

OBSAH

	PŘEDMLUVA	11
	HISTORICKÝ VÝVOJ METALURGICKÉ ANALYTIKY	13
	Vývoj hutní analytiky u nás	16
1	ZÁKLADY CHEMICKÝCH ANALYTICKÝCH METOD	19
1.1	Základní pojmy	20
1.2	Chyby analytických metod a jejich vyhodnocování	21
1.3	Citlivost analytických metod	26
1.4	Požadavky na chemické reakce v analytické chemii	28
1.5	Rozdělení chemických reakcí podle reakčního mechanismu	29
1.5.1	Vyjadřování složení roztoků	29
1.5.2	Termodynamika chemických reakcí, rovnovážná konstanta	31
1.5.2.1	Aktivita a aktivitní koeficient	32
1.5.3	Acidobazické rovnováhy ve vodných prostředích	36
1.5.3.1	Síla kyselin a zásad ve vodných roztocích	37
1.5.3.2	Výpočet pH samotných kyselin a zásad ve vodných roztocích	39
1.5.3.3	Acidobazické tlumivé roztoky	41
1.5.4	Redukčně–oxidační rovnováhy	43
1.5.4.1	Činidla užívaná k předběžné oxidaci a redukcii látek	47
1.5.5	Rovnováhy při vzniku komplexních sloučenin	48
1.5.6	Srážecí rovnováhy	50
1.5.7	Katalytické reakce	51
1.5.8	Indukované reakce	52
1.5.9	Maskovací reakce	53
1.6	Dělicí metody	54
1.6.1	Dělení srážením	55
1.6.2	Destilace	56
1.6.3	Extrakce z kapaliny do kapaliny	57
1.6.3.1	Rozdělovací rovnováhy	59
1.6.3.2	Příklady použití	60
1.6.4	Chromatografické metody	61
1.6.4.1	Rozdělení chromatografických metod	61
1.6.5	Chromatografie na měničích iontů	64
1.6.5.1	Charakteristika měničů iontů	64
1.6.5.2	Měniče kationtů	65
1.6.5.3	Měniče aniontů	66
1.6.5.4	Selektivní měniče iontů	66
1.6.5.5	Rovnováhy na měničích iontů	67
1.6.5.6	Technika sorpce	68
2	CHEMICKÉ METODY KVALITATIVNÍ ANALÝZY	70
2.1	Dělení iontů skupinovými činidly	71
2.2	Důkazy vybraných iontů	74

3	CHEMICKÉ METODY KVANTITATIVNÍ ANALÝZY	77
3.1	Vázková analýza	77
3.1.1	Obecný postup při vázkové analýze	79
3.1.2	Srážení z homogenního prostředí	80
3.1.3	Výpočty při vázkové analýze	81
3.2	Titrační metody	82
3.2.1	Rozdělení titračních metod	83
3.2.1.1	Acidobazické titrace	84
3.2.1.2	Redukčně-oxidační titrace	84
3.2.1.3	Srážecí titrace	86
3.2.1.4	Komplexometrické titrace	86
3.2.2	Stanovení bodu ekvivalence, indikátory	88
3.2.2.1	Acidobazické indikátory	88
3.2.2.2	Indikátory redukčně-oxidačních titrací	89
3.2.2.3	Indikátory srážecích titrací	90
3.2.2.4	Indikátory komplexometrických titrací	91
3.2.3	Stechiometrické výpočty	92
4	ELEKTROCHEMICKÉ ANALYTICKÉ METODY	96
4.1	Některé základní pojmy a zákonitosti	96
4.1.1	Vznik napětí v elektrochemickém systému, elektroodový potenciál	97
4.1.1.1	Typy elektrod	99
4.1.1.2	Iontově selektivní elektrody (ISE)	101
4.1.2	Průchod proudu elektrolytem, Faradayovy zákony	104
4.2	Elektrogravimetrie	105
4.3	Potenciometrie	107
4.3.1	Měření pH roztoku	107
4.3.2	Potenciometrické titrace	109
4.4	Polarografie	109
4.4.1	Voltametrie a rozpouštěcí polarografie	113
4.4.2	Polarografie s pravouhlou složkou napětí (polarografie SW)	114
4.4.3	Ostatní polarografické metody	114
4.5	Coulometrie	115
4.5.1	Coulometrie za konstantního potenciálu	115
4.5.2	Coulometrické titrace	117
4.6	Konduktometrie	118
4.7	Využití elektrochemických metod v hutních laboratořích	120
5	SPEKTROMETRICKÉ METODY	121
5.1	Elektromagnetické záření, základní vlastnosti	121
5.1.1	Interakce elektromagnetického záření s látkou	122
5.2	Atomová emisní spektrometrie v oblasti optických spekter	124
5.2.1	Vznik emisních spekter, klasifikace spektrálních čar	124
5.2.2	Budící zdroje	125
5.2.3	Spektrální rozklad emitovaného záření	128
5.2.4	Detektory záření	129
5.2.5	Kvalitativní a polokvantitativní hodnocení spekter	131
5.2.6	Kvantitativní analýza	132

