

OBSAH

Předmluva	11
1. Úvod (RNDr. VLADIMÍR NOVOTNÝ)	13
1.1 Význam fyzikální chemie	13
1.2 Fyzika a matematika ve fyzikální chemii	16
2. Atomistika (Ing. KAROL DAUČÍK)	20
2.1 Vývoj a význam atomistiky	20
2.2 Atom a jeho elementární částice	21
2.2.1 Elektron a pozitron	21
2.2.2 Nukleony; nuklidy	22
2.2.3 Izotopie a hmotové spektrografy	24
2.3 Kvantová teorie	25
2.4 Elektronový obal atomu	25
2.4.1 Základy vlnové mechaniky a model atomu	26
2.4.2 Periodická soustava prvků	31
2.4.3 Excitační a ionizační energie	33
2.4.4 Optická a rentgenová spektra	34
2.5 Atomové jádro	37
2.5.1 Přirozená a umělá radioaktivita	38
2.5.2 Použití radioizotopů v chemii a v technice	40
2.5.3 Jaderná energie	41
2.5.4 Detekce a měření radioaktivního záření	43
2.5.5 Ochrana před radioaktivním zářením	44
3. Stavba molekul (Ing. KAROL DAUČÍK - RNDr. VLADIMÍR NOVOTNÝ)	45
3.1 Molekula a povaha chemických vazeb	45
3.2 Kovalentní vazba	46
3.2.1 Vazby σ a π	47
3.2.2 Hybridace	48
3.2.3 Koordinačně kovalentní vazba	51

3.2.4	Polarita kovalentní vazby, dipólové molekuly	52
3.3	Iontová vazba	53
3.3.1	Vodíková vazba	56
3.3.2	Chelátová vazba	57
3.4	Kovová vazba	58
4.	Skupenské stavy hmoty (Ing. KAROL DAUČÍK)	60
4.1	Plynné skupenství	60
4.1.1	Ideální plyn	60
4.1.2	Kinetická teorie ideálního plynu	64
4.1.3	Difúze, transfúze, termodifúze	68
4.1.4	Viskozita plynů	69
4.1.5	Reálné plyny	70
4.1.6	Kritický stav	71
4.2	Kapalné skupenství	72
4.2.1	Struktura kapaliny	72
4.2.2	Stavové vlastnosti kapalin	72
4.2.2.1	Tlak páry nad kapalinou	73
4.2.2.2	Povrchové napětí	74
4.2.2.3	Měření povrchového napětí	75
4.2.2.4	Viskozita kapalin a její měření	78
4.2.3	Amorfní látky	81
4.3	Tuhé skupenství	81
4.3.1	Krystalický stav	81
4.3.1.1	Polymorfie	82
4.3.2	Geometrická krystalografie	82
4.3.3	Krystalová mřížka	84
4.3.3.1	Polovodiče	85
4.3.4	Zkoumání struktury krystalu	86
5.	Chemická termodynamika (Ing. VIERA SILÁDIOVÁ)	90
5.1	Úvod. Základní pojmy a definice	90
5.2	První termodynamický zákon	91
5.2.1	Teplo, práce, vnitřní energie	91
5.2.2	Formulace prvního termodynamického zákona	93
5.2.2.1	Matematické vyjádření a fyzikální význam prvního termodynamického zákona	93
5.2.2.2	Izotermní děje	94
5.2.3	Termodynamická definice ideálního plynu	95
5.2.4	Měrné teplo a molová tepla	96
5.2.4.1	Molové teplo při stálém objemu a při stálém tlaku	96
5.2.4.2	Závislost molových tepel na teplotě	98
5.2.4.3	Tepelná kapacita tuhých látek	98

