

Propiedades pasivas

Responder individualmente y luego discutir en grupo cada una de las siguientes preguntas

Están trabajando con una neurona e intentando descubrir alguna de sus propiedades. Para entender qué puede hacer la neurona, ustedes miden cuidadosamente las concentraciones de los siguientes iones en el medio extracelular y en el citoplasma, cuando la neurona está en reposo (supongan que no operan canales voltaje dependientes).

	Citoplasma (mM)	Medio extracelular (mM)
[Na ⁺]	15	150
[K ⁺]	150	5
[Ca ²⁺]	1.5	150
[Cl ⁻]	1.5	175

- 1) Dibujar el circuito equivalente para la neurona.
- 2) Calcular el potencial de equilibrio para cada uno de los iones, a $T = 20^{\circ}\text{C}$ y $T = 37^{\circ}\text{C}$.
- 3) Experimentos adicionales permiten obtener las siguientes permeabilidades de la membrana en reposo: Na⁺: 0.05; K⁺: 1.0; Ca²⁺:0.001; Cl⁻: 0.001
 - a) Basados en las permeabilidades, ¿qué signo debería tener el potencial de membrana en reposo? ¿Qué sucede si se intercambian las permeabilidades de Na⁺ y K⁺?
 - b) ¿Qué efecto tendrán el Ca²⁺ y Cl⁻ en el potencial de membrana de reposo?
- 4) Ahora, logramos medir las conductancias de reposo para el Na⁺ y K⁺, las cuales son $g_{\text{Na}} = 1.35 \text{ nS}$ y $g_{\text{K}} = 11.5 \text{ nS}$. Usar esos valores para calcular el potencial de membrana de reposo para la neurona.
- 5) El siguiente experimento consiste en realizar registros intracelulares de una neurona del mismo tipo, cuyo potencial de membrana de reposo es -70 mV. Se le inyecta un pulso de corriente de -2 nA, de 1 segundo de duración.
 - a) Bosquejar la respuesta en voltaje de la neurona.
 - b) Si la neurona se hiperpolariza a -100 mV al final de la inyección de corriente (y no sigue cambiando), ¿cuál es la resistencia de entrada de la neurona?
 - c) La neurona tarda 30 ms en llegar a -89 mV. ¿Cuál es la capacitancia de la neurona? Si la capacitancia específica de membrana es 1 uF/cm^2 , ¿cuánto sería el área de la neurona?