

Obsah

Předmluva	10
1. Analytická chemie silikátů	
1.1 Odběr a příprava vzorku	11
1.2 Stanovení vlhkosti a ztráty žháním	11
1.3 Převádění silikátů do roztoku	12
1.3.1 Tavení s uhlíktanem sodným	13
1.3.2 Tavení s hydroxidem sodným	13
1.3.3 Rozklad kyselinou fluorovodíkovou	14
1.4 Stanovení oxidu křemičitého	14
1.4.1 Vázkové stanovení oxidu křemičitého	15
1.4.2 Stanovení kombinovanou vázkovou a kolorimetrickou metodou	15
1.4.3 Stanovení koagulační metodou	16
1.4.4 Titrační stanovení	16
1.5 Stanovení oxidu hlinitého	16
1.5.1 Stanovení chelatometrickou titrací	17
1.5.2 Stanovení chelatometrickou titrací po oddělení rušících iontů	18
1.5.3 Fotometrické stanovení za použití eriochromcyaninu	18
1.6 Stanovení oxidu železitého	18
1.6.1 Fotometrické stanovení za použití kyseliny sulfosalicylové	18
1.6.2 Stanovení chelatometrickou titrací	18
1.7 Stanovení oxidu titaničitého	19
1.7.1 Fotometrické stanovení s peroxidem vodíku	19
1.7.2 Fotometrické stanovení za použití tironu	19
1.8 Stanovení oxidu manganatého	19
1.8.1 Fotometrické stanovení	19
1.9 Stanovení oxidu vápenatého	20
1.9.1 Stanovení chelatometrickou titrací	20
1.10 Stanovení oxidu hořečnatého	20
1.10.1 Stanovení chelatometrickou titrací	20
1.11 Stanovení alkálií	20
1.11.1 Stanovení alkálií plamenovou fotometrií	21
1.12 Stanovení síranové síry	21
1.12.1 Vázkové stanovení síranové síry	21
1.13 Vybrané postupy rozborů silikátů	22
1.14 Racionální rozbor silikátových surovin	25
1.14.1 Rozbory založené na působení kyseliny sírové	25
1.14.2 Rozbory založené na principu rozpustnosti kaolinitu, vyžíhaného na určitou teplotu v minerálních kyselinách	26
1.15 Fyzikální metody rozboru silikátů	27
1.15.1 Rentgenová spektrální analýza	27
1.15.2 Rentgenospektrální kvantitativní metody	27
1.15.3 Metoda elektronové mikroanalýzy (EMA)	28
Literatura	29
2. Mikroskopické zkoumání silikátů	
2.1 Mikroskopie v oblasti viditelného spektra	31
2.1.1 Přístroje a preparáty	31
2.1.2 Kvalitativní studium	32
2.1.3 Kvantitativní měření	33
2.1.3.1 Měření rozměrů	33
2.1.3.2 Kvantitativní stanovení fázového složení	38

2.1.3.3	Měření optických vlastností	39
2.2	Elektronová transmisní mikroskopie	42
2.2.1	Princip transmisního elektronového mikroskopu	42
2.2.2	Preparáty	43
2.2.2.1	Příprava nosných fólií	43
2.2.2.2	Příprava suspenzí	45
2.2.2.3	Příprava otisků	45
2.2.3	Metody použití transmisní mikroskopie	47
2.3	Rastrovací elektronová mikroskopie	48
2.3.1	Povrchový rastrovací mikroskop	48
2.3.2	Transmisní rastrovací mikroskop	49
2.3.3	Příprava preparátů	50
2.3.4	Metody použití rastrovací elektronové mikroskopie	50
	Literatura	51
3.	Zkoumání silikátů rentgenovým a korpuskulárním zářením	
3.1	Difrakční metody	53
3.1.1	Kvalitativní fázová analýza	54
3.1.2	Kvantitativní metody fázové analýzy	54
3.1.3	Stanovení velikosti krystalů	58
3.1.4	Metoda Debyeova-Scherrerova	58
3.1.5	Prášková difraktografie	60
3.2	Metody lokální mikroanalýzy	61
	Literatura	64
4.	Stanovení hustoty, objemové hmotnosti, nasákavosti, pórovitosti a velikosti pórů silikátových materiálů	
4.1	Stanovení hustoty pyknometrickou metodou	66
4.2	Kontrola konstantního složení skla měřením jeho hustoty	67
4.3	Měření plynovým srovnávacím pyknometrem	69
4.4	Stanovení hustoty sklovin za vysokých teplot	70
4.4.1	Metoda dvojího vážení platinového tělíska na vzduchu a ve sklovině	71
4.4.2	Metoda nepřímá, využívající vztaku skloviny působícího na bublinku při měření povrchového napětí	73
4.5	Stanovení objemové hmotnosti	73
4.5.1	Vážení nasyceného vzorku v kapalině a na vzduchu	74
4.5.2	Stanovení pyknometrickou metodou za použití rtuti	74
4.5.3	Stanovení vážením ve rtuti	75
4.5.4	Stanovení vážením v záspy	76
4.6	Stanovení nasákavosti, zdánlivé a skutečné pórovitosti a zdánlivé hustoty	77
4.7	Stanovení pórovitosti	78
4.7.1	Rozdělení velikostí otevřených pórů	78
4.7.2	Rozdělení velikostí uzavřených pórů	79
4.8	Stanovení propustnosti pro plyny	82
	Literatura	84
5.	Stanovení velikosti částic a měření povrchu	
5.1	Rozdělení velikosti částic	86
5.1.1	Kvantitativní hodnocení zrnitosti	86
5.1.2	Sítový rozbor	91
5.1.3	Sedimentační analýza	92
5.1.4	Počítáče částic	97
5.1.5	Třídíče	99
5.2	Měření povrchů práškových látek	101
5.2.1	Stanovení měrného povrchu z granulometrické křivky	101
5.2.2	Stanovení měrného povrchu práškových látek metodou propustnosti vzduchu	101
5.3	Měření povrchu adsorpčními metodami	103
5.3.1	Objemová metoda <i>BET</i>	104
5.3.2	Chromatografická metoda	105
5.3.3	Stanovení měrného povrchu areametrem	106
	Literatura	107
6.	Měření teploty	
6.1	Termočlánky	108
6.1.1	Zhotovení termočlánku	109