5.2.5	Pochody izochorické	99
5.2.6	Pochody izobarické, entalpie	100
5.2.7	Pochody adiabatické	102
5.2.8	Některé izotermní pochody; fázové přeměny	105
5.2.9	Reakční tepla	107
5.2.9.1	Hessův zákon	108
5.2.9.2	Standardní reakční teplo	109
5.2.10	Druhy reakčních tepel	109
5.2.10.1	Slučovací teplo	109
5.2.10.2	Výpočet reakčního tepla ze slučovacích tepel	110
5.2.10.3	Spalné teplo	113
5.2.10.4	Výpočet reakčního tepla ze spalných tepel	113
5.2.10.5	Závislost reakčního tepla na teplotě. KIRCHHOFFŮV zákon	114
5.3	Druhý termodynamický zákon	115
5.3.1	Vratné a nevratné pochody	115
5.3.1.1	Nevratné pochody	115
5.3.1.2	Vratné pochody	116
5.3.2	Tepelné stroje. CARNOTŮV cyklus	117
5.3.3	Formulace druhého termodynamického zákona	119
5.3.4	Entropie	120
5.3.4.1	Definice a význam entropie	120
5.3.4.2	Změna entropie při změnách stavových proměnných	121
5.3.4.3	Změna entropie při fázových přeměnách	122
5.3.4.4	Změna entropie při chemických reakcích	123
5.3.4.5	Výpočet změny entropie při složitých pochodech	123
5.3.5	Volná energie a volná entalpie	124
5.3.5.1	Definice pojmů	124
5.3.5.2	Výpočet změn volné entalpie a volné energie	125
5.4	NERNSTŮV tepelný teorém	126
5.4.1	Absolutní entropie	127
6.	Rovnovážné stavy (Ing. VIERA SILÁDIOVÁ)	128
6.1	Fázové rovnováhy	128
6.1.1	Základní pojmy. GIBBSŮV zákon fází	128
6.1.2	Soustavy I. řádu	130
6.1.3	Soustavy II. řádu	131
6.1.4	Ideální soustavy	131
6.1.4.1	Soustavy typu kapalina — tuhá látka	131
6.1.5	Zředěné roztoky	133
6.1.5.1	RAOULTŮV zákon	133
6.1.5.2	Zvýšení teploty varu roztoků. Ebulioskopie	135
6.1.5.3	Snížení teploty tuhnutí roztoků. Kryoskopie	137

6.1.5.4	Osmotický tlak	139
6.1.6	Soustavy dvou neomezeně mísitelných kapalin	140
6.1.6.1	Destilace a rektifikace	141
6.1.7	Soustavy typu kapalina—plyn; HENRYHO zákon	142
6.1.8	Reálné soustavy	144
6.1.8.1	Soustavy dvou neomezeně mísitelných kapalin	144
6.1.8.2.	Soustavy dvou omezeně mísitelných kapalin	147
6.1.8.3	Soustavy dvou nemísitelných kapalin	149
6.1.8.4	Dvousložkové soustavy s tuhou fází	151
6.1.8.5	Termická analýza	152
6.1.8.6	Rozdělení dvousložkových soustav s tuhou fází	152
6.1.9	Soustavy III. řádu	157
6.1.9.1	Soustavy typu tuhá látka — dvě nemísitelná roz- pouštědla	158
6.2	Rovnováhy na rozhraní fází	161
6.2.1	Adsorpce	161
6.2.2	Adsorpční chromatografie	163
6.2.3	Adsorpce plynů	164
6.2.4	Rozdělovací chromatografie	165
6.2.5	Papírová chromatografie	165
6.2.6	Měníče iontů, ionexy	166
6.3	Chemické rovnováhy	167
6.3.1	Zvratnost chemických reakcí a dosažení rovnováhy	167
6.3.2	Zákon působení aktivní hmoty	169
6.3.3	Reakční izoterma	170
6.3.4	Závislost rovnovážné konstanty na teplotě	171
6.3.5	Princip pohyblivé rovnováhy	172
6.3.5.1	Vliv změny koncentrace	172
6.3.5.2	Vliv změny teploty	173
6.3.5.3	Vliv změny tlaku	173
6.3.6	Výpočty chemických rovnováh	175
7.	Chemická kinetika (Ing. VIERA SILÁDIOVÁ)	178
7.1	Úvod	178
7.2	Řád a molekulárity reakce	178
7.3	Jednoduché reakce	179
7.3.1	Reakce prvního řádu	180
7.3.2	Pseudomonomolekulární reakce	181
7.3.3	Reakce druhého řádu	182
7.4	Složené reakce	183
7.4.1	Bočné reakce	183
7.4.2	Následné reakce	184
7.4.3	Řetězové reakce	184

