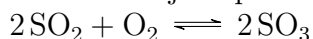


Cvičení č. 10 ze Základů fyzikální chemie (C4660) **zadání**
Chemická rovnováha

1. Při 1500 K jsou pro danou reakci pozorovány následující změny koncentrací.



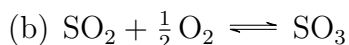
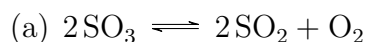
	$2\text{SO}_2(\text{g})$	+	$\text{O}_2(\text{g})$	\rightleftharpoons	$2\text{SO}_3(\text{g})$
initial conc'n	0.400 M		0.200 M		0
change due to rxn	-0.056 M		-0.028 M		+0.056 M
equilibrium conc'n	0.344 M		0.172 M		0.056 M

Jaká je rovnovážná konstanta této reakce?

2. Pokud budou počáteční koncentrace takové jak uvedeno v tabulce, jaké budou koncentrace v rovnováze?

	SO ₂	O ₂	SO ₃
Výchozí koncentrace / M	1	0.5	0

3. Jaká je rovnovážná konstanta pro reakci:



Vyjděte z příkladu č.1.

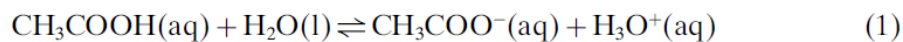
4. Napiš vztah pro malou změnu Gibbsovy volné energie dG pro reakci $2\text{A} + 3\text{B} \rightleftharpoons \text{C} + 2\text{D}$ pomocí malé změny jediné proměnné - stupně přeměny $d\xi$.
5. Hodnota rovnovážné konstanty pro syntézu amoniaku ($\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$) je K_p^\ominus . Jakou hodnotu má rovnovážná konstanta definovaná pro tuto rovnici v koncentracích K_c^\ominus ?
6. Nakreslete závislost Gibbsovy energie izomerizace na rozsahu reakce s číselným vyznačením $\Delta_r G^\ominus$ a správně umístěným minimem křivky pro $K = 1, 3, 10$ při $T = 298\text{ K}$.
7. Nakreslete závislost Gibbsovy energie izomerizace na rozsahu reakce s číselným vyznačením $\Delta_r G^\ominus$ a správně umístěným minimem křivky, je-li $\Delta_r G^\ominus = -1000\text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}$ a $T = 298\text{ K}$.
8. Vypočti rovnovážnou konstantu reakce $2\text{H}_2\text{S}(\text{g}) + \text{SO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + 3\text{S}(\text{s})$ při 25 °C, jsou-li známi následující hodnoty standardních Gibbsových funkcí vzniku.

Sloučenina	H ₂ O(g)	H ₂ S(g)	SO ₂ (g)
$\Delta_f G_{25}^\ominus / \text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$	-228,58	-33,60	-300,19

9. Na čem závisí rovnovážná konstanta?

na teplotě	Ano	Ne
na tlaku	Ano	Ne
na zvolené reakci	Ano	Ne
na stechiometrickém zápisu reakce	Ano	Ne
na koncentracích výchozích látek a produktů	Ano	Ne
na volbě standardních stavů jednotlivých látek	Ano	Ne

10. Zde jsou dva zápisy pro disociaci kyseliny octové; první zahrnuje vodu, druhý nikoli. Z tabulky tvorných Gibbsových funkcí vypočti rovnovážnou disociační konstantu kysolosti kyseliny octové. Jsou zápisy rovnocenné?



Another way of describing exactly the same reaction is given in *Eqn. 1'*:

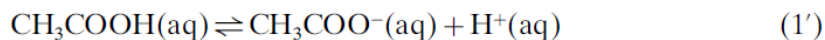


Table. Values for the Standard Gibbs Energy of Formation, $\Delta_f G_i^\circ(25^\circ\text{C})$, for Selected Species A_i in Their Standard States, as Used in This Treatise, from [5][11][62]

Species A_i	Standard state	$\Delta_f G_i^\circ(25^\circ\text{C})$ [kJ/mol]
$\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})$	solution, $c = 1\text{M}$	-396.46
$\text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq})$	solution, $c = 1\text{M}$	-369.31
$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	pure solvent, $x = 1$	-237.13
$\text{H}^+(\text{aq})$	solution, $c = 1\text{M}$	0
$\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$	solution, $c = 1\text{M}$	-237.13
$\text{HO}^-(\text{aq})$	solution, $c = 1\text{M}$	-157.24