-(\text{pK}_1 + \text{pK}_2)}}{10^{-(2\text{pH})} + 10^{-(\text{pH} + \text{pK}_1)} + 10^{-(\text{pK}_1 + \text{pK}_2)}}$$

Questa è la relazione cercata tra carica netta  $\alpha$  e pH. Per completare l'equazione è necessario introdurre le costanti  $\text{pK}_1$  e  $\text{pK}_2$  relative ad ogni amminoacido. Di seguito è riportato il grafico dell'Alanina le cui costanti sono  $\text{pK}_1 = 2.34$ ,  $\text{pK}_2 = 9.69$ .

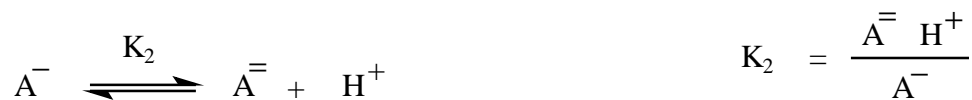


### Amminoacidi acidi

Le specie presenti all'equilibrio in questo caso sono:



Le reazioni acido base implicate sono:



eccetera.....