7.5	Vliv teploty na reakční rychlost; aktivační energie	185
7.6	Katalýza	188
7.6.1	Kritéria katalýzy	188
7.6.2	Homogenní katalýza	189
7.6.3	Negativní katalýza	190
7.6.4	Heterogenní katalýza	190
8.	Elektrochemie (RNDr. VLADIMÍR NOVOTNÝ)	191
8.1	Vlastnosti elektrolytů	191
8.1.1	Elektrolytická disociace	192
8.1.2	Slabé elektrolyty	195
8.1.3	Disociace vody; pH	198
8.1.4	Hydrolýza	202
8.1.5	Tlumicí roztoky	205
8.1.6	Silné elektrolyty	209
8.1.7	BRÖNSTEDOVO pojetí kyselin a zásad	212
8.2	Průchod elektrického proudu elektrolyty	214
8.2.1	Elektrolýza	214
8.2.2	Elektrická vodivost elektrolytů	217
8.2.3	Měření elektrické vodivosti	221
8.2.4	Elektrolytický převod	225
8.3	Elektrody a články	229
8.3.1	Vznik elektrického proudu chemickým dějem	229
8.3.2	Elektrodový potenciál	232
8.3.3	Koncentrační články	236
8.3.4	Elektrody prvního druhu	238
8.3.5	Elektrody druhého druhu	241
8.3.6	Elektrody redox	243
8.3.7	Potenciometrie	247
8.3.7.1	Měření pH (pH-metrie)	247
8.3.7.2	Potenciometrické titrace	250
8.3.8	Galvanické články a akumulátory	252
8.4	Anomální elektrodové děje	256
8.4.1	Polarizace a přepětí	256
8.4.2	Polarografie	259
8.4.3	Polarografická analýza	264
8.4.4	Anodické rozpouštění. Pasivita. Koroze	265
9.	Koloidní soustavy (RNDr. VLADIMÍR NOVOTNÝ)	269
9.1	Koloidní stav	269
9.1.1	Úvod	269
9.1.2	Stupeň disperzity	269
9.1.3	Soustavy vratné a nevratné, lyofilní a lyofobní	271

9.2	Obecné vlastnosti koloidů	273
9.2.1	Optické vlastnosti	273
9.2.2	BROWNŮV pohyb	274
9.2.3	Difúze, dialýza a sedimentace	274
9.3	Elektrické vlastnosti koloidů	276
9.3.1	Elektrický náboj, elektrická dvojvrstva	276
9.3.2	Elektrokinetické jevy	278
9.4	Stavové vlastnosti koloidních soustav	279
9.4.1	Příprava koloidních disperzí	279
9.4.2	Stabilizace koloidního stavu	281
9.4.3	Strukturní změny koloidních soustav	282
9.5	Významné disperzní soustavy	284
9.5.1	Lyosoly, suspenze, pasty	284
9.5.2	Aerosoly	285
9.5.3	Emulze a pěny	286
9.5.4	Gely; bobtnání	287
9.6	Praktický význam koloidů	287
9.6.1	Koloidy v přírodě	287
9.6.2	Koloidy v průmyslu a v technice	288
10.	Jevy při průchodu světla látkami (RNDr. VLADIMÍR NOVOTNÝ)	291
10.1	Fyzikální jevy	291
10.1.1	Odraz a lom světla	291
10.1.1.1	Index lomu, molová refrakce	291
10.1.1.2	Refraktometrie	293
10.1.2	Dvojlom a polarizace světla	294
10.1.2.1	Optická aktivita, měrná a molová stáčivost	294
10.1.2.2	Polarimetrie a sacharimetrie	297
10.1.3	Absorpce světla	299
10.1.3.1	Zákony světelné absorpce	300
10.1.3.2	Fotometrie, kolorimetrie a příbuzné metody	302
10.1.3.3	Absorpční spektroskopie	305
10.1.3.4	Absorpční analyzátory plynů	306
10.1.4	Rozptyl světla	307
10.1.4.1	Zákony rozptylu světla	307
10.1.4.2	Turbidimetrie a nefelometrie	309
10.1.5	Sekundární světelné záření	310
10.1.5.1	Luminiscence; fluorescencè a fosforescence	310
10.1.5.2	Luminiscenční analýza; fluorimetrie a fosfori- metrie	313
10.1.5.3	RAMANŮV jev	315
10.2	Chemické jevy	315
10.2.1	Fotochemie	315
10.2.2	Fotografie	316