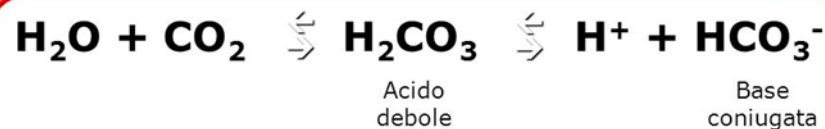


SOLUZIONI TAMPONE

Sistemi tampone

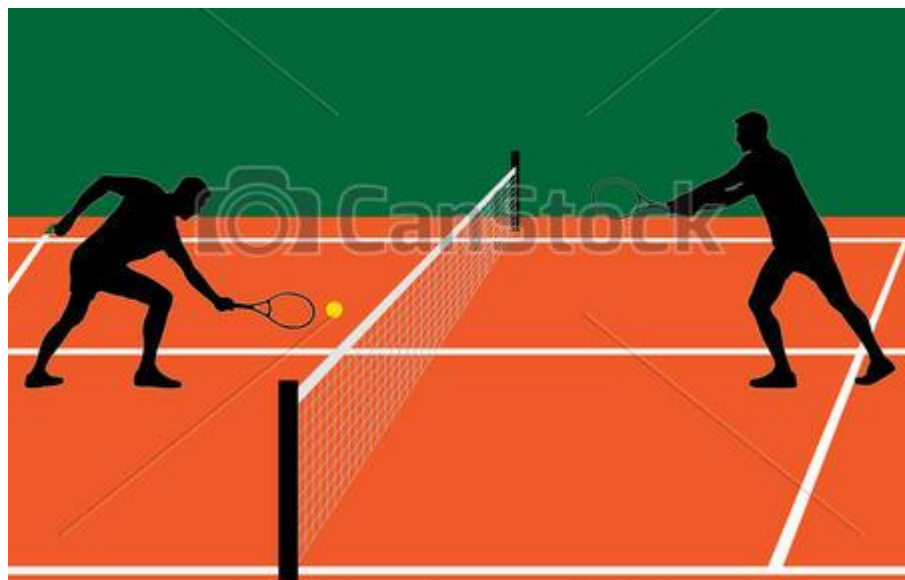
- Il sangue contiene una miscela di tamponi.
- Nel plasma e nei fluidi extracellulari il sistema tampone più importante dell'organismo è il sistema bicarbonato-acido carbonico :



↑
Componente respiratoria

$\text{pK}_{\text{H}_2\text{CO}_3} = 6.1$
Perché è un ottimo tampone?

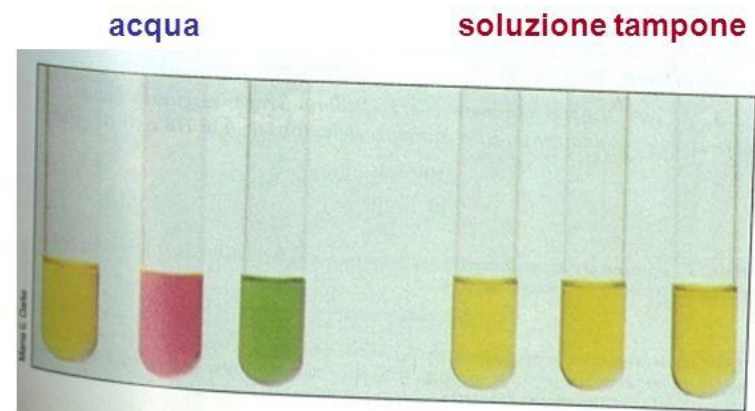
↑
Componente metabolica



LE SOLUZIONI TAMPONE

Una soluzione tampone contiene una coppia acido debole/base coniugata (o base debole/acido coniugato) dove sia l'acido che la base sono presenti in concentrazioni ragionevoli.

Una soluzione tampone mantiene costante il pH dopo l'aggiunta di un acido o di una base forte.



