

0,5 M konzentriertes  $\text{CaCl}_2$ -nás oldat vizsgálata:

$$I = \frac{1}{2} \sum_i z_i^2 c_i^2 = \frac{1}{2} 0,5 \cdot \sum_i z_i^2 = \frac{1}{2} 0,5 \cdot (2^2 + (1)^2 + (1)^2) = 1,5$$

Körpuszallagok kifejtése

$$\gamma_{\pm} = \sqrt{\gamma_+ \gamma_-}$$

A Debye-Hückel egyenlet szerint

$$\lg_{10} \gamma_{\pm} = -0,51 |z_+ z_-| \cdot I^{\frac{1}{2}}$$

$$\lg_{10} \gamma_{\pm} = -0,51 |2 \cdot (-1) \cdot (-1)| \cdot 1,5^{\frac{1}{2}}$$

$$\lg_{10} \gamma_{\pm} = -1,248$$

$$\gamma_{\pm} = 0,05633$$

3)  $\Delta \phi = -80 \text{ mV}$   
 $T = 20^\circ \text{C} = 293 \text{ K}$   
 $[K^+]_{\text{külső}} = 200 \text{ mM}$

A)  $[K^+]_{\text{belső}} = ?$

$$\Delta \phi = \frac{RT}{zF} \cdot \ln \frac{[K^+]_{\text{külső}}}{[K^+]_{\text{belső}}} \quad z = +1$$

$$[K^+]_{\text{belső}} = [K^+]_{\text{külső}} \cdot e^{-\frac{\Delta \phi \cdot zF}{RT}} = 200 \cdot 10^{-3} \cdot e^{-\frac{-80 \text{ mV} \cdot 1 \cdot 96485}{8,3145 \cdot 293}} = 4,754 \text{ M}$$

B)  $T_2 = 40^\circ \text{C} = 313 \text{ K}$

$$\frac{\Delta \phi_2}{\Delta \phi} = \frac{\frac{RT_2}{zF} \ln \frac{[K^+]_{\text{külső}}}{[K^+]_{\text{belső}}}}{\frac{RT_1}{zF} \ln \frac{[K^+]_{\text{külső}}}{[K^+]_{\text{belső}}}} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} \Rightarrow \Delta \phi_2 = \frac{T_2}{T_1} \cdot \Delta \phi$$

$$\Delta \phi_2 = \Delta \phi = \left( \frac{T_2}{T_1} - 1 \right) \cdot \Delta \phi = -5,46 \text{ mV}$$

4)

$n = 2 \text{ mmol } \text{Ca}^{2+}$

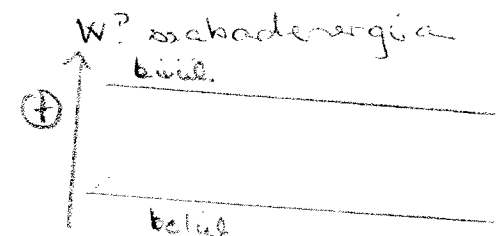
$[\text{Ca}^{2+}]_{\text{belső}} = 0,4 \text{ mM}$

$[\text{Ca}^{2+}]_{\text{külső}} = 1,5 \text{ mM}$

$T = 37^\circ \text{C} = 310 \text{ K}$

$\Delta \phi = -60 \text{ mV}$

$z = +2$



$$W = (\mu_{\text{ext}} - \mu_{\text{int}}) \cdot n = (\mu_{\text{ext}} + z \phi_{\text{ext}} F - \mu_{\text{int}} - z F \phi_{\text{int}}) n =$$

$$= (\mu^0 + RT \ln [\text{Ca}^{2+}]_{\text{ext}} - \mu^0 - RT \ln [\text{Ca}^{2+}]_{\text{int}} - z F \Delta \phi) n =$$

$$= (RT \ln \frac{[\text{Ca}^{2+}]_{\text{ext}}}{[\text{Ca}^{2+}]_{\text{int}}} - z F \Delta \phi) n =$$

$$= \left( 8,314 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 310 \text{ K} \cdot \ln \left( \frac{1,5 \cdot 10^{-3} \text{ M}}{0,4 \cdot 10^{-3} \text{ M}} \right) - (2 \cdot 9,648 \cdot 10^4 \frac{\text{C}}{\text{mol}} \cdot -60 \text{ mV}) \right) \cdot 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$= (21210,24819 + 1157,88) \cdot 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol} = 65,578 \text{ J}$$

