

Jaký je rovnovážný poměr koncentrací $c(\text{CO}_2) : c(\text{HCO}_3^-) : c(\text{CO}_3^{2-})$ v krvi ($\text{pH} = 7.4$)? Pro konstanty acidity platí: $\text{p}K_a(\text{CO}_2) = 6,37$ (včetně H_2CO_3), $\text{p}K_a(\text{HCO}_3^-) = 10,25$.

$$[c(\text{CO}_2) : c(\text{HCO}_3^-) : c(\text{CO}_3^{2-}) = 0,0933 : 1 : 0,00141]$$

Řešení:



$$\text{z rovnice (1)} : c(\text{HCO}_3^-) = c(\text{CO}_2) \cdot \frac{K_a(\text{CO}_2)}{c(\text{H}^+)}$$

$$\text{z rovnice (2)} : c(\text{CO}_3^{2-}) = \frac{K_a(\text{HCO}_3^-)}{c(\text{H}^+)} \cdot c(\text{HCO}_3^-) = \frac{K_a(\text{HCO}_3^-)}{c(\text{H}^+)} \cdot c(\text{CO}_2) \cdot \frac{K_a(\text{CO}_2)}{c(\text{H}^+)}$$

$$\begin{aligned} c(\text{CO}_2) : c(\text{HCO}_3^-) : c(\text{CO}_3^{2-}) &= c(\text{CO}_2) : \left[c(\text{CO}_2) \cdot \frac{K_a(\text{CO}_2)}{c(\text{H}^+)} \right] : \left[c(\text{CO}_2) \cdot \frac{K_a(\text{HCO}_3^-) \cdot K_a(\text{CO}_2)}{c(\text{H}^+)^2} \right] \\ &= c(\text{CO}_2) : \left[c(\text{CO}_2) \cdot \frac{10^{-6,37}}{10^{-7,4}} \right] : \left[c(\text{CO}_2) \cdot \frac{10^{-10,25} \cdot 10^{-6,37}}{(10^{-7,4})^2} \right] \end{aligned}$$

Pro $c(\text{CO}_2) = 1$

$$c(\text{CO}_2) : c(\text{HCO}_3^-) : c(\text{CO}_3^{2-}) = 1 : 10,715 : 0,0151 = 0,0933 : 1 : 0,00141$$