

Obsah

Strana

1.	Látkové soustavy, složení soustav	8
1.1.	Základní pojmy	8
1.1.1.	Hmota	8
1.1.2.	Látka	8
1.1.3.	Pole	9
1.1.4.	Soustava	9
1.1.4.1.	Rozdělení soustav podle vztahu k okolí	9
1.1.4.2.	Rozdělení soustav podle míry stejnorodosti	10
1.1.5.	Fáze	10
1.1.6.	Stavové veličiny	10
1.2.	Hmotnost a látkové množství	11
1.2.1.	Hmotnost m	11
1.2.2.	Látkové množství n	11
1.2.3.	Molární hmotnost M	11
1.3.	Složení látkových soustav	11
2.	Stavové chování látkových soustav	18
2.1.	Základní pojmy	18
2.2.	Skupenské přeměny	19
2.3.	Skupenství plynné	21
2.3.1.	Model ideálního plynu	21
2.3.1.1.	Boyle - Marriottův zákon - izotermický děj	23
2.3.1.2.	Gay - Lussacův zákon - izobarický děj	23
2.3.1.3.	Charlesův zákon - izochorický děj	24
2.3.1.4.	Avogadrův zákon	25
2.3.1.5.	Daltonův zákon	25
2.3.1.6.	Amagatův zákon	26
2.3.2.	Reálné plyny	27
2.3.2.1.	Van der Waalsova rovnice	28
2.3.2.2.	Redlich - Kwongova rovnice	29
2.3.2.3.	Teorém korespondujících stavů	30
2.3.3.	Srovnání vlastností ideálního a reálného plynu	31
2.4.	Skupenství kapalné	31
2.4.1.	Povrchové napětí	31
2.4.2.	Viskozita (vnitřní tření)	32
2.4.3.	Tlak par nad kapalinami	33
2.5.	Skupenství tuhé	33
2.5.1.	Látky krystalické a amorfní	33
2.5.1.1.	Krystalické látky	33
2.5.1.2.	Amorfní látky	34
2.5.1.3.	Kapalné krystaly (krystalické kapaliny)	34
2.5.2.	Rozdělení tuhých látek podle vazby mezi částicemi	34
2.5.2.1.	Typy vazeb	34
2.5.2.2.	Typy mřížek	35
3.	Základy termodynamiky	37
3.1.	Úvod	37

3.2.	Základní pojmy	37
3.3.	Základní postuláty	39
3.3.1.	Postulát o přechodu systému do rovnovážného stavu	39
3.3.2.	Postulát o vnitřní energii	39
3.3.3.	Nultá věta termodynamická	40
3.3.4.	První věta termodynamická	40
3.3.5.	Druhá věta termodynamická	46
3.4.	Další termodynamické funkce - volná energie a volná entalpie	49
3.5.	Kriterium uskutečnitelnosti samovolně probíhajícího děje	50
3.6.	Chemická termodynamika (termochemie)	50
4.	Fázové rovnováhy	51
4.1.	Základní pojmy	51
4.2.	Fázové rovnováhy jednosložkové soustavy	53
4.3.	Fázové rovnováhy dvousložkových soustav	55
4.3.1.	Soustava kapalná složka - plynná složka	56
4.3.2.	Soustava kapalná složka - kapalná složka	57
4.3.2.1.	Ideální soustava dvou neomezeně mísitelných kapalin	57
4.3.2.2.	Reálné soustavy dvou neomezeně mísitelných kapalin	60
4.3.3.	Soustava tuhá složka - kapalná složka	64
4.3.4.	Soustava tuhá složka - tuhá složka	65
5.	Soustavy s chemickou reakcí, reaktory	67
5.1.	Základní pojmy	67
5.2.	Rozdělení reakcí	67
5.3.	Reakční kinetika	69
5.3.1.	Podmínky pro zreagování dvou molekul	69
5.3.2.	Mechanismus reakce podle teorie aktivních srážek a teorie aktivovaného komplexu	69
5.3.3.	Rychlost látkové přeměny, rychlost reakce a rychlostní rovnice	70
5.3.4.	Katalyzované reakce	72
5.4.	Reaktory	73
5.4.1.	Rozdělení reaktorů podle výskytu fázi	73
5.4.1.1.	Homogenní reaktory	73
5.4.1.2.	Heterogenní reaktory	74
5.4.2.	Rozdělení reaktorů podle přítomnosti katalyzátoru	74
5.4.2.1.	Katalytické reaktory	74
5.4.2.2.	Nekatalytické reaktory	74
5.4.3.	Rozdělení reaktorů podle způsobu průtoku složek	74
5.4.3.1.	Vsádkové reaktory	74
5.4.3.2.	Průtočné reaktory	74
5.4.3.3.	Další typy reaktorů	77
5.5.	Chemická rovnováha vratných reakcí	78
5.6.	Látková bilance chemického reaktoru	80
5.7.	Energetická bilance chemického reaktoru	83
5.7.1.	Teplo chemické reakce	84
5.7.1.1.	Reakční teplo	84
5.7.1.2.	Exotermní reakce	84
5.7.1.3.	Endotermní reakce	84
5.7.2.	Termochemické zákony	84
5.7.2.1.	První termochemický zákon (Lavoisierův zákon)	84
5.7.2.2.	Druhý termochemický zákon (Hessův zákon)	86