3

Haroldh Alton

| $\lg \frac{r_{\text{rel}}}{r_{\text{rel}}^0}$ | $\lg (P_{O_2})$ | $\lg \frac{r_{\text{rel}}}{r_{\text{rel}}^0}$ | $\lg (P_{O_2})$ |
|-----------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------|-----------------|
| -1,2                                          | 0,7             | -1,7                                          | 1,2             |
| -0,7                                          | 1,2             | -1,8                                          | 1,6             |
| 0,2                                           | 2,1             | -0,3                                          | 1,9             |
| 0,8                                           | 2,7             | 0,7                                           | 2,2             |
| 1,2                                           | 3,1             | 1,3                                           | 2,7             |

Megoldás Hill plot segítségével

A/H:  $\lg \left( \frac{Y}{1-Y} \right) = x \cdot \lg [A] + \lg K$  ahol  $Y = \frac{r}{r_{\text{max}}} = \text{egyensúlyi állapot felvétele}$   
 $[A] \approx p_{O_2}$   $A = O_2$   
 a görbe egyenes bázis arányos  $\lg$  az alkaloidok  
 $\lg(K_y)$  vs  $\lg(p_{O_2})$

A feladat

nincs kooperativitás, az adatokból  $y = x - 1,3$  az feladat, jól látszik lineárisan leírható egyenes  
 bázis arányos  $x$  érték  $x$  értéke 1.

