

OBSAH

Předmluva	7
1. Chemická termodynamika	8
1.1. Základní pojmy a definice	8
1.1.1. První věta	8
1.1.2. Izotermické a adiabatické procesy	9
1.1.3. Vnitřní energie ideálního plynu	9
1.1.3.1. Práce plynu při izotermické expanzi nebo kompresi plynu	10
1.1.3.2. Práce při reverzibilním a ireverzibilním procesu	10
1.1.3.3. Isochorické ohřívání plynu, tepelná kapacita c_v	11
1.1.3.4. Izobarické ohřívání, tepelná kapacita c_p , entalpie	12
1.1.3.5. Vztah mezi ΔU a ΔH	13
1.2. Termochemie	13
1.2.1. Reakční tepla	13
1.2.2. Termochemické zákony	14
1.2.3. Tepla slučovací a spalná	15
1.2.4. Závislost reakčního tepla na teplotě	15
1.2.5. Tepelné zabarvení skupenských přeměn	16
1.2.6. Tepla rozpouštěcí a zředňovací	17
1.2.7. Výpočet reakčního tepla z vazebných energií	17
1.3. II. věta termodynamiky	18
1.3.1. Pojem entropie	20
1.3.2. Helmholtzova a Gibbsova funkce	20
1.3.3. Kritéria termodynamické rovnováhy	21
1.4. Třetí věta termodynamiky	22
2. Rovnovážný stav, chemické rovnováhy	23
2.1. Chemický potenciál	23
2.1.1. Rovnovážná konstanta a afinita reakce	24
3. Fázové rovnováhy	26
3.1. Podmínka rovnováhy v heterogenní soustavě, Gibbsův zákon fází	26
3.2. Fázové rovnováhy v jednosložkových soustavách	27
3.2.1. Clausiova-Clapeyronova rovnice	28
3.3. Fázové rovnováhy dvousložkových systémů	31
3.3.1. Rozpustnost plynů v kapalinách – Henryho zákon	31
3.3.2. Rovnováha kapalina – pára	32
3.3.2.1. Ideální a reálné roztoky	32
3.3.2.2. Raoultův zákon	32
3.3.3. Soustava kapalina – kapalina	33
3.3.3.1. Dvě kapaliny neomezeně mísitelné, destilace	33
3.3.3.2. Omezeně mísitelné kapaliny	37
3.3.3.3. Prakticky nemísitelné kapaliny; přehánění s vodní parou	39
3.3.4. Snížení tenze páry nad roztokem	40
3.3.4.1. Zvýšení bodu varu roztoku	40

3.3.4.2. Snížení bodu tuhnutí	42
3.5.4.3. Osmotický tlak	43
3.3.4.4. Koligativní vlastnosti	44
3.4. Rovnováha mezi kapalnou a pevnou fází, rozpustnost tuhých látek	45
3.4.1. Soustavy, v níž složky netvoří v tuhé fázi směsné krystaly	45
3.4.2. Soustavy tvořící v tuhé fázi sloučeninu	49
3.4.3. Soustavy, kde složky tvoří v tuhé fázi směsné krystaly	49
3.5. Třísložkové soustavy	50
3.5.1. Tři omezeně mísitelné kapaliny	51
3.5.2. Rozdělení látky mezi dvě nemísitelné kapaliny, Nernstův rozdělovací zákon	52
3.6. Rovnováhy na fázových rozhraních	52
3.6.1. Adsorpční izotermy	53
4. Fyzikálně chemické vlastnosti látek	55
4.1. Elektrické vlastnosti	55
4.1.1. Relativní permitivita	55
4.1.2. Polarizace dielektrika a dipólový moment	56
4.2. Vazebné a nevazebné interakce částic	57
4.2.1. Van der Waalsovy síly	57
4.2.2. Vodíková vazba	57
4.2.3. Hydrofobní interakce	59
4.2.4. Porovnání jednotlivých interakcí	60
4.3. Kapalně krystaly, izotropie, anizotropie	60
4.4. Optické vlastnosti	62
4.4.1. Interakce látek s elektromagnetickým zářením	62
4.4.2. Lom světla	63
4.4.3. Rozptyl světla	64
4.4.4. Absorpce světla, spektroskopie	67
4.4.5. Atomová spektra	67
4.4.5.1. Emisní spektra	68
4.4.5.2. Absorpční spektra	69
4.4.5.3. Rentgenová spektra	70
4.4.6. Molekulová spektra	70
4.4.6.1. Elektronová spektra	71
4.4.6.2. Vibračně-rotací spektra	74
4.4.6.3. Ramanova spektra	75
4.4.6.4. Luminiscenční spektra	76
4.4.6.5. Nukleární magnetická rezonance	77
4.4.6.6. Hmotnostní spektra	78
4.4.7. Fotochemické reakce	80
5. Elektrochemie	82
5.1. Roztoky elektrolytů	82
5.1.1. Základní pojmy	82
5.1.2. Elektrolýza	83
5.1.3. Faradayovy zákony	84
5.1.4. Vodivost elektrolytů	85
5.1.5. Zákon o nezávislém putování iontů	87

