

Física para Ciências Biológicas – 4310190 – 2022

Gabarito lista de sala - 6

1)

a)  $[Kd]/[Kf]=124/2,25=55,1$

b)  $[Cl_d]/[Cl_f]=1,5/77,5 \cong 0,02 \rightarrow 1/0,02=50 \therefore 50$  vezes menor

c)  $[Na_d]/[Na_f]=10,4/109 \cong 0,095 \rightarrow 1/0,095 = 10,5 \therefore 10,5$  vezes menor

d) Temos que  $V = 1,75 \cdot 10^{-16} \text{ m}^3$  e que 1 mol tem  $6 \cdot 10^{23}$  íons:

$$[Kd]=124 \cdot 10^{-3} \text{ (mol/l)} = 124 \cdot 10^{-3} \cdot [6 \cdot 10^{23} \text{ (íons)} / 10^{-3} \text{ (m}^3\text{)}]$$

$$[Kd]=7,5 \cdot 10^{25} \text{ (íons/m}^3\text{)}$$

Logo, dentro da célula vai ter:

$$[Kd] \cdot V = (7,5 \cdot 10^{25}) \cdot (1,75 \cdot 10^{-16}) = 1,3 \cdot 10^{10} \text{ íons}$$

e) Temos que  $\sigma = 8,5 \cdot 10^{-4} \text{ C/m}^2$  e a área é  $A = 8,0 \cdot 10^{-11} \text{ m}^2$ .

A quantidade de carga na superfície vai ser:

$$Q = \sigma \cdot A = (8,5 \cdot 10^{-4}) \cdot (8,0 \cdot 10^{-11}) = 6,8 \cdot 10^{-14} \text{ C}$$

A carga do  $\text{Ca}^+$  é  $1e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ . Logo,

$$N = Q/e = (6,8 \cdot 10^{-14}) / (1,6 \cdot 10^{-19}) = 4,2 \cdot 10^5 \text{ íons na superfície}$$

2) Para calcular o potencial de Nerst, vamos usar:

$$\Delta V^N = [-2,3 \cdot (k \cdot T) / (Z e)] \cdot \log[Cd/Cf]$$

O Z é a valência do íon, tanto o K como Na possuem o mesmo  $Z = 1$ .

$$\Delta V^N = [-2,3 \cdot (1,4 \cdot 10^{-23}) \cdot (24+273) / (1,6 \cdot 10^{-19})] \cdot \log[Cd/Cf] = -59 \text{ mV} \cdot \log[Cd/Cf]$$

Agora, só calcular para o K e para o Na:

$$\Delta V_K^{N=} = -59(\text{mV}) \cdot \log[124/2,25] = -102 \text{ mV}$$

$$\Delta V_{Na}^{N=} = -59(\text{mV}) \cdot \log[10,4/109] = 60 \text{ mV}$$

3)

a) Potencial de repouso da célula pode ser dado por:

$$E = \sigma/\epsilon = V/d$$

$$V = E \cdot d$$

Logo:

$$V = (-1,8 \cdot 10^6) \cdot (55 \cdot 10^{-10}) = -9,9 \cdot 10^{-3} \text{ V}$$

b) Temos que:

$$C = 4\pi\epsilon \cdot [a \cdot b / (b - a)]$$

$$C = 4\pi \cdot (8,85 \cdot 10^{-11}) \cdot \{14 \cdot 10^{-6} \cdot [(14 \cdot 10^{-6}) + (55 \cdot 10^{-10})]\} / \{[(14 \cdot 10^{-6}) + (55 \cdot 10^{-10})] - (14 \cdot 10^{-6})\}$$

$$C = 4,0 \cdot 10^{-11} \text{ F}$$