

# OBSAH

I	ANALYTICKÁ A FYZIKÁLNÍ CHEMIE (J. PANCISYN) .....	11
1	ÚVOD DO ANALYTICKÉ CHEMIE .....	12
1.1	Předmět, cíle a úkoly analytické chemie .....	12
1.2	Význam analytické chemie pro hutnictví .....	13
2	KVALITATIVNÍ ANALÝZA .....	16
2.1	Úkoly kvalitativní analýzy, rozdělení .....	16
2.2	Orientační zkoušky suchým způsobem .....	17
2.3	Metody kvalitativní analýzy v roztocích .....	19
2.4	Stanovení kationtů mokřým způsobem .....	21
3	KVANTITATIVNÍ ANALÝZA .....	25
3.1	Úkoly kvantitativní analýzy, její metody .....	25
3.2	Vážková analýza, princip a metody .....	27
3.2.1	Srážecí reakce a součin rozpustnosti .....	29
3.2.2	Příklady výpočtů při vážkové analýze .....	33
3.3	Odměrná analýza .....	36
3.3.1	Roztoky používané v odměrné analýze .....	38
3.3.2	Neutralizační indikátory .....	40
3.4	Neutralizační analýza, princip, rozdělení .....	42
3.4.1	Neutralizační reakce .....	46
3.4.2	Odměrné roztoky .....	46
3.5	Oxidačně redukční metody .....	50
3.5.1	Indikátory při oxidačně redukčních titračních metodách .....	53
3.5.2	Manganometrie .....	54
3.6	Příklady výpočtů v odměrné analýze .....	57
4	ANALÝZA PLYNŮ .....	64
4.1	Technická analýza plynů .....	64
4.2	Měření objemu plynů .....	65
4.3	Principy stanovení plynů absorpcí .....	68
4.4	Spalovací metody .....	70
4.5	Výpočty při analýze plynů .....	72
5	FYZIKÁLNĚCHEMICKÉ METODY .....	77
5.1	Význam fyzikálněchemických metod .....	77

5.2	Elektrogravimetrie .....	78
5.2.1	Výpočty při elektrogravimetrii .....	83
5.3	Potenciometrie .....	85
5.4	Konduktometrie .....	90
5.5	Polarografie .....	93
5.5.1	Výpočty při polarografické analýze .....	99
5.6	Kolorimetrie .....	100
5.6.1	Kolorimetrická měření .....	102
5.7	Spektrální analýza .....	106
5.8	Fotometrie .....	110
5.8.1	Výpočty při kolorimetrických a fotometrických analýzách .....	113
5.9	Radiometrické metody .....	115
6	<b>VYBRANÉ HUTNICKÉ PŘEDPISY .....</b>	<b>121</b>
6.1	Analýza oceli a litiny .....	121
6.2	Stanovení plynů v oceli .....	132
6.3	Analýza rud .....	135
6.4	Analýza strusek .....	137
6.5	Analýza neželezných slitin .....	139
6.5.1	Rozbor mosazi .....	139
6.5.2	Analýza bronzu .....	142
6.5.3	Analýza ložiskového kovu .....	145
7	<b>ÚVOD DO FYZIKÁLNÍ CHEMIE .....</b>	<b>146</b>
7.1	Obsah fyzikální chemie, její význam pro metalurgii .....	146
7.2	Základní pojmy a veličiny .....	147
7.3	Tepelné kapacity .....	154
7.3.1	Tepelné kapacity plynných, tuhých a kapalných látek ..	157
8	<b>TERMODYNAMICKÉ ZÁKLADY METALURGICKÝCH PROCESŮ .....</b>	<b>161</b>
8.1	Základní termodynamické pojmy .....	161
8.1.1	Stav soustavy, termodynamické stavové veličiny .....	162
8.1.2	Vnitřní energie, teplo, práce .....	163
8.2	První věta termodynamická .....	165
8.2.1	Podstata a formulace první věty termodynamické .....	165
8.2.2	Entalpie .....	166
8.2.3	Reakční teplo .....	167
8.2.4	Stanovení reakčního tepla měřením a výpočtem .....	168
8.2.5	Příklady na výpočty reakčního tepla .....	172
8.2.6	Závislost reakčního tepla na teplotě .....	173
8.3	Druhá věta termodynamická .....	174
8.3.1	Podstata druhé věty termodynamické .....	174
8.3.2	Entropie .....	175
8.3.3	Volná energie a volná entalpie .....	177

