

Vážený uživateli,

předkládaná sbírka příkladů je materiálem pro procvičování látky přednášené na VŠCHT Praha ve druhém semestru základního kurzu fyzikální chemie. Je pokračováním skripta "Příklady a úlohy z fyzikální chemie I". Tomu odpovídá i číslování kapitol. V každé kapitole je probíraná látka nejprve vysvětlena na řešených vzorových příkladech, potom následují úlohy k procvičení a výsledky, k nimž jsou pro usnadnění kontroly zvoleného postupu připojeny i některé mezivýsledky. Ty jsou v kapitolách 8 a 12 uvedeny v hranatých závorkách. V ostatních kapitolách, kde jsou většinou uváděny rozsáhlejší vysvětlivky, jsou konečné výsledky tištěny tučně. U některých úloh, zvláště v kapitolách 8 a 10, je nutno potřebné vstupní údaje vyhledat v tabulkách uvedených na konci skripta jako příloha.

Budeme vděčni za všechna upozornění na faktické chyby a jiné nedostatky, které při používání sbírky objevíte.

Autoři

OBSAH

8. CHEMICKÉ ROVNOVÁHY

8.1	Výpočet rovnovážné konstanty	7
8.2	Vyjádření stupně přeměny při různém složení nástřiku	8
8.3	Výpočet rovnovážného složení	13
8.4	Vyjádření rovnovážné konstanty s použitím parciálních tlaků	16
8.5	Ředění reakční směsi inertním plynem	17
8.6	Reakce za stálého tlaku a stálého objemu	19
8.7	Výpočet rovnovážné konstanty z hodnot molárních koncentrací	21
8.8	Chemická rovnováha za vysokého tlaku	22
8.9	Rovnováha v reakci s tuhou fází	24
8.10	Kombinace chemických reakcí	25
8.11	Výpočet změny standardní Gibbsovy energie mimo rovnováhu	26
8.12	Výpočet rovnovážné konstanty při teplotě 298 K z tabelovaných údajů	27
8.13	Výpočet rovnovážného složení minimalizací Gibbsovy energie	28
8.14	Výpočet slučovací Gibbsovy energie látky	31
8.15	Výpočet střední reakční enthalpie z hodnot rovnovážné konstanty při různých teplotách	32
8.16	Výpočet změn termochemických veličin při reakci z teplotní závislosti rovnovážné konstanty	33
8.17	Vliv tlaku na rovnovážnou konstantu	34
8.18	Přepočet slučovací Gibbsovy energie na kapalný stav	35
8.19	Reakce v roztocích	37
8.20	Simultánní reakce	38
8.21	Výpočet rovnovážné konstanty z termických dat	40
8.22	Výpočet rozkladné teploty tuhé látky	43
8.23	Chemická rovnováha za adiabatických podmínek	45
8.24	Entalpická bilance v soustavě s chemickou rovnováhou	49
ÚLOHY		54
VÝSLEDKY		70

9. CHEMICKÁ KINETIKA

9.1	Různé vyjádření reakční rychlosti a rychlostní konstanty	74
9.2	Reakce prvního řádu, radioaktivní rozpad	75
9.3	Reakce druhého řádu	76
9.4	Sledování časového průběhu reakce měřením aditivní vlastnosti	77
9.5	Stanovení řádu reakce integrální metodou	78
9.6	Stanovení řádu reakce metodou poločasů	80
9.7	Stanovení řádu reakce diferenciální metodou	82
9.8	Stanovení řádu reakce pomocí Ostwaldovy izolační metody	84
9.9	Teplotní závislost rychlostní konstanty	86
9.10	Bočné reakce	87
9.11	Vratné reakce	89
9.12	Následné reakce	91
9.13	Kinetika složité řetězové reakce	94
9.14	Kvantový výtěžek fotoreakce	96
9.15	Řetězové reakce vyvolané zářením	97
9.16	Řešení průtočného izotermického ideálně míchaného reaktoru	98
9.17	Řešení průtočného izotermického reaktoru s pístovým tokem	99
9.18	Řešení adiabatického reaktoru	101
9.19	Homogenní katalýza - acidobázické katalýza	103
9.20	Homogenní katalýza - enzymové reakce	105
	ÚLOHY	108
	VÝSLEDKY	123

10. ELEKTROCHEMIE

ROVNOVÁHY V ROZTOCÍCH ELEKTROLYTŮ

10.1	Výpočet středních aktivitních koeficientů pomocí Debyeova-Hückelova zákona	135
10.2	Iontová síla, střední aktivita, aktivitní koeficient	136
10.3	Výpočet pH roztoků silných a slabých kyselin a zásad	139
10.4	Stupeň hydrolyzy a pH roztoků solí silných kyselin a slabých zásad	141
10.5	Stupeň hydrolyzy a pH roztoků solí slabých kyselin a silných zásad	144
10.6	Rozpustnost málo rozpustné soli	146

TRANSPORTNÍ JEVY V ROZTOCÍCH ELEKTROLYTŮ

10.7	Faradayův zákon	150
10.8	Převodová čísla	151
10.9	Převodová čísla	154
10.10	Stanovení molární vodivosti	155
10.11	Výpočet disociační konstanty z vodivostních měření	156
10.12	Stanovení součinu rozpustnosti z vodivostních měření	158