6.1.2	Měření termočlánky	109
6.1.3	Kalibrace termočlánků	111
6.2	Optické pyrometry	113
6.2.1	Pyrometry využívající částečného záření	113
6.2.2	Pyrometry využívající celkového záření	114
	Literatura	115
7.	Metody termické analýzy	
7.1	Diferenční termická analýza	116
7.1.1	Faktory ovlivňující průběh křivky DTA	117
7.1.2	Kvalitativní vyhodnocení křivky DTA	118
7.1.3	Kvantitativní vyhodnocení křivky DTA	119
7.2	Kalorimetrická DTA (CDTA)	121
7.3	Entalpická termická analýza (metoda DSC)	121
7.4	Spontánní dynamická kalorimetrie podle Calveta	121
7.5	Dynamická diferenční kalorimetrie	121
7.6	Nízkoteplotní DTA	122
7.7	Emanační termická analýza (ETA)	122
7.8	Gravimetrická termická analýza	123
7.9	Elektrovodivostní termická analýza	124
	Literatura	125
8.	Měření tepelných vlastností	
8.1	Měrné teplo	126
8.2	Tepelná vodivost	131
8.2.1	Definice a vymezení pojmu	132
8.2.2	Metody měření tepelné vodivosti	132
8.2.3	Experimentální uspořádání metod měření tepelné vodivosti	134
8.3	Teplotní vodivost (difuzivita)	140
8.4	Teplotní roztažnost	144
8.4.1	Definice a základní vztahy	144
8.4.2	Metody měření	145
8.4.3	Obecné zásady měření a vyhodnocení teplotní roztažnosti	148
8.4.4	Dilatometrická měření u silikátových materiálů	151
8.4.5	Měření na žárovém mikroskopu	154
	Literatura	156
9.	Měření mechanických vlastností	
9.1	Pevnost v tlaku	161
9.2	Pevnost v tahu	163
9.2.1	Měření pevnosti keramických materiálů v tahu	163
9.2.2	Metoda průměrového stlačování	163
9.2.3	Měření pevnosti skla v tahu	165
9.3	Pevnost v ohybu	165
9.3.1	Stanovení pevnosti keramických materiálů v ohybu	166
9.3.2	Měření pevnosti skla v ohybu	166
9.3.3	Měření pevnosti cementu v ohybu	167
9.4	Pevnost v ohybu rázem	167
9.4.1	Stanovení pevnosti keramických materiálů v ohybu rázem	169
9.4.2	Stanovení pevnosti skel v nárazu	169
9.5	Youngův modul pružnosti	169
9.5.1	Statické metody měření	170
9.5.2	Dynamické metody měření E	171
9.6	Zkoušky mikrotvrdosti	173
9.6.1	Určování mikrotvrdosti Vickersovým jehlanem	173
9.6.2	Určování mikrotvrdosti podle Knoop	175
9.7	Stanovení odolnosti proti otěru	176
9.7.1	Zkoušky za normální teploty	176
9.7.2	Zkoušky odolnosti proti otěru za vysokých teplot	179
9.8	Nedestruktivní metody ultrazvukové	179
9.8.1	Zjišťování vad ve výrobku	179
9.8.2	Zjišťování vlastností a kontrola jakosti	179
	Literatura	181