Caratteristiche della soluzione tampone

$$\rightarrow \text{pH} \approx \text{pKa}$$

$$\text{pOH} \approx \text{pKb}$$

Infatti:



$$K_a = \frac{[\text{CN}^-][\text{H}^+]}{[\text{HCN}]}$$

$$\rightarrow K_a = \frac{[\text{CN}^-]}{[\text{HCN}]} \cdot [\text{H}^+] \approx 1$$

Quando $[\text{CN}^-] = [\text{HCN}] \rightarrow \text{pKa} \equiv \text{pH}$



TAMPONE IDEALE

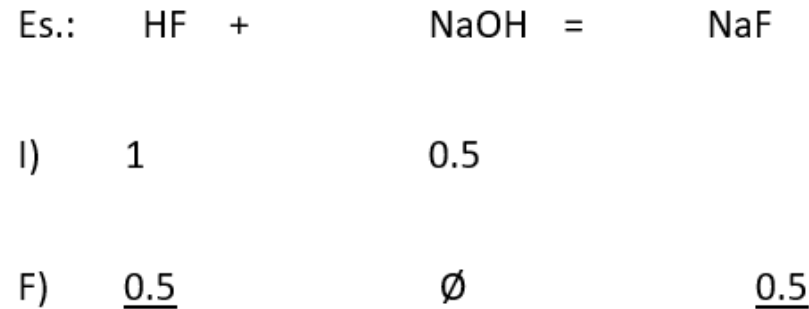
Sistemi tampone

Le soluzioni tampone (acido debole e base coniugata) hanno la proprietà di consentire minime variazioni di pH in seguito all'aggiunta di modeste quantità di acido o base

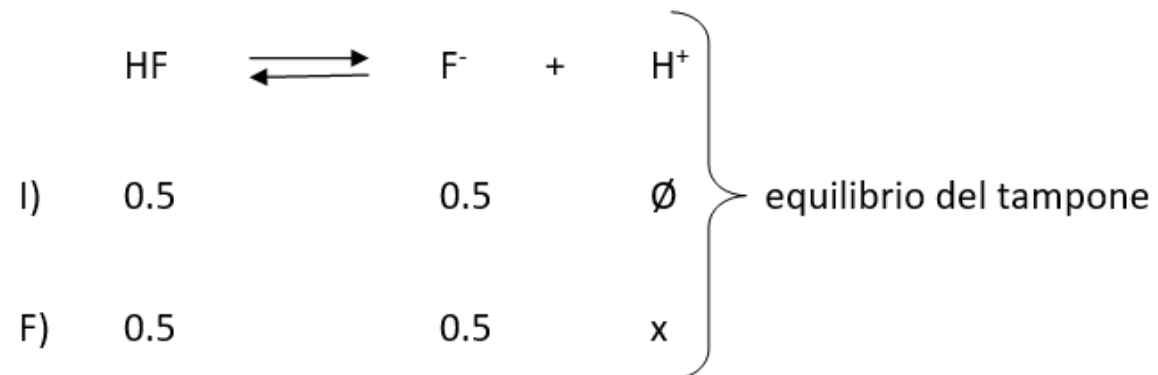
Formazione della soluzione tampone

Se non ho sia l'acido debole che la sua base coniugata, posso produrre lo stesso TAMPONE, per aggiunta all'acido debole di un difetto di base forte oppure per aggiunta alla base debole di un difetto di acido forte

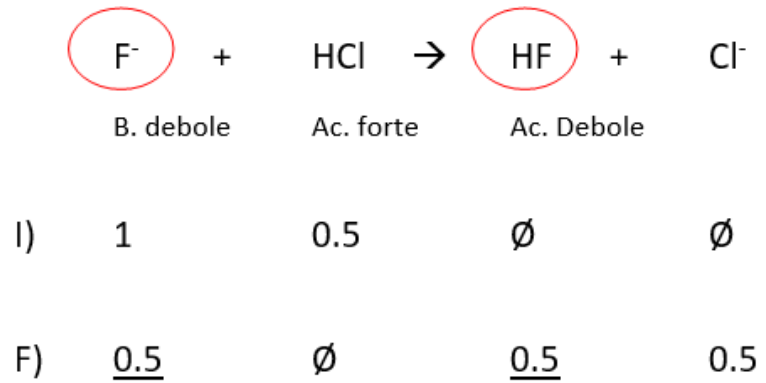
Es: Qual è il pH di una soluzione 1 M di HF e 0.5 M in NaOH?



