Chiarimenti sulla Permeabilità Ionica

I valori della permeabilità della membrana ai diversi ioni sono tabellari? In un eventuale esercizio vengono forniti o dobbiamo trovarli noi? Se si, con quale formula?

Cari Studenti,

approfitto della domanda che mi è stata posta per approfondire il concetto di Permeabilità ionica che abbiamo visto nell’equazione di GHK

Il primo punto che è importante chiarire è che la P di GHK NON è la permeabilità che avete visto per la legge di Fick.

Come ricordate infatti la legge di Fick descrive il flusso per diffusione passiva attraverso una membrana. Il coefficiente di permeabilità che è presente nella legge di Fick è infatti definito come

P = dove r è il coefficiente di ripartizione nella membrana plasmatica.

L’equazione di GHK definisce il Vm tenendo conto degli ioni e quindi la Permeabilità è riferita alla quantità di ioni che attraversano la membrana attraverso i canali ionici.

Nella formalizzazione classica che vi ho presentato (vedi qui di seguito) a lezione in realtà è molto difficile calcolare la P assoluta di uno ione



I valori di permeabilità relativa di uno ione rispetto ad un altro sono invece più informativi e si possono calcolare sperimentalmente tramite l’equazione del Potenziale Biionico (che vi risparmio ma per chi è interessato dare le slides)

A questo punto diventa quindi interessante esprimere l’equazione di GHK in forma di P relative (dividendo tutto pel la PK+ ad esempio)

Come accennato a lezione, se la permeabilità relativa al K+ è così elevata da poter trascurare le i termini relativi al Na+ ed al Cl- allora l’equazione di GHK diventa equivalente all’equazione di NERNST per il K+ ed il Vm diventa = Vk

**Vi propongo un esercizio:**

Alcuni presupposti:

* Nella maggior parte delle cellule il contributo del Cl è molto basso e si equilibra con il K+ pertanto l’equazione diventa
* La PNa\* = PNa+/PK+ = 0.01 vuol dire che la P a Na+ è 100 più bassa rispetto a quella del K+

Calcolate quindi il Vm per due valori di concentrazione di K+ extracellulare

2.5mM

100mM

K i: 140mM (valore muscolo saltatorio di rana)

Na out: 120mM (valore muscolo saltatorio di rana)

Na in: 10mM (valore muscolo saltatorio di rana)

Provate a misurare Vm e Vk (V equilibrio K+) e a vedere di quanto discostano tra loro.

Dovreste notare che ad una delle due concentrazioni (quella fisiologica)il Vm si discosta dal Vequilibrio K+ e questo è dovuto proprio al contributo del Na+