

Curso: Farmácia-Bioquímica
Disciplina: Física aplicada à Farmácia
Docente Responsável: Henrique Antonio Mendonça Faria

Lista de exercícios 07 - CII Potencial de Membrana

Consulte as constantes no final dos livros de referências (Okuno e Duran)

Duran Capítulo 8

- 24.** A intensidade do campo elétrico em uma membrana celular de espessura 80Å é $7,5 \times 10^6 \text{ N/C}$, e o sentido de \vec{E} é ao interior da célula. Calcule:
- o potencial de repouso da célula;
 - as variações da energia potencial (em eV) do íon K^+ , quando entra na célula e quando sai dela;
 - as mesmas variações para um íon Cl^- ;
 - os sentidos das forças elétricas sobre os íons;
 - a ordem de grandeza da relação entre a força elétrica sobre um íon K^+ no interior da membrana e o peso desse íon.
- 35.** Medidas realizadas em um axônio detectaram um potencial de repouso de -70 mV . A espessura da biomembrana é de $6 \times 10^{-9} \text{ m}$ e sua permissividade elétrica, $\epsilon = 7\epsilon_0$.
- Calcule a intensidade do campo elétrico na biomembrana.
 - Determine a densidade de carga superficial nas superfícies da biomembrana.
- 45.** A tabela a seguir mostra as concentrações iônicas (mM/l) nos fluidos celulares das células do axônio de Sépia a 310 K . O potencial da membrana determinado experimentalmente é da ordem de -70 mV . Determine o potencial de Nernst de cada íon e, com a equação GHK, o potencial da biomembrana. Discuta os resultados e tire conclusões.
- | Íon | C(2) | C(1) | $P \times 10^{-9} \text{ cm/s}$ |
|------------------|------|------|---------------------------------|
| Na^+ | 50 | 440 | 5 |
| K^+ | 400 | 20 | 500 |
| Cl^- | 40 | 560 | 10 |
| Ca^{++} | 0,4 | 10 | **** |
- 47.** As concentrações iônicas em mM/l nos fluidos celulares de uma célula a 37°C são: $C_{\text{K}}(1) = 5$; $C_{\text{Na}}(1) = 145$; $C_{\text{A}}(1) = 30$; $C_{\text{Na}}(2) = 15$; $C_{\text{A}}(2) = 156$. Considerando a biomembrana impermeável aos íons Na^+ e aos ânions A^- e que a célula está em um equilíbrio Donnan, determine:
- as concentrações $C_{\text{K}}(2)$; $C_{\text{Cl}}(1)$ e $C_{\text{Cl}}(2)$;
 - o potencial de Donnan.
- 49.** As concentrações iônicas conhecidas (em mM/l) nos fluidos celulares de uma célula a 37°C são: $C_{\text{Na}}(1) = 145$, $C_{\text{K}}(1) = 5$, $C_{\text{A}}(1) = 30$, $C_{\text{Na}}(2) = 15$ e $C_{\text{A}}(2) = 156$, onde C_{A} é a concentração dos ânions proteicos impermeantes. Se a biomembrana é impermeável aos íons Na^+ e a célula estiver no equilíbrio de Donnan, determine:
- $C_{\text{Cl}}(1)$, $C_{\text{K}}(2)$ e $C_{\text{Cl}}(2)$;
 - o potencial de Donnan para a biomembrana.
- 55.** Um neurônio do cérebro humano contém aproximadamente um milhão de bombas de Na/K . A energia metabólica da célula utilizada no funcionamento da bomba retira da célula 4 íons de Na^+ e leva para seu interior 2 íons de K^+ . A corrente ativa resultante do funcionamento da bomba iônica é de $1,6 \times 10^{-11} \text{ A}$. Quantos íons de Na^+ e K^+ são transportados por segundo através da biomembrana?

Respostas:

- 24.** a) -60 mV ; b) $-0,06 \text{ V}$; c) $+0,06 \text{ V}$; d) direita sobre K^+ e esquerda sobre Cl^- ; e) $\approx 10^{34}$;
- 35-** a) $1,2 \cdot 10^7 \text{ [V/m]}$; b) $\sigma = 7,2 \cdot 10^{-4} \text{ [C/m}^2\text{]}$
- 45-** $V_{\text{Na}} = + 58 \text{ [mV]}$; $V_{\text{K}} = - 80 \text{ [mV]}$;
 $V_{\text{Cl}} = - 70 \text{ [mV]}$; $V_{\text{Ca}} = + 43 \text{ [mV]}$
- 47.** a) $145,1 \text{ mM/l}$; 120 mM/l ; $4,1 \text{ mM/l}$; b) -90 mV ;
- 49.** a) 120 mM/l ; $145,1 \text{ mM/l}$; $4,1 \text{ mM/l}$; b) -90 mV ;
- 55.** $3,2 \times 10^{17}$; $1,6 \times 10^{17}$.