5.3	Automatická spektrometrie	134
5.3.1	Ovládací a řídicí zařízení	135
5.3.2	Optické systémy.	135
5.3.3	Vyhodnocovací část a záznam výsledků.	135
5.3.4	Přístroje používané v hutních laboratořích	136
5.3.5	Rozbory kovů, stanovitelné prvky	138
5.4	Absorpční spektrometrická analýza v oblasti elektronových spekter	140
5.4.1	Vznik absorpčního spektra v ultrafialové (UV) a viditelné (VIS) oblasti	140
5.4.2	Zákony absorpce	141
5.4.3	Rozdělení absorpčních metod	143
5.5	Atomová absorpční spektrometrie (AAS)	146
5.5.1	Základní uspořádání	147
5.5.2	Faktory ovlivňující měření	149
5.5.3	Využití v hutích	149
5.6	Rentgenová spektrometrie	150
5.6.1	Vznik rentgenových spekter, zdroje budícího záření.	150
5.6.2	Analýzující krystal.	151
5.6.3	Detektory záření	153
5.6.4	Přístroje používané v hutích	154
5.6.5	Rozbory kovů, stanovitelné prvky	154
5.6.6	Srovnání optické a rentgenové spektrometrie	155
5.7	Lokální mikroanalýza	156
5.7.1	Elektronový mikroanalyzátor	156
5.7.2	Elektronová spektrometrie	157
5.7.2.1	Augerova elektronová spektrometrie	157
5.7.3	Hmotnostní spektrometrie sekundárních iontů.	158
5.7.4	Elektronově indukovaná desorpce	159
6	RADIOMETRICKÉ METODY	160
6.1	Interakce jaderného záření a látky	161
6.2	Detektory záření	163
6.2.1	Osobní dozimetry	165
6.3	Metody založené na rozptylu a absorpci jaderného záření	165
6.3.1	Rozptylová analýza záření α	165
6.3.2	Rozptylová analýza záření β	165
6.3.3	Rozptylová analýza záření γ	166
6.3.4	Neutronová rozptylová analýza	167
6.3.5	Absorpční analýza záření β	167
6.3.6	Absorpční analýza záření γ	168
6.3.7	Neutronová absorpční analýza	168
6.4	Radionuklidová rentgenofluorescenční analýza	169
6.5	Metody založené na měření přirozené aktivity	169
6.5.1	Radiometrické stanovení uranu	169
6.5.2	Stanovení radonu v ovzduší a ve vodě emanometrickou metodou	170
6.6	Stanovení plynů metodou radioaktivních kryptonátů	171
6.7	Radioaktivní analýza	171
7	FÁZOVÁ ANALÝZA	175
7.1	Charakteristika a rozdělení nekovových vměstků.	176