10.	Reologická měření	
10.1	Reologická měření skel	184
10.1.1	Závislost viskozity skel na teplotě	184
10.1.2	Měření viskozity skel v okolí transformačního intervalu	187
10.1.3	Měření viskozity skel v roztaveném stavu	193
10.1.4	Měření vztažných viskozitních teplot	196
10.2	Reologické měření keramických suspenzí a těst	200
10.2.1	Měření reologického chování suspenzí	202
10.2.2	Měření reologického chování těst	204
	Literatura	211
11.	Měření elektrických vlastností skel, keramických materiálů a žárovzdornin	
11.1	Měření v pevném stavu	213
11.1.1	Měření měrného elektrického odporu skla	214
11.1.2	Měření elektrického odporu keramických materiálů za normálních teplot	215
11.1.3	Měření elektrického odporu keramických materiálů za zvýšených teplot	216
11.1.4	Měření elektrického odporu žárovzdornin za vysokých teplot	216
11.1.5	Měření distančního izolačního odporu žárovzdornin za vysokých teplot	219
11.1.6	Permitivita a ztrátový činitel	220
11.1.7	Elektrická pevnost	223
11.2	Měření v taveninách	224
11.2.1	Mústkové metody	224
11.2.2	Čtyřbodová — sondová metoda	225
11.2.3	Matematické vyjádření průběhu měrné elektrické vodivosti tavenin v závislosti na teplotě	227
	Literatura	228
12.	Chemická odolnost	
12.1	Chemická odolnost skla	229
12.1.1	Stanovení odolnosti proti vodě	230
12.1.2	Stanovení odolnosti proti kyselinám	232
12.1.3	Stanovení odolnosti proti alkáliím	234
12.1.4	Speciální a doplňkové zkoušky	234
12.1.5	Stanovení odolnosti proti zvětrávání	235
12.2	Chemická odolnost keramických výrobků	235
	Literatura	236
13.	Metody zjišťování koroze žárovzdornin	
13.1	Statické metody	238
13.1.1	Ponořovací metody	238
13.1.2	Kelímková metoda	239
13.1.3	Modelová pec	240
13.1.4	Metody používající korodující látky v podobě prášku nebo par	241
13.2	Dynamické metody	242
13.2.1	Ponořovací metody	242
13.2.2	Kelímková metoda	243
13.2.3	Modelová pec	243
13.2.4	Rotační pec	244
13.2.5	Metody používající korodující látky v podobě prášku nebo par	245
13.3	Ostatní metody	247
13.3.1	Metody používající korodující látku i zkoumanou žárovzdorninu v práškovém stavu	247
13.3.2	Metody založené na změření jedné vlastnosti	247
13.3.3	Výpočetní metody	248
	Literatura	248
14.	Speciální část	
14.1	Sklo	250
14.1.1	Měření povrchového napětí	250
14.1.2	Stanovení teploty liquidus a sledování krystalizačních vlastností skla	255
14.1.3	Měření indexu lomu	259
14.1.4	Měření spektrálního prostupu	261
14.1.5	Měření dvojlomu a vyhodnocení vnitřního napětí	264
14.2	Keramika	268
14.2.1	Rychlost tvorby střepu	268

14.2.2	Sušení	270
14.2.3	Kritéria hutnosti	273
14.2.4	Měření napětí mezi střepe a glazurou podle Stegera	274
14.2.5	Měření odolnosti proti náhlým změnám teploty	276
14.3	Žárovzdorniny	278
14.3.1	Stanovení žárovzdornosti	278
14.3.2	Stanovení odolnosti proti deformaci v žáru při zatížení	282
14.3.3	Stanovení objemové stálosti žárovzdornin při vysokých teplotách	287
14.3.4	Odolnost žárovzdornin proti náhlým změnám teploty	291
14.4	Maltoviny	293
14.4.1	Reaktivita vápna	294
14.4.2	Kinetika hydratace sádry	297
14.4.3	Objemová stálost cementu	298
14.4.4	Stanovení volného CaO v cementovém slínku	300
14.4.5	Určení mineralogického složení cementového slínku	302
	Literatura	303
15.	Bezpečnost práce	
15.1	Preventivní ochrana před pracovním úrazem	307
15.1.1	Ochrana před úrazem mechanickými částmi strojů	307
15.1.2	Ochrana před úrazem elektrickým proudem	308
15.1.3	Ochrana před úrazem tepelnými zařízeními	309
15.1.4	Bezpečnostní předpisy pro tlaková zařízení	309
15.1.5	Ochrana při práci s chemickými škodlivinami	309
15.2	Poskytnutí první pomoci	310
15.2.1	Všeobecné zásady při poskytování první pomoci	310
15.2.2	Poranění mechanickými částmi strojů, nástroji apod.	311
15.2.3	Úrazy elektrickým proudem	312
15.2.4	Popálení a poleptání	312
15.2.5	Úrazy chemickými škodlivinami	313
	Literatura	313
16.	Hodnoty některých základních konstant a převody jednotek	
16.1	Hodnoty některých základních konstant	315
16.2	Převody některých starších jednotek na základní jednotky SI	315
	Cizojazyčná resumé	320