

O B S A H

I. OPTICKÁ MIKROSKOPIE A MIKROSKOPICKÉ TECHNIKY (Z.Šolc)

1.	<u>Úvod</u>	str. 3
2.	<u>Zobrazování v mikroskopu</u>	3
2.1.	Schema mikroskopu a jeho geometrické zvětšení	3
2.2.	Omezení rozlišovací schopnosti mikroskopu a oblast užitečného zvětšení	5
2.2.1.	Pozorovaný preparát je sám zdrojem světla	5
2.2.2.	Předmět je osvětlován pomocí kondenzoru cizím světlem	8
2.3.	Vztah mezi hloubkou ostrosti, osvětlením a rozlišovací schopností mikroskopu	16
3.	<u>Prvky mikroskopu</u>	18
3.1.	Objektivy	18
3.2.	Okuláry	21
3.3.	Osvětlovací soustava mikroskopu	22
3.3.1.	Způsoby osvětlení preparátu v mikroskopii	24
3.4.	Použití optických filtrů v mikroskopii	25
3.5.	Mikrofotografie	27
3.6.	Stativ, mikroskopovací stolek a držák preparátu	32
4.	<u>Mikroskopie v polarizovaném světle</u>	33
4.1.	Schema polarizačního mikroskopu	33
4.2.	Přímé (ortoskopické) pozorování, zjišťování dvojlomu	35
4.3.	Nepřímé (konoskopické) pozorování	39
4.4.	Využití polarizačního mikroskopu k analýze preparátu	40
5.	<u>Metalografická mikroskopie</u>	43
5.1.	Metalografický mikroskop	43
5.2.	Příprava výbrusů pro metalografický mikroskop	47
6.	<u>Mikroskopie fázových preparátů</u>	50
6.1.	Mikroskopie s fázovým kontrastem	51
6.1.1.	Princip fázového kontrastu	51
6.1.2.	Praktické provedení fázového kontrastu	54
6.2.	Interferenční mikroskopie	56
6.2.1.	Princip interferometrické metody; podmínky vzniku stálých interferenčních jevů	56
6.2.2.	Mikroskopy založené na principu dvoupraskové interferometrie	60
6.2.3.	Mikroskopy založené na principu mnohopaprskové interferometrie	63
6.2.4.	Interferometrická metoda měření tloušťky tenké vrstvy	67
6.3.	Srovnání citlivosti interferometrické a fázově kontrastní metody	69

7.	<u>Dodatek I.</u>	70
7.1.	Interferenční zařízení INTERPHAKO	70
7.2.	Mikroskopy založené na interferenci polarizovaného světla	73
7.3.	Jiné typy mikroskopů	74
8.	<u>Doporučená literatura</u>	75
II.	<u>ELEKTRONOVÁ MIKROSKOPIE (Z.Šolc)</u>	
1.	<u>Formální srovnání světelného a elektronového mikroskopu</u>	78
2.	<u>Principy elektronové optiky, řízení dráhy elektronů</u>	78
2.1.	Vady elektronových čoček	82
3.	<u>Rozlišovací schopnost a užitečné zvětšení EM</u>	84
4.	<u>Kontrast obrazu preprátu v elektronové mikroskopii</u>	87
5.	<u>Konstrukční části elektronového mikroskopu</u>	89
5.1.	Osvětlovací soustava elektronového mikroskopu	89
5.2.	Provedení elektronových čoček	90
5.3.	Clony v elektronovém mikroskopu	91
5.4.	Příklad provedení elektronového mikroskopu	91
6.	<u>Zjištění přímého zvětšení elektronového mikroskopu</u>	95
7.	<u>Nejdůležitější druhy elektronové mikroskopie</u>	95
7.1.	Prozařovací (transmisní) elektronový mikroskop	95
7.2.	Emisní elektronový mikroskop	96
7.3.	Reflexní (odrazový) elektronový mikroskop	96
7.4.	Protonový mikroskop	96
7.5.	Elektronová difrakce (ED-Electron Diffraction)	96
7.6.	Řádkovací (rastrovací) elektronový mikroskop	97
8.	<u>Příprava preparátu pro pozorování v elektronové mikroskopi</u>	102
8.1.	Příprava preparátu pro prozařovací typy elektronového mikroskopu	103
8.1.1.	Kovová síťka, příprava nosných blanek	103
8.1.2.	Nanášení práškovitého preparátu na blanku	103
8.1.3.	Příprava tenkých preparátů nebo řezů	104
8.1.4.	Metody otisků (replik)	104
8.1.5.	Stínování preparátu a otisků	106
9.	<u>Dodatek 1. Některé nejznámější typy elektronového mikroskopu</u>	107
10.	<u>Dodatek 2. Význam elektronové mikroskopie pro studium krystalové mřížky</u>	109

