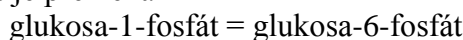


Součástí metabolismu sacharidů je přeměna



probíhající za přítomnosti fosfoglukomutasy. Pro teplotu 25°C má rovnovážná konstanta reakce pro standardní stav nekonečné zředění, $c^{\text{st}} = 1 \text{ mol dm}^{-3}$, hodnotu $K = 18,8$.

(a) Je-li ve výchozí směsi koncentrace glukosa-1-fosfátu 5,55 mmol dm⁻³ a glukosa-6-fosfátu 0,555 mol dm⁻³, bude vznikat glukosa-1-fosfát nebo glukosa-6-fosfát?

(b) Kolik procent glukosa-6-fosfátu bude obsahovat reakční směs v okamžiku, kdy se ustaví rovnováha?

$[\Delta_r G = 4,14 \text{ kJ mol}^{-1} > 0, \text{ vzniká glukosa-1-fosfát, v rovnováze } 94,95 \text{ mol. \% glukosa-6-fosfátu}]$

Řešení:

glukosa-1-fosfát \equiv G1F

glukosa-6-fosfát \equiv G6F

$$T = 25 + 273,15 = 298,15 \text{ K}$$

$$K = 18,8$$

$$\Delta_r G^\ominus = -RT \ln K = -8,314 \cdot 298,15 \cdot \ln 18,8 = -7272,5 \text{ J mol}^{-1}$$

$$\Delta_r G = \Delta_r G^\ominus + RT \ln \frac{(a_{\text{G6F}})_0}{(a_{\text{G1F}})_0}$$

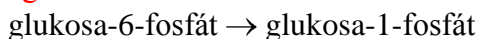
$$a_i = \gamma_i \cdot \frac{c_i}{c^{\text{st}}}, \quad \gamma_i = 1$$

$$(c_{\text{G1F}})_0 = 5,55 \text{ mmol dm}^{-3} = 0,00555 \text{ mol dm}^{-3}$$

$$(c_{\text{G6F}})_0 = 0,555 \text{ mol dm}^{-3}$$

$$\Delta_r G = -7272,5 + 8,314 \cdot 298,15 \cdot \ln \frac{0,555}{0,00555} = -7272,5 + 11415,384 = 4142,884 \text{ J mol}^{-1}$$

$\Delta_r G = 4,14 \text{ kJ mol}^{-1} > 0, \text{ vzniká glukosa-1-fosfát:}$



Přeměna v rovnováze: $x_r = \xi / V (\text{mol dm}^{-3})$

$$(c_{\text{G6F}})_r = (c_{\text{G6F}})_0 - x_r = 0,555 - x_r$$

$$(c_{\text{G1F}})_r = (c_{\text{G1F}})_0 + x_r = 0,00555 + x_r$$

$$K = \frac{(c_{\text{G6F}})_r}{(c_{\text{G1F}})_r} = \frac{(c_{\text{G6F}})_0 - x_r}{(c_{\text{G1F}})_0 + x_r}$$

$$18,8 = \frac{0,555 - x_r}{0,00555 + x_r}$$

$$0,10434 + 18,8 x_r = 0,555 - x_r$$

$$x_r = \frac{0,555 - 0,10434}{18,8 + 1} = 0,02276$$

$$(c_{\text{G6F}})_r = 0,555 - 0,02276 = 0,53224 \text{ mol dm}^{-3} \dots\dots\dots 100 \cdot \frac{0,53224}{0,56055} = 94,95 \text{ mol. \%}$$

$$(c_{\text{G1F}})_r = 0,00555 + 0,02276 = 0,02831 \text{ mol dm}^{-3} \dots\dots\dots 100 \cdot \frac{0,02831}{0,56055} = 5,05 \text{ mol. \%}$$

$$\Sigma c = 0,53224 + 0,02831 = 0,56055 \text{ mol dm}^{-3}$$