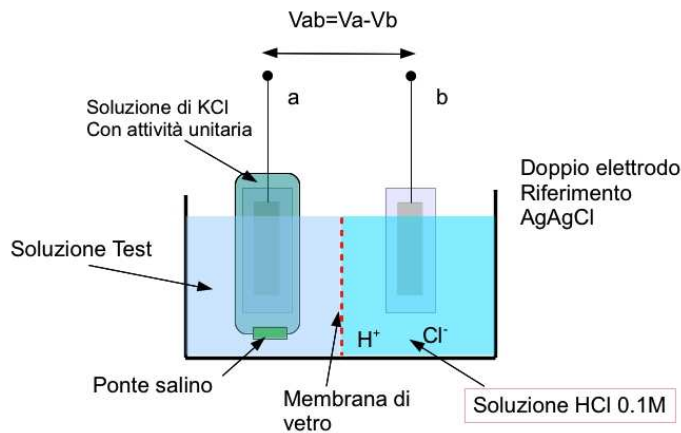


7. Progettare uno strumento per misura pH con elettrodo a vetro. Le specifiche sono quelle di avere una tensione di uscita $v=kpH$, con $k=1$.

L'elettrodo a vetro per la misura di pH può essere schematizzato come in figura sottostante.



La tensione V_{ab} è data da:

$$V_{ab} = E_1 + E_2 + E_{\text{membrana}} - E_3$$

Dove E_1 è il potenziale standard dell'elettrodo AgAgCl, E_2 è il potenziale attraverso il ponte salino (Trascurabile), E_{membrana} è il potenziale ai capi della membrana di vetro (dipende da $[H^+]$ e dalla concentrazione di altri ioni in soluzione), E_3 è il potenziale del secondo elettrodo di riferimento (è costante perché la concentrazione dell'elettrolita è costante, ma è diverso dal potenziale standard che si ha per definizione per concentrazione 1M). Si consideri trascurabile l'effetto degli altri ioni in soluzione. Il potenziale sarà dunque:

$$V_{ab} = (E_1 - E_3) + \frac{RT}{F} \ln([H^+]) = (E_1 - E_3) - 2.303 \cdot \frac{RT}{F} \cdot pH$$

A questo punto la progettazione dello strumento si riduce a quanto visto nell'esercizio precedente (esercizio 6).

8. Progettare uno strumento per la misura del potassio nel liquido extracellulare tramite elettrodi a vetro

Si consideri la struttura dell'elettrodo a vetro come nell'esercizio precedente.

Il liquido extracellulare è caratterizzato da: pH 7 ($[H^+] = 10^{-7}$ M), $[K^+] = 5\text{mM}$ e $[Na^+] = 153\text{mM}$. Considerando il vetro NAS11-18 vale la seguente relazione.

$$E = E^0 + \frac{RT}{zF} \ln(a_{Na^+} + 10a_{H^+} + 0,005a_{K^+})$$

In pratica la sensibilità per il potassio è molto ridotta.

In questo caso bisognerebbe effettuare una prima misura con un elettrodo sensibile al sodio per estrarre la concentrazione di potassio dalla formula soprastante.

Avremo quindi due strumenti che effettuano la misura e la compensazione potrebbe essere fatta con tecniche digitali.