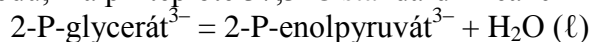


## 5. GIBBSOVA ENERGIE A SMĚR CHEMICKÉ REAKCE

### 01 Reakční Gibbsova energie a směr chemické reakce

---

Pro standardní stavy nekonečné zředění,  $c^{\text{st}} = 1 \text{ mol dm}^{-3}$ , pro rozpuštěné látky a čistá látka při teplotě a tlaku soustavy pro vodu, má při teplotě  $37,3^\circ\text{C}$  standardní reakční Gibbsova energie reakce



hodnotu  $\Delta_r G^\ominus = -2,68 \text{ kJ mol}^{-1}$ . Je tato reakce za standardních podmínek exergonická nebo endergonická? Vypočítejte dále reakční Gibbsovu energii pro uvedenou reakci v okamžiku, kdy koncentrace reagujících látek jsou

(a)  $0,015 \text{ mol dm}^{-3}$  2- P-glycerátu<sup>3-</sup> a  $0,032 \text{ mol dm}^{-3}$  2-P-enolpyruvátu<sup>3-</sup>

(b)  $5 \cdot 10^{-2} \text{ mol dm}^{-3}$  2- P-glycerátu<sup>3-</sup> a  $7,5 \cdot 10^{-4} \text{ mol cm}^{-3}$  2-P-enolpyruvátu<sup>3-</sup>

Má reakce v těchto případech tendenci probíhat k produktům nebo k výchozím látkám? Předpokládejte, že aktivitní koeficienty jsou rovny jedné.

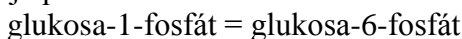
$[\Delta_r G^\ominus < 0 - \text{exergonická; (a) } \Delta_r G = -724,3 \text{ J mol}^{-1} - \text{k produktům;}$

$(b) \Delta_r G = +3940,3 \text{ J mol}^{-1} - \text{k výchozím látkám}]$

### 02 Reakční Gibbsova energie a směr chemické reakce

---

Součástí metabolismu sacharidů je přeměna



probíhající za přítomnosti fosfoglukomutasy. Pro teplotu  $25^\circ\text{C}$  má rovnovážná konstanta reakce pro standardní stav nekonečné zředění,  $c^{\text{st}} = 1 \text{ mol dm}^{-3}$ , hodnotu  $K = 18,8$ . Je-li ve výchozí směsi koncentrace glukosa-1-fosfátu  $5,55 \text{ mmol dm}^{-3}$  a glukosa-6-fosfátu  $0,555 \text{ mol dm}^{-3}$ , bude vznikat glukosa-1-fosfátu nebo glukosa-6-fosfát? Kolik procent glukosa-6-fosfátu bude obsahovat reakční směs v okamžiku, kdy se ustaví rovnováha? Předpokládejte, že aktivitní koeficienty jsou rovny jedné.

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

### 03 Reakční Gibbsova energie a směr chemické reakce

---

Při teplotě  $38^\circ\text{C}$  má rovnovážná konstanta přeměny  $\text{glukosa-1-fosfát} = \text{glukosa-6-fosfát}$  pro standardní stav nekonečné zředění,  $c^{\text{st}} = 1 \text{ mol dm}^{-3}$ , hodnotu  $K = 16,707$ . Bude tato reakce spontánně probíhat, je-li koncentrace glukosa-1-fosfátu  $8,2 \text{ mmol dm}^{-3}$  a glukosa-6-fosfátu  $0,137 \text{ mol dm}^{-3}$ ? Předpokládejte, že aktivitní koeficienty jsou rovny jedné.

$[\Delta_r G = 0,049 \text{ J mol}^{-1} \approx 0, \text{ reakce je téměř v rovnováze}]$

### 04 Reakční Gibbsova energie a směr chemické reakce

---

Pro reakci



při teplotě  $310 \text{ K}$  je  $\Delta_r G^\ominus = -21,35 \text{ kJ mol}^{-1}$  pro tyto standardní stavy: oxid uhličitý – složka ve stavu ideálního plynu při teplotě soustavy a standardním tlaku  $101,325 \text{ kPa}$ ; ionty  $\text{H}^+$ :  $c^{\text{st}} = 10^{-7} \text{ mol dm}^{-3}$  a pyruvát a acetaldehyd – nekonečné zředění,  $c^{\text{st}} = 1 \text{ mol dm}^{-3}$ . Určete, při jakém tlaku oxidu uhličitého bude za podmínek

$$c_{\text{H}^+} = 2,5 \cdot 10^{-8} \text{ mol dm}^{-3}; c_{\text{pyruvát}} = 0,0002 \text{ mol dm}^{-3}; c_{\text{acetaldehyd}} = 0,82 \text{ mol dm}^{-3}$$

uvedená reakce ještě probíhat exergonicky? Předpokládejte, že aktivitní koeficienty jsou rovny jedné.

$[p_{\text{CO}_2} = 24,576 \text{ kPa}]$