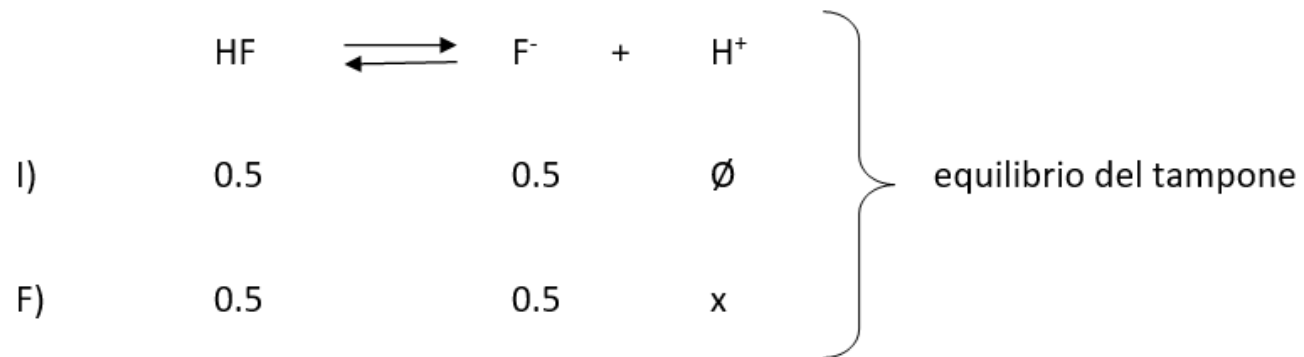
Ora ho il TAMPONE acido fluoridrico/fluoruro:



Es: Qual è il pH di una soluzione 1 M di NaF e 0.5 M in HCl?



Ora ho il TAMPONE acido fluoridrico/fluoruro:



pH del tampone = - Log x

Uso della soluzione tampone

La capacità tamponante (capacità di difendere il pH della soluzione tampone) dipende dalle concentrazioni molari di Acido e Base coniugata (e dipende cioè da quanto Acido forte o Base forte può essere addizionata al tampone senza distruggerlo).

E' tanto maggiore quanto maggiori sono le concentrazioni dei 2 ingredienti del TAMPONE.
Si considera "tamponata" tra pK_a+1 e pK_a-1

Es: Qual è il pH di una soluzione 0.1 M di acido acetico e 0.1 M in acetato prima e dopo l'aggiunta di 0.01M di HCl?