5.1.6. Pohyblivosti iontů a převodová čísla	88
5.1.7. Měření vodivosti elektrolytů	89
5.1.8. Využití konduktometrických měření	90
5.1.9. Silné elektrolyty	92
5.2. Rovnováhy v roztocích elektrolytů	94
5.2.1. Součin rozpustnosti	94
5.2.2. Disociační konstanta	95
5.2.3. Teorie kyselin a zásad	96
5.2.4. Disociace vody, pH	98
5.2.5. Vztahy pro výpočet pH v roztocích	100
5.2.6. Amfolyty	105
5.2.7. Acidobazické indikátory	107
5.3. Elektroodové potenciály, galvanické články	108
5.3.1. Vznik elektroodového potenciálu, Nernstova rovnice	108
5.3.2. Tabelace elektroodových potenciálů	110
5.3.3. Typy elektrood	111
5.3.4. Galvanické články	116
5.3.5. Měření elektromotorického napětí článků	119
5.3.6. Využití potenciometrických měření	120
5.3.7. Vztah mezi elektromotorickým napětím článku a Gibbsovou energií	123
5.3.8. Polarizace elektrood	124
5.3.9. Polarografie a voltamperometrie	125
6. Disperzní soustavy, koloidy	128
6.1. Důležité pojmy	128
6.1.1. Stupeň disperzity	128
6.1.2. Tvar částic v rozpouštědle	129
6.2. Elektrické vlastnosti mezifáze, elektrická dvojvrstva	130
6.3. Klasifikace disperzních soustav podle velikosti částic	132
6.4. Klasifikace disperzních soustav podle vzájemného působení částic	133
6.5. Koloidy a roztoky makromolekul	133
6.5.1. Lyofilní molekulové koloidy	133
6.5.2. Lyofilní koloidy asociační	133
6.5.2.1. Asociační koloidy a solubilizace	135
6.5.3. Lyofobní (fázové) koloidy	135
6.6. Stabilita koloidních soustav	136
6.6.1. Stabilita lyofobních koloidů	136
6.6.2. Stabilita lyofilních koloidů	137
6.6.2.1. Faktory ovlivňující stabilitu roztoků biopolymerů (typu polyelektrolytů)	137
6.7. Kinetické vlastnosti koloidních disperzí	138
6.8. Elektrokinetické vlastnosti koloidů	140
6.8. Čištění koloidních roztoků	141
6.8.1. Ultrafiltrace	141
6.8.2. Dialýza a elektrodialýza	142
6.9. Optické vlastnosti koloidů	143
6.9.1. Tyndalův jev	143
6.9.2. Turbidimetrie	143
6.9.3. Nefelometrie	144

7. Reakční kinetika	145
7.1. Klasifikace chemických reakcí	145
7.1.1. Molekularita a mechanismus chemické reakce	145
7.1.2. Reakční rychlost	146
7.1.3. Řád reakce	147
7.2. Izolované reakce	148
7.2.1. Reakce nultého řádu	148
7.2.2. Reakce prvního řádu	149
7.2.3. Reakce druhého řádu	150
7.2.4. Reakce pseudomonomolekulární	152
7.2.5. Reakce n-tého řádu	153
7.3. Určení řádu reakce	153
7.4. Simultánní reakce	154
7.4.1. Bočné reakce	154
7.4.2. Následné reakce	156
7.4.3. Reakce zvrátané	157
7.5. Teorie chemické kinetiky	158
7.5.1. Závislost reakční rychlosti na teplotě	158
7.5.2. Klasická kolizní teorie reakčních rychlostí	159
7.5.3. Teorie absolutních reakčních rychlostí	160
7.6. Vliv katalyzátoru na rychlost chemické reakce	161
7.6.1. Homogenní katalýza	162
7.6.2. Heterogenní katalýza	162
7.6.3. Selektivní katalýza	163
7.7. Rychlost rozpouštění látek	163
7.7.1. Rychlost rozpouštění tuhé látky	163
7.7.2. Termodynamika rozpouštění tuhých látek	165
7.7.2.1. Vyjadřování rozpustnosti	165
7.7.2.2. Vliv pH prostředí na rozpustnost	166
8. Seznam použité literatury	168