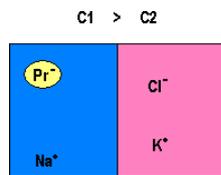


## Equilibrio de Gibbs-Donnan

- ⇒ Equilibrio para varias especies iónicas  
 ⇒ Condición de equilibrio de Gibbs-Donnan



- ⇒ Todas las especies iónicas tienen que distribuirse para alcanzar su equilibrio. Como la membrana es única, el potencial de equilibrio tiene que ser común para todas ellas.

Especie difusible: 1, 2, 3, 4... n →  $V_0$

$$\left. \begin{array}{l} 1) V_{eq} = \frac{61}{\mu} \cdot \log \frac{C_2}{C_1} \\ 2) V_{eq} = \frac{61}{\mu} \cdot \log \frac{C_2}{C_1} \\ 3) V_{eq} = \frac{61}{\mu} \cdot \log \frac{C_2}{C_1} \end{array} \right\} V_{eq1} = V_{eq2} = \dots = V_{eqn} = V_m$$

$$61 / \mu_1 \cdot \log C_2 / C_1 = 61 / \mu_2 \cdot \log C_2 / C_1 = 61 / \mu_n \cdot \log C_2 / C_1$$

$$1 / \mu_1 \cdot \log C_2 / C_1 = 1 / \mu_2 \cdot \log C_2 / C_1 = 1 / \mu_n \cdot \log C_2 / C_1$$

$$\log (C_2 / C_1)^{1/\mu_1} = \log (C_2 / C_1)^{1/\mu_2} = \log (C_2 / C_1)^{1/\mu_n}$$

$$C_2 / C_1^{1/\mu_1} = C_2 / C_1^{1/\mu_2} = C_2 / C_1^{1/\mu_n}$$

- ⇒ Para cualquier especie iónica difusible:

$$C_2 / C_1^{1/\mu_n} = \text{constante}$$

- ⇒ Condición de equilibrio de Gibbs-Donnan (Equilibrio para transporte pasivo de especies difusibles con no difusibles):

⇒ Situación que se alcanza por transporte pasivo entre ambos lados de una membrana semipermeable que separa diferentes especies iónicas difusibles en presencia de, al menos, una no difusible desigualmente concentradas, en la cual se produce un reparto desigual de las concentraciones de los iones difusibles recogido por la condición anteriormente recuadrada y asociado a la aparición de una d.d.p. de membrana igual al potencial de equilibrio de cualquiera de las especies difusibles.

## ¿Se debe el potencial de reposo de las células excitables a un equilibrio Gibbs-Donnan?

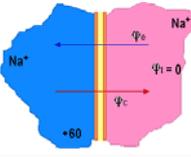
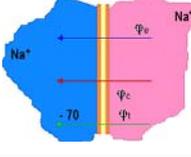
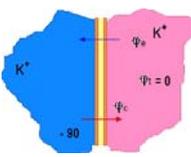
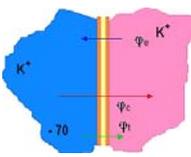
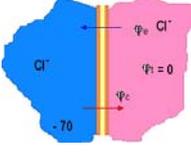
$$C_2(\text{Na}) / C_1(\text{Na})^{1/1} = C_2(\text{K}) / C_1(\text{K})^{1/1} = C_2(\text{Cl}) / C_1(\text{Cl})^{1/1}$$

$$145 / 15 \neq 5 / 150 \neq 9 / 125$$

$$10 \neq 0.03 \neq 0.07$$

El potencial de reposo no se produce por un equilibrio Gibbs-Donnan, es decir, debido a los mecanismos de transporte pasivo. Por tanto hay desequilibrio por transporte pasivo.

## ¿Por qué se producen los desequilibrios?

	Valor del $V_{eq}$ por la ecuación de Nernst	Su valor supondría equilibrio por transporte pasivo	Realmente, como $V_m = -70$ mV
Na <sup>+</sup>	$61 \cdot \log 145/15 = 60$ mV		
K <sup>+</sup>	$61 \cdot \log 5/150 = -90$ mV		
Cl <sup>-</sup>	$61 \cdot \log 125/9 = -70$ mV		<u>Igual</u> El Cl <sup>-</sup> está en equilibrio por transporte pasivo.

- ⇒ El Na<sup>+</sup> está entrando continuamente en la célula
- ⇒ La membrana es unas 30 veces más permeable al K<sup>+</sup> que al Na<sup>+</sup> ( $P_K = 30 \cdot P_{Na}$  y  $\Phi_K \approx \Phi_{Na}$ ), por lo que el flujo de K<sup>+</sup> lo expulsa continuamente de la célula.
- ⇒ Por tanto, con nuestro análisis comprobamos que no hay equilibrio en la membrana. Hay un flujo continuo de entrada de Na<sup>+</sup> y salida de K<sup>+</sup>. Estos flujos se compensan en la célula mediante el **transporte pasivo**.