I) 0.1 M 0.1 M

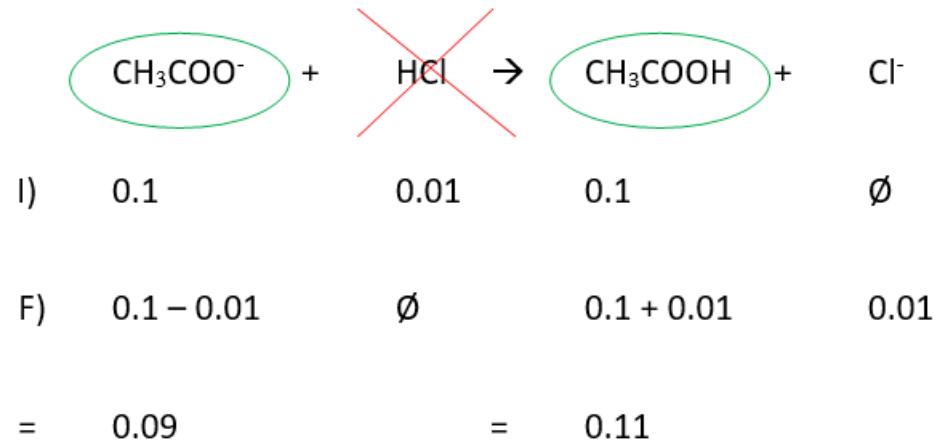
F) 0.1 M 0.1 M x

$$K_a = 1.8 \cdot 10^{-5} = \frac{X \cdot 0.1}{0.1}$$

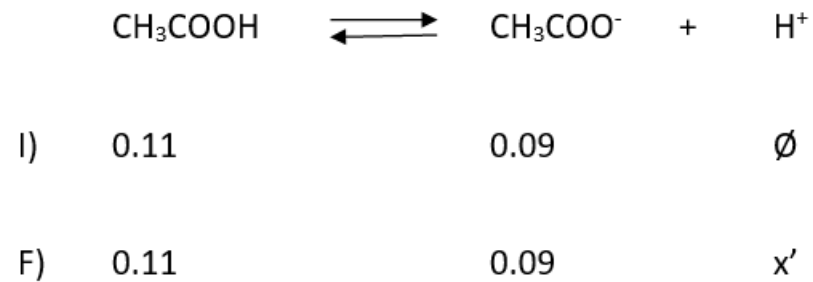
$$\rightarrow \text{pH} = -\text{Log } x = -\text{Log } 1.8 \cdot 10^{-5} = 4.74$$

PER AGGIUNTA AL TAMPONE DI UN ACIDO/BASE FORTE (IN DIFETTO):

Se aggiungo 0.01 M di HCl questo reagisce con la parte basica (con reazione quantitativa):

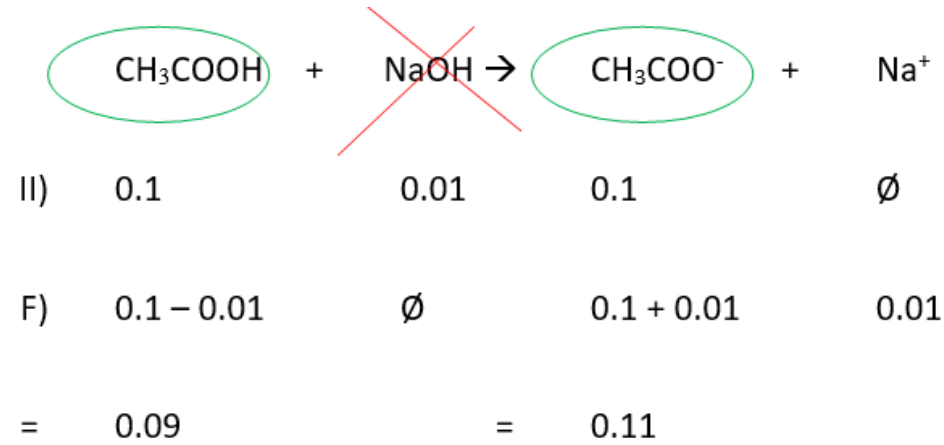


NUOVE QUANTITA' DEL TAMPONE

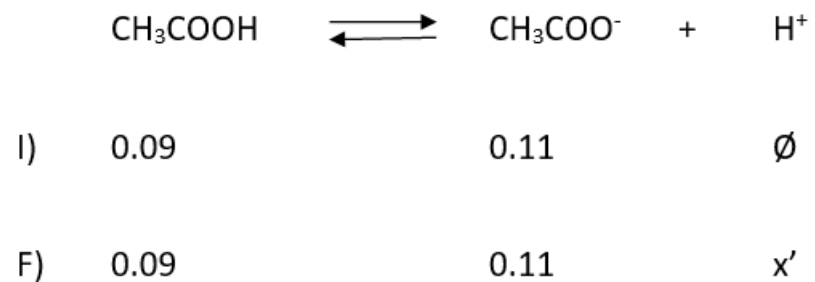


pH = -Log x' = 4.66
più basso ma non
molto

Aggiungo 0.01 M di NaOH questo reagisce con la parte acida (con reazione quantitativa):



NUOVE QUANTITA' DEL TAMPONE:



pH = - Log x' = 4.86
più alto ma non molto

Soluzioni tampone costituite da 2 sali

La soluzione tampone può essere costituita da 2 Sali nel caso in cui si parli dell'acido e sua base coniugata provenienti da acidi deboli poliprotici.

Es TAMPONI FOSFATO

L'acido fosforico e i suoi anioni possono dar luogo a tre diversi tipi di tampone di particolare interesse.

Esso è infatti un acido triprotico:



e possono essere individuate tre coppie acido-base coniugate:



di cui è particolarmente importante la seconda che permette di preparare tamponi a pH intorno a 7.4

Soluzioni tampone costituite da una unica molecola con due funzioni, Una acida ed una basica, come un amminoacido