5.7.3.	Entalpická bilance při chemické reakci	87
5.7.3.1.	Reakční teplo za standardních podmínek	87
5.7.3.2.	Reakční teplo za teploty T	87
5.7.4.	Kritérium uskutečnitelnosti reakce	90
5.7.4.1.	Změna entropie jako kritérium uskutečnitelnosti reakce	90
5.7.4.2.	Změna volné entalpie jako kritérium uskutečnitelnosti reakce	91
5.7.4.3.	Výpočet rovnovážné konstanty z termochemických dat	92
6.	Disociace a iontové rovnováhy	93
6.1.	Základní pojmy	93
6.1.1.	Elektrolyty	93
6.1.2.	Ionty	93
6.2.	Disociace	93
6.2.1.	Termická disociace	94
6.2.2.	Elektrolytická disociace (disociace účinkem polárního rozpouštědla)	94
6.3.	Elektrolyty	95
6.3.1.	Iontová rovnováha elektrolytů	95
6.3.2.	Slabé elektrolyty	97
6.3.3.	Silné elektrolyty	97
6.3.4.	Roztoky ideální a reálné	97
6.4.	Teorie kyselin a zásad	98
6.4.1.	Arrhenius - Ostwaldova teorie (klasická teorie)	99
6.4.2.	Teorie Brønsted - Lowryho	99
6.4.3.	Některé protolytické reakce	101
6.4.4.	Srovnání Arrhenius - Ostwaldovy teorie a Brønsted - Lowryho teorie	101
6.4.5.	Disociace vody a pH	101
7.	Elektrochemie	107
7.1.	Vzájemná přeměna chemické a elektrické energie	107
7.2.	Vodiče	107
7.3.	Vedení elektrického proudu elektrolyty	108
7.4.	Elektrody	109
7.5.	Elektroodové děje	109
7.6.	Elektrochemické články	117
7.6.1.	Primární články	118
7.6.1.1.	Daniellův článek	118
7.6.1.2.	Leclancheův článek	120
7.6.1.3.	Koncentrační článek	121
7.6.2.	Sekundární články	122
7.6.2.1.	Olověný akumulátor	122
7.6.2.2.	Alkalické akumulátory	124
7.6.3.	Palivové články	125
7.6.3.1.	Kyslíkovodíkový článek	125
7.7.	Elektrolytický článek (elektrolyzér)	125
7.7.1.	Kvantitativní zákony elektrolyzy	125
7.7.2.	Elektrolýza vody	126
7.7.3.	Elektrolýza vodných roztoků	127
7.7.4.	Elektrolýza tavenin	129
7.7.5.	Využití elektrolyzy při ochraně životního prostředí	129
7.7.6.	Elektrometalurgie	130
7.7.6.1.	Elektrolytická rafinace mědi	130
7.7.7.	Elektrolytické pokovování	130

8.	Koroze	131
8.1.	Úvod	131
8.2.	Rozdělení koroze	131
8.2.1.	Rozdělení koroze podle druhu napadení materiálu	131
8.2.1.1.	Koroze rovnoměrná	131
8.2.1.2.	Koroze nerovnoměrná	131
8.2.2.	Rozdělení koroze podle druhu korozních dějů	132
8.2.3.	Rozdělení koroze podle reakčního prostředí	133
8.2.3.1.	Koroze v elektricky nevodivých prostředích	133
8.2.3.1.A.	Koroze v oxidujících plynech	133
8.2.3.1.B.	Koroze v redukujících plynech	134
8.2.3.1.C.	Koroze v nevodivých kapalinách	136
8.2.3.2.	Koroze v elektricky vodivém prostředí	136
8.2.3.2.A.	Koroze galvanickými články	136
8.2.3.2.B.	Koroze koncentračním článkem	138
8.2.3.2.C.	Teplotní korozní článek	139
8.2.3.2.D.	Koroze bludnými proudy	140
8.2.3.2.E.	Koroze za současného mechanického působení	140
8.3.	Protikorozní ochrana	140
8.3.1.	Volba vhodného konstrukčního materiálu	140
8.3.2.	Vhodné konstrukční úpravy zařízení	141
8.3.3.	Úprava korozního prostředí	141
8.3.4.	Použití kovových a nekovových povlaků	141
8.3.4.1.	Kovové povlaky	142
8.3.4.2.	Anorganické nekovové povlaky	143
8.3.4.3.	Organické nekovové povlaky	144
8.3.5.	Elektrochemická ochrana	144
8.3.5.1.	Katodická ochrana	145
8.3.5.2.	Anodická ochrana	146
8.4.	Hodnocení koroze	146
8.5.	Koroze plastů a pryží	147
8.5.1.	Plastické hmoty	147
8.5.2.	Elastomery	148
8.5.2.1.	Kaučuky	148
8.5.2.2.	Pryže	149
8.5.2.3.	Porovnání vlastností pryží a kovů	149
8.5.3.	Plastomery	149
8.5.3.1.	Termosety (reaktoplast, duroplast)	149
8.5.3.2.	Termoplasty	149
8.5.3.3.	Porovnání vlastností plastomerů a kovů	149
8.5.4.	Koroze plastů	149
8.5.4.1.	Stárnutí plastických hmot	150
8.5.4.2.	Degradace plastů	150
	Seznam hlavních symbolů	152
	Literatura	159