7.2	Izolace mikrofází	182
7.2.1	Chemické metody izolace	182
7.2.2	Elektrolytická izolace	184
7.2.2.1	Zařízení pro elektrolytickou izolaci	187
7.3	Dělení vměstků	188
7.4	Izolace a stanovení karbidů v nelegovaných ocelích	189
7.4.1	Elektrolytická izolace, zpracování izolátu	189
7.5	Izolace a stanovení oxidických vměstků	191
7.5.1	Elektrolytická izolace oxidických vměstků	191
7.5.2	Separace oxidů z primárního izolátu chlorací za sníženého tlaku	191
7.5.3	Separace oxidů na mokré cestě bez použití kyselin	192
7.5.4	Izolace oxidických vměstků působením bromu a methanolu	192
7.5.5	Analytické stanovení oxidických vměstků	193
7.6	Izolace a stanovení sulfidů v nelegovaných ocelích	193
7.6.1	Elektrolytická izolace	193
8	STANOVENÍ PLYNŮ V KOVECH	194
8.1	Fáze plynů v kovech a jejich vliv na vlastnosti oceli	194
8.2	Odběr a příprava vzorků	196
8.3	Metody stanovení plynů v kovech	197
8.3.1	Metody založené na redukčním tavení	198
8.3.1.1	Přístroje a zařízení	199
8.3.2	Stanovení plynů neutronovou aktivační analýzou	201
8.3.2.1	Stanovení kyslíku	201
8.3.2.2	Stanovení dusíku	202
8.3.3	Přímé měření aktivity kyslíku v lázni	202
9	ANALÝZA TECHNICKÉHO ŽELEZA	204
9.1	Kvalitativní rozbor oceli	207
9.1.1	Kapkové reakce vybraných prvků	208
9.1.2	Elektrografie	209
9.2	Odběr a příprava vzorků ke kvantitativní analýze	211
9.2.1	Odběr vzorků oceli, surového železa a litiny	212
9.2.2	Doprava vzorků do chemických laboratoří	213
9.2.3	Příprava vzorků k analýze	213
9.2.4	Sdělování výsledků analýzy	214
9.3	Referenční materiály	215
9.3.1	Příprava referenčních materiálů	215
9.3.2	Hodnocení a atestace referenčních materiálů	216
9.4	Kvantitativní rozbor oceli	217
9.4.1	Stanovení uhlíku	218
9.4.1.1	Chemické metody stanovení uhlíku	219
9.4.1.2	Fyzikálně chemické metody stanovení uhlíku	220
9.4.1.3	Fyzikální metody stanovení uhlíku	222
9.4.2	Stanovení síry	224
9.4.3	Stanovení fosforu	225
9.4.4	Stanovení křemíku	227
9.4.5	Stanovení manganu	228
9.4.6	Stanovení chromu	230

9.4.7	Stanovení vanadu	231
9.4.8	Stanovení molybdenu	231
9.4.9	Stanovení wolframu	232
9.4.10	Stanovení niklu	233
9.4.11	Stanovení titanu	234
9.4.12	Stanovení tantalu a niobu	234
9.4.13	Stanovení mědi	235
10	ŽELEZNÉ RUDY, AGLOMERÁT	236
10.1	Analýza železných rud a aglomerátů	237
10.1.1	Stanovení vlhkosti vázkovou metodou	239
10.1.2	Stanovení SiO ₂ vázkovou metodou	240
10.1.3	Titrační stanovení celkového obsahu železa	241
10.1.4	Stanovení CaO a MgO metodou atomové absorpční spektrometrie	241
10.1.5	Chelatometrické stanovení Al ₂ O ₃	242
10.1.6	Vázkové stanovení síry	242
10.1.7	Fotometrické stanovení celkového obsahu manganu	243
11	VÝPOČETNÍ TECHNIKA V INSTRUMENTÁLNÍ CHEMICKÉ ANALÝZE	244
11.1	Stručný přehled výpočetní techniky	245
11.2	Mikropočítačová technika	246
11.3	Programové zabezpečení	249
11.4	Problematika dalšího vývoje	251
	DOPORUČENÁ LITERATURA	253
	REJSTŘÍK	255