B feladat

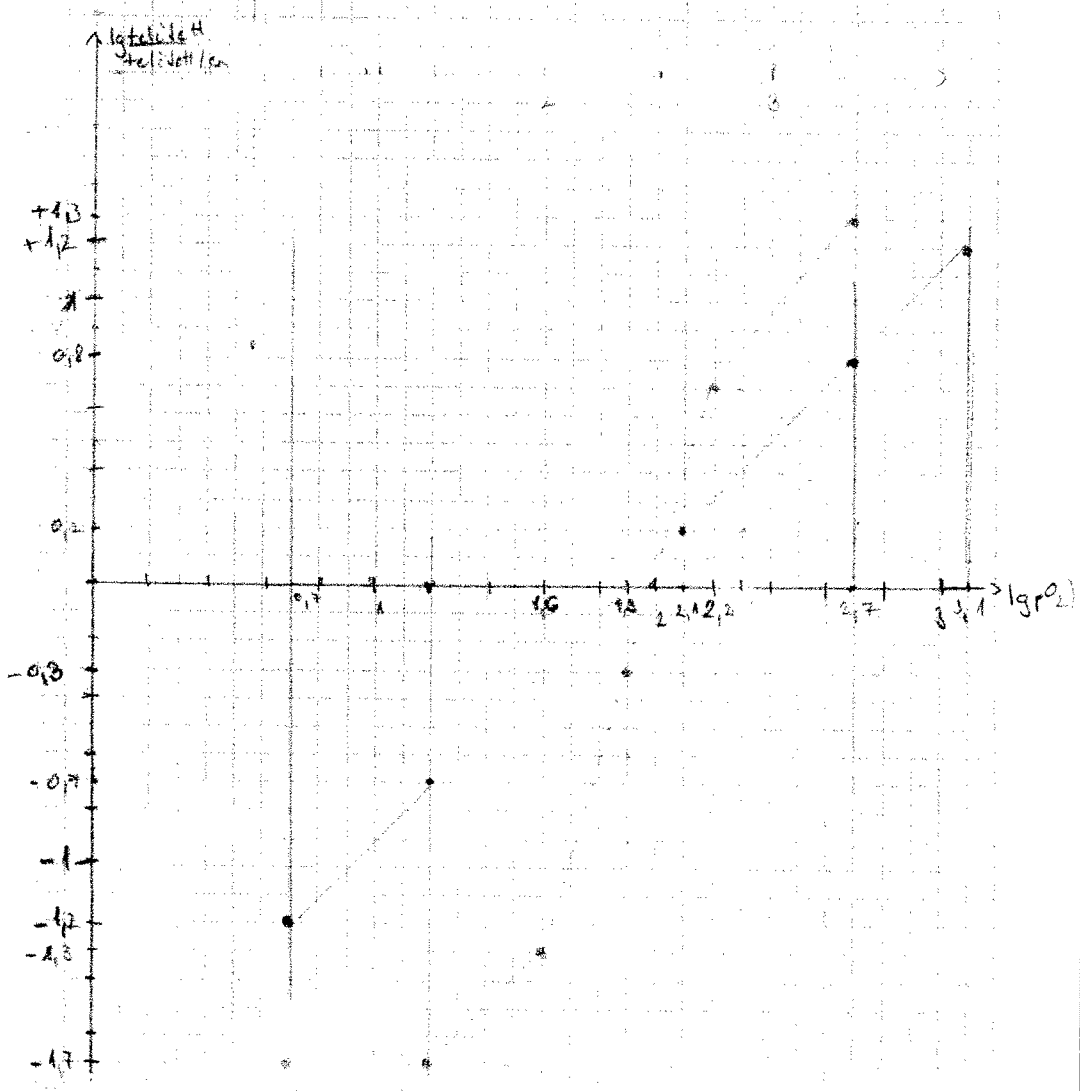
Van kooperativitás

B kooperativitás utasítja a görbe nem egyenes

$$x = \frac{10}{3} \approx 3,33$$

így a mikró bázis arányos

4



2.

$$w_{Hb} = 30 \frac{g}{L}$$

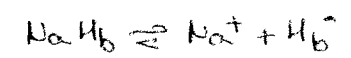
$$M_{Hb} = 64.6 kDa = 64.6 \cdot 10^3 \frac{g}{mol}$$

$$w_{Kall} = 10 \frac{g}{L}$$

$$M_{Kall} = 58.44 \frac{g}{mol}$$

$$T = 25^\circ C = 298 K$$

Haroldh Alton



$$[NaHb] = a$$

$$[Kall] = b$$

|       |     |     |       |       |          |
|-------|-----|-----|-------|-------|----------|
| $a$   | $a$ | $0$ | $b$   | $b$   | Kérdés   |
| $x$   | $x$ |     | $-x$  | $-x$  | átírás   |
| $a+x$ | $x$ |     | $b-x$ | $b-x$ | egyenlet |

L-bent R-bent

$$K_D = \frac{[Na^+]_L \cdot [Hb^-]_L}{[NaHb]_L} = \frac{[Na^+]_R \cdot [Hb^-]_R}{[NaHb]_R}$$

$$[Na^+]_L [Hb^-]_L = [Na^+]_R [Hb^-]_R$$

$$(a+x) \cdot x = (b-x)^2$$

$$x = \frac{b^2}{a+2b}$$

$Na^+$  a nátrium potenciál:

$$\Delta \phi = \frac{RT}{ZF} \cdot \ln \frac{[Na^+]_R}{[Na^+]_L} = \frac{RT}{ZF} \cdot \ln \frac{b-x}{a+x} = \frac{RT}{ZF} \cdot \ln \frac{a+2b-b^2}{a(a+2b)+b^2} =$$

$$= \frac{RT}{ZF} \cdot \ln \frac{ab+b^2}{a^2+2ab+b^2} = \frac{RT}{ZF} \cdot \ln \frac{b(a+b)}{(a+b)^2} = \frac{RT}{ZF} \cdot \ln \frac{b}{a+b} =$$

$$C_{Hb} = \frac{w_{Hb}}{M_{Hb}} = \frac{30 \frac{g}{L}}{64.6 \cdot 10^3 \frac{g}{mol}} = 4,6875 \cdot 10^{-4} M$$

$$C_{Kall} = \frac{w_{Kall}}{M_{Kall}} = \frac{10 \frac{g}{L}}{58,44 \frac{g}{mol}} = 0,1711 M$$

$$= \frac{8,3145 \frac{J}{mol \cdot K} \cdot 298 K}{1 \cdot 9,648 \cdot 10^4 \frac{C}{mol}} \cdot \ln \left( \frac{0,1711}{4,6875 + 0,1711} \right) = -7,25 \cdot 10^{-2} V$$

Ozmózis nyomás

$$\pi = \pi_L - \pi_R = RT \left( \frac{n(n+1)a^2+2ab}{na+2b} \right)$$

$$a = 4,6875 \cdot 10^{-4} M$$

$$b = 0,1711 M$$

$$n = 1$$

AD