

## Soluzioni Tampone

**Soluzioni tampone**  $\longrightarrow$  soluzioni caratterizzate da un determinato valore di pH, in grado di limitare le variazioni di pH quando ad esse vengono aggiunte quantità limitate di acidi/basi forti.

Le proprietà di una soluzione tampone si possono illustrare attraverso una soluzione contenente la coppia  $\text{CH}_3\text{COOH}-\text{CH}_3\text{COONa}$  a concentrazione  $\text{Ca}$ (acido) e  $\text{Cs}$ (sale).

Il sale è dissociato in:  $\text{CH}_3\text{COONa} \longrightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{Na}^+$

L'acido debole si dissocia:  $\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$

Costante di dissociazione:  $K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$

---


$$[\text{CH}_3\text{COOH}] = \text{Ca} - [\text{H}^+]$$

Lo ione acetato che proviene dal sale, sposta a sinistra l'equilibrio di dissociazione dell'acido, pertanto diventa:

$$K_a = \frac{[\text{H}^+](\text{[CH}_3\text{COO}^-]_{\text{ac.}} + \text{[CH}_3\text{COO}^-]_{\text{sale}})}{\text{Ca} - [\text{H}^+]}$$

$$\text{Ca} - [\text{H}^+]$$

Trascurando la concentrazione  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  proveniente dal acido, perchè piccole rispetto a quelle del sale, la costante di equilibrio diventa:

$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{CH}_3\text{COO}^-]}{\text{Ca}} = [\text{H}^+] \cdot \frac{\text{Cs}}{\text{Ca}}$$

$$\text{Ca} = \frac{[\text{H}^+] \cdot \text{Cs}}{K_a}$$

pertanto il pH di un tampone acido è dato da:

$$[\text{H}^+] = \frac{K_a \cdot \text{Ca}}{\text{Cs}} \text{ quindi } \text{pH} = \text{p}K_a + \log \frac{\text{Cs}}{\text{Ca}}$$

Questa relazione indica che il pH della soluzione risulta determinato dalla natura dell'acido attraverso la  $K_a$  e dalle concentrazioni delle specie chimiche utilizzate per preparare la soluzione stessa.

Quando alla soluzione tampone si aggiunge un acido forte in piccole quantità, questo reagisce quantitativamente con la base debole:  $\text{H}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^- \longrightarrow \text{CH}_3\text{COOH}$ , perciò la forte acidità si è tramutata in debole acidità.

Il pH della miscela tampone, acido acetico-acetato sarà:

$$\text{pH} = \text{p}K_a + \log \frac{n_b}{n_a + n_{\text{H}^+}}$$

da cui aumentando leggermente il numero di moli dell'acido e diminuendo quello della base, il rapporto del termine logaritmo resta costante.

Quando alla soluzione tampone si aggiunge una base forte in piccola quantità, questa reagisce con l'acido debole, secondo la reazione:  $\text{OH}^- + \text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O}$  perciò la forte basicità

introdotta si è tramutata in debole basicità.