

ÚVOD

1.	PŘEHLED FYZIKÁLNĚ-CHEMICKÝCH VZTAHŮ ^o	1
1.1.	Plyny a tepelné kapacity	1
1.2.	I. věta termodynamická v metalurgických aplikacích	3
1.3.	II. věta termodynamická v metalurgických aplikacích	6
1.4.	Kinetika v metalurgických aplikacích	9
1.4.1.	Kinetika homogenních reakcí	10
1.4.2.	Kinetika heterogenních procesů	11
2.	TERMODYNAMIKA, KINETIKA A MECHANISMUS ZÁKLADNÍCH METALURGICKÝCH REAKCÍ	14
2.1.	Termodynamika termické disociace oxidů, uhličitánů, sulfidů a nitridů	14
2.2.	Redukce oxidů plynými směsami (nepřímá redukce)	24
2.2.1.	Redukční diagramy	26
2.3.	Reakce Boudouardova-Bellova	30
2.4.	Redukce oxidů uhlíkem (přímá redukce)	32
2.5.	Pražení rud	37
2.6.	Mechanismus a kinetika termické disociace a redukce	38
2.6.1.	Charakteristiky kinetiky a mechanismu reakcí	38
2.6.2.	Topochemické reakce	39
2.6.3.	Termodynamika vzniku zárodků nové fáze ve fázi staré	41
2.6.4.	Kinetika termické disociace	43
2.7.	Kinetika oxidace kovů	46
2.8.	Mechanismus redukce oxidů plynými směsami	49
2.8.1.	Janderova rovnice	49
2.8.2.	Kinetika redukce kulové částice oxidu, řízená stacionární difúzí	50
2.8.3.	Kinetika adsorbce složek plyné redukční směsi	51
3.	ZÁKLADY TEORIE ROZTAVENÝCH KOVŮ A STRUSEK ^o	53
3.1.	Roztavené kovy	53
3.1.1.	Základní představy o roztavených kovech	53
3.1.2.	Teorie struktury roztavených kovů	54
3.1.3.	Fyzikální vlastnosti roztavených kovů	59
3.1.4.	Vypařování, sublimace, tání a změna krystalografické modifikace kovů	67

3.1.4.1.	Fázové přeměny s účastí plynné fáze	68
3.1.4.2.	Fázové přeměny bez účastí plynné fáze	70
3.1.5.	Krystalizace kovů	73
3.2.	Roztoky	76
3.2.1.	Základní představy o roztocích	76
3.2.2.	Koncentrace roztoků	76
3.2.3.	Ideální roztoky. Raoultův zákon	77
3.2.4.	Nekonečně zředěné roztoky. Henryho zákon	80
3.2.5.	Reálné roztoky. Aktivita	82
3.2.6.	Aktivitní koeficienty ve vícesložkových soustavách. Interakční koeficienty	85
3.2.7.	Termodynamické funkce roztoků	85
3.2.8.	Termodynamické modely roztoků	89
3.3.	Roztavené strusky	90
3.3.1.	Základní představy o roztavených struskách	90
3.3.2.	Molekulární teorie roztavených strusek	90
3.3.3.	Iontová teorie roztavených strusek	93
3.3.4.	Fyzikálně-chemické vlastnosti strusek	98
3.3.4.1.	Celková charakteristika	98
3.3.4.2.	Nelektrochemické vlastnosti strusek	98
3.3.4.3.	Elektrochemické vlastnosti strusek	105
3.3.5.	Modely iontových tavenin	109
4.	^o INTERAKCE PLYNU S TUHÝM A ROZTAVENÝM KOVEM	114
4.1.	Charakteristika a obecné zákonitosti	114
4.1.1.	Závislost rozpustnosti plynu v kovu na parciálním tlaku	115
4.1.2.	Závislost rozpustnosti plynu v kovu na teplotě	116
4.1.3.	Závislost rozpustnosti plynu v kovu na druhu plynu	117
4.1.4.	Závislost rozpustnosti plynu na druhu kovu	118
4.2.	Rozpustnost některých plynů v kovech	119
4.2.1.	Rozpustnost kyslíku v kovech	119
4.2.2.	Rozpustnost vodíku v kovech	120
4.2.3.	Rozpustnost dusíku v kovech	122
4.3.	Podmínky vylučování plynových bublin z tavenin kovů	124
4.4.	Možnosti snížení množství rozpuštěných a vyloučených plynů v kovech a slitinách	126
4.4.1.	Opatření ke snížení zdrojů naplynění při ohřevu a tavení kovů	126
4.4.2.	Metody snižování množství rozpuštěných plynů v kovu (odplyňování)	127

4.4.3. Metody zabráňující vylučování plynových bublin z taveniny při tuhnutí	129
4.5. Principy metod pro stanovení obsahu plynů, rozpuštěných v kovech	129
5. TERMODYNAMIKA, ^o KINETIKA A MECHANISMUS RAFINAČNÍCH POCHODU PŘI VÝROBĚ KOVU	131
5.1. Účel a principy rafinačních pochodů	131
5.2. Rozdělení kyslíku mezi struskou a kovem	132
5.2.1. Rozdělení kyslíku mezi struskou a kovem z hlediska molekulární teorie strusek	132
5.2.2. Rozdělení kyslíku mezi kovem a struskou z hlediska iontové teorie strusek	133
5.3. Reakce odsíření	134
5.3.1. Odsíření z hlediska molekulární teorie strusek	134
5.3.2. Odsíření z hlediska iontové teorie strusek	135
5.4. Reakce odfosfoření	136
5.4.1. Odfosfoření z hlediska molekulární teorie strusek	136
5.4.2. Odfosfoření z hlediska iontové teorie strusek	138
5.5. Kinetika reakcí mezi roztavenou struskou a roztaveným kovem	139
5.6. Desoxidace kovů	140
5.6.1. Srážecí desoxidace	141
5.6.2. Difúzní desoxidace	144
5.6.3. Vakuová desoxidace a uhlíková reakce	145
5.6.4. Desoxidace syntetickými struskami	147
5.7. Nekovové fáze v kovu	148
5.7.1. Vznik a vyplouvání vměstků	148
5.7.2. Termodynamické a kinetické faktory růstu vměstků	150
5.7.3. Průchod vměstků mezifázovým rozhraním	152
5.7.4. Vliv vakua na nekovové vměstky	154
6. NĚKTERÉ APLIKACE TEORIE HUTNÍCH POCHODU ^o	155
6.1. Plazmová metalurgie	155
6.1.1. Základní představy o plazmatu	155
6.1.2. Termodynamické a kinetické aspekty ve fyzikální chemii plazmové metalurgie	157

	Strana
6.1.3. Technologické aspekty plazmové metalurgie	158
6.2. Koroze kovů	160
6.2.1. Charakteristika korozních dějů	160
6.2.2. Chemická koroze	161
6.2.3. Elektrochemická koroze	162
6.2.4. Principy protikorozní ochrany	164
6.3. Použití radionuklidů v hutnictví	165
6.3.1. Základní charakteristiky radioaktivního záření	165
6.3.2. Interakce radioaktivního záření s hmotou	168
6.3.3. Principy detekce a registrace radioaktivního záření	170
6.3.4. Oblasti použití radioaktivního záření v hutnictví	170