GALVANICKÉ ČLÁNKY

10.13	Výpočet standardního redukčního potenciálu	160
10.14	Stanovení středního aktivitního koeficientu z elektromotorického napětí článku	161

10.15	Výpočet rovnovážné konstanty z elektromotorického napětí článku	162
10.16	Stanovení pH roztoku z elektromotorického napětí článku	163
10.17	Použití galvanického článku k měření disociační konstanty slabé kyseliny	164
10.18	Výpočet součinu rozpustnosti ze standardních elektrodových potenciálů	165
10.19	Chemický článek s oxidačně-redukční reakcí	166
10.20	Koncentrační články s převodem	167
10.21	Elektrolýza směsi kovů	171
10.22	Teplotní závislost standardního elektromotorického napětí	172
	ÚLOHY	173
	VÝSLEDKY	183
11. FÁZOVÁ ROZHRAŇÍ A KOLOIDNÍ CHEMIE		
FÁZOVÁ ROZHRAŇÍ		
11.1	Youngova-Laplaceova rovnice, kapilární elevace a deprese	196
11.2	Kelvinova rovnice - tlak páry nad zakřiveným rozhraním	197
11.3	Kelvinova rovnice - rozpustnost fází se zakřiveným rozhraním	198
11.4	Rovnováha mezi třemi kapalnými fázemi	199
11.5	Rovnováha tuhá fáze-kapalina	200
11.6	Kondenzovaný povrchový film	201
11.7	Plynný povrchový film	202
11.8	Adsorpce na pohyblivých rozhraních - definice relativní adsorpce	203
11.9	Adsorpce na pohyblivých rozhraních	205
11.10	Adsorpce z plynné fáze na tuhém povrchu	206
11.11	Adsorpce z roztoků na tuhých adsorbentech	208
DISPERZNÍ SOUSTAVY		
11.12	Rozdělovací funkce	209
11.13	Rychlost sedimentace v gravitačním poli	210
11.14	Sedimentační rovnováha v gravitačním poli	211
11.15	Rychlost sedimentace v ultracentrifuze	212
11.16	Sedimentační rovnováha v ultracentrifuze	214
11.17	Osmotický tlak koloidních systémů	215
11.18	Mebránové rovnováhy	217
11.19	Membránová hydrolýza	219
11.20	Viskozita disperzních systémů	220
	ÚLOHY	224
	VÝSLEDKY	233
12. STRUKTURA A VLASTNOSTI MOLEKUL		
12.1	Neumannovo - Koppovo pravidlo	238
12.2	Parachor	238
12.3	Molární refrakce	240
12.4	Optická exaltace v molární refrakci	241

12.5	Výpočet polarizovatelnosti nepolární molekuly	242
12.6	Výpočet dipólového momentu plynné látky	242
12.7	Výpočet dipólového momentu kapalné látky	245
12.8	Výpočet vlnové délky hmotnostních vln	248
12.9	Částice v krabici	249
12.10	Polarimetrie	250
12.11	Lambertův - Beerův zákon	251
12.12	Atomová spektra	251
12.13	Rentgenová spektra	252
12.14	Rotační spektra	253
12.15	Výpočet silové konstanty molekuly z vibračního spektra	255
12.16	Vibračně - rotační spektra	256
12.17	Ramanova spektra	258
12.18	Výpočet disociační enthalpie z vibračního spektra	259
12.19	Výpočet elektronového spektra molekuly s použitím modelu volného elektronu	260
	ÚLOHY	262
	VÝSLEDKY	267

TABULKY

<i>Tabulka I</i>	Základní fyzikální konstanty	271
<i>Tabulka II</i>	Tabulka prvků	272
<i>Tabulka III</i>	Kritické veličiny látek	275
<i>Tabulka IV</i>	Termochemické vlastnosti látek	278
<i>Tabulka V</i>	Hodnoty $-(G^\circ - H^\circ_{298})/T$ při různých teplotách	284
<i>Tabulka VI</i>	Dekadické logaritmy slučovacích rovnovážných konstant	287
<i>Tabulka VII</i>	Disociační konstanty kyselin a zásad ve vodných roztocích	289
<i>Tabulka VIII</i>	Iontový součinný vliv vody	289
<i>Tabulka IX</i>	Součiny rozpustnosti anorganických látek	290
<i>Tabulka X</i>	Limitní molární vodivosti iontů	292
<i>Tabulka XI</i>	Standardní redukční elektrodové potenciály při 25 °C Elektrody prvního druhu	293
<i>Tabulka XII</i>	Standardní redukční elektrodové potenciály při 25 °C Elektrody druhého druhu	294
<i>Tabulka XIII</i>	Teplotní závislost potenciálu kalomelové elektrody	295
<i>Tabulka XIV</i>	Standardní redukční elektrodové potenciály při 25 °C Oxidačně redukční elektrody	296
<i>Tabulka XV</i>	Hodnoty příspěvků k molárnímu objemu při teplotě 20°C	298
<i>Tabulka XVI</i>	Hodnoty příspěvků k parachoru při teplotě 20°C	298
<i>Tabulka XVII</i>	Hodnoty příspěvků k molární refrakci při teplotě 20°C	299
<i>Tabulka XVIII</i>	Spektroskopické konstanty dvouatomových molekul	299

SEZNAM HLAVNÍCH SYMBOLŮ	300
-----------------------------------	-----