8.3.4	Výpočty změn entropie a volné entalpie při metalurgických reakcích .....	179
9	<b>CHEMICKÉ ROVNOVÁHY METALURGICKÝCH REAKCÍ</b> .....	182
9.1	Homogenní chemické rovnováhy .....	182
9.2	Princip akce a reakce .....	184
9.3	Závislost rovnovážné konstanty na teplotě .....	186
9.4	Afinita chemické reakce .....	188
9.5	Heterogenní chemické rovnováhy .....	190
9.5.1	Gibbsův fázový zákon .....	190
9.5.2	Fázový diagram jednosložkové soustavy .....	191
9.5.3	Fázový diagram vícesložkové soustavy .....	193
9.5.4	Termický rozklad sloučenin .....	198
9.5.4.1	Termický rozklad oxidů .....	199
9.5.4.2	Termický rozklad uhličitanů .....	200
9.5.5	Boudouardova reakce .....	201
9.5.6	Redukce oxidů .....	202
9.5.6.1	Nepřímá redukce .....	203
9.5.6.2	Přímá redukce .....	203
10	<b>VLASTNOSTI TAVENIN KOVŮ</b> .....	206
10.1	Struktura tavenin a kapalin .....	206
10.2	Tavení kovů .....	207
10.3	Vypařování, var, tlak nasycené páry .....	209
10.4	Viskozita tavenin .....	211
10.5	Difúze v taveninách kovů .....	213
10.5.1	Difúzní procesy v heterogenních soustavách .....	215
10.6	Povrchové jevy .....	216
10.6.1	Povrchové napětí tavenin .....	217
11	<b>ROZTOKY TAVENIN KOVŮ</b> .....	220
11.1	Základní pojmy .....	220
11.1.1	Ideální roztok .....	222
11.1.2	Zředěné roztoky .....	224
11.1.3	Regulární a reálné roztoky .....	225
11.2	Plyny v roztavených kovech .....	226
11.2.1	Kyslík v taveninách železa .....	228
11.2.2	Vodík v železe .....	228
11.2.3	Dusík v železe .....	230
12	<b>ZÁKLADY ELEKTROCHEMIE METALURGICKÝCH PROCESŮ</b> .....	232
12.1	Elektrody a články .....	232
12.2	Galvanické články při elektrometalurgických procesech ..	239
12.3	Elektrodové procesy .....	241

13	ROZTOKY TAVENIN A STRUSEK .....	242
13.1	Molekulová teorie strusek .....	242
13.2	Iontová teorie strusek .....	244
13.2.1	Vlastnosti a typy iontů v roztavené strusece .....	244
13.2.2	Elektrická vodivost roztavených strusek .....	246
13.2.3	Hustota a viskozita roztavených strusek .....	247
13.2.4	Povrchové napětí roztavených strusek .....	248
13.2.5	Porovnání molekulové a iontové teorie strusek .....	249
II	LABORATORNÍ CVIČENÍ (M. TEREŠČIKOVÁ) .....	251
1	ZAŘÍZENÍ CHEMICKÉ LABORATOŘE .....	252
2	BEZPEČNOSTNÍ PŘEDPISY .....	255
3	ZÁKLADNÍ PRACOVNÍ OPERACE .....	258
3.1	Odebírání vzorků .....	258
3.2	Příprava vzorků pro analýzu .....	259
3.3	Laboratorní deník .....	260
3.4	Protokol laboratorního cvičení .....	261
4	ORIENTAČNÍ ZKOUŠKY .....	262
4.1	Orientační baňkové zkoušky .....	262
4.2	Orientační plamenové zkoušky .....	263
4.3	Orientační perličkové zkoušky .....	263
5	STANOVENÍ KATIONTŮ .....	265
5.1	Kationty I. třídy .....	265
5.2	Reakce nejdůležitějších kationtů II. až V. třídy .....	266
6	STANOVENÍ VLHKOSTI A ZTRÁT ŽÍHÁNÍM ...	268
7	VÁŽKOVÉ STANOVENÍ .....	271
7.1	Vážkové stanovení železa .....	271
7.2	Vážkové stanovení hliníku .....	273
8	ODMĚRNÁ ANALÝZA .....	275
8.1	Odměrná neutralizační analýza .....	275
8.1.1	Acidimetrické stanovení .....	282
8.1.1.1	Stanovení množství NaOH .....	282
8.1.2	Alkalimetrické stanovení .....	284
8.1.2.1	Stanovení koncentrace kyselin .....	284
8.1.2.2	Stanovení koncentrace $H_2CO_3$ ve vodném roztoku .....	285
8.2	Redoxní metody .....	286
8.2.1	Manganometrie .....	286
8.2.1.1	Manganometrické stanovení železa .....	288

9	ANALÝZA PLYNŮ .....	291
9.1	Stanovení množství oxidu uhličitého .....	291
9.2	Rozbor plynu Orsatovým přístrojem .....	294
9.3	Stanovení uhlíku plynoměrnou metodou Ströhleinovým přístrojem .....	298
10	FYZIKÁLNĚCHEMICKÉ ANALYTICKÉ METODY	302
10.1	Elektrogravimetrické stanovení mědi .....	302
10.2	Konduktometrická titrace .....	304
10.3	Spektrálněanalytické metody .....	308
10.3.1	Fotometrické stanovení mědi a železa .....	308
10.3.2	Emisní spektroskopické stanovení .....	311
11	ROZBOR ŽELEZNÉ RUDY .....	314
12	ROZBOR STRUSKY .....	317
	VÝSLEDKY PŘÍKLADŮ .....	319
	POUŽITÁ LITERATURA .....	321