11.	<u>Literatura</u>	110
III.	<u>METODY TERMICKÉ ANALÝZY (Z.Šolc)</u>	
1.	<u>Metody termické analýzy a jejich rozdělení</u>	112
2.	<u>Diferenční termická analýzy (DTA)</u>	114
2.1.	Princip metody DTA	114
2.2.	Základní teoretické podklady pro vyhodnocování termogramů DTA	115
2.3.	Zařízení pro DTA	119
2.3.1.	Pece pro DTA	119
2.3.2.	Regulátory pro programovaný vzestup nebo sestup teploty	120
2.3.3.	Nosiče vzorku a měřicí zařízení	122
2.3.3.1.	Nosiče vzorku	122
2.3.3.2.	Měření teploty a difference teplot	124
2.3.4.	Záznamové zařízení	126
2.3.5.	Volba referentní látky, standardu	126
2.4.	Podmínky reprodukovatelnosti DTA křivek	129
2.5.	Použití metod DTA	130
2.5.1.	Kvalitativní analýza	130
2.5.2.	Kvantitativní analýza	131
3.	<u>Termogravimetrie (TG)</u>	131
3.1.	Princip metody, tvar termogravimetrické křivky	131
3.2.	Zařízení pro termogravimetrii	135
3.2.1.	Princip termováhy a záznamové zařízení	136
3.3.	Využití metod TG	138
4.	<u>Současné provádění DTA a TG</u>	138
4.1.	Q-Derivatograph jako příklad komplexního termoanalytického zařízení	139
4.2.	Nejznámější výrobci termoanalytických přístrojů	142
5.	<u>Studium kinetiky metodami TG a DTA</u>	142
5.1.	Vyhodnocování křivek TG	145
5.2.	Vyhodnocování DTA křivek	146
6.	<u>Kompenzační dynamická kalorimetrie (enthalpická termická analýza, DSC)</u>	149
7.	<u>Emanační termická analýza ETA</u>	150
8.	<u>Termosonimetrie</u>	153
9.	<u>Dodatek k části III.</u>	154
9.1.	Vývoj termoanalytických metod	154
9.2.	Výpočet laboratorní odporové pícky	155
9.3.	Měření teploty	158

10.	<u>Literatura</u>	163
IV. <u>ZÁKLADY RENTGENOVÉ ANALÝZY (L.Koudelka)</u>		
1.	<u>Vznik a charakterizace rentgenového záření</u>	165
2.	<u>Zdroje rentgenového záření</u>	168
3.	<u>Detekce rentgenového záření</u>	168
4.	<u>Rentgenová difrakční analýza</u>	169
4.1.	Základy krystalografie	170
4.2.	Difrakce rentgenového záření	172
4.3.	Přístroje pro rentgenovou difrakční analýzu polykrystalických vzorků	173
4.4.	Provedení rentgenové difrakční analýzy (polykrystalické látky)	175
4.5.	Aplikace rentgenové difrakční analýzy	176
5.	<u>Rentgenová spektrální analýza</u>	180
5.1.	Charakterizace prvků	181
5.2.	Analýza rentgenového spektra	181
5.3.	Přístroje pro rentgenovou spektrální analýzu	184
5.4.	Elektronová mikrosonda	185
6.	<u>Literatura</u>	186
V. <u>MĚŘENÍ VELIKOSTI ČÁSTIC PRÁŠKOVITÝCH MATERIÁLŮ (Z.Šolc)</u>		
1.	<u>Úvod, základní pojmy</u>	187
2.	<u>Rozdělení velikosti částic, distribuční funkce polydisperzního systému</u>	188
3.	<u>Střední velikost částic polydisperzního systému</u>	192
4.	<u>Povrch polydisperzního práškovitého materiálu</u>	194
5.	<u>Linearizace rozdělovací funkce</u>	195
5.1.	Normální Gaussovo rozdělení	195
5.2.	Logaritmicko-normální rozdělení	197
5.3.	Rosinovo, Rammmerovo a Sperlingovo rozdělení	198
5.4.	Mocninová funkce rozdělení	199
6.	<u>Mechanické třídění částic podle velikosti</u>	199
6.1.	Sítová analýza	199
6.2.	Mikrosíta	202
6.3.	Ultrafiltrace	202
7.	<u>Optické metody</u>	203
7.1.	Mikroskopie	203

7.2.	Elektronové mikroskopie	204
7.3.	Automatické a poloautomatické vyhodnocování mikroskopického měření velikosti částic	204
7.4.	Ultramikroskopie	205
7.5.	Příklad vyhodnocení mikroskopického měření	206
7.6.	Metody založené na rozptylu světla	208
7.6.1.	Měření rozptýleného světla	208
7.6.2.	Turbidimetrické metody	209
8.	<u>Sedimentační a proudové metody</u>	210
8.1.	Sedimentační analýza	211
8.2.	Proudové metody	217
8.3.	Sedimentace v odstředivém poli	218
9.	<u>Metody měření povrchu práškových materiálů</u>	221
9.1.	Výpočet měrného povrchu ze známé křivky rozdělení	221
9.2.	Metody propustnosti	221
9.3.	Metody měření měrného povrchu pomocí sorpce plynů a par	224
9.3.1.	Měření areametrem, metoda Haulova-Dümbgenova	227
9.3.2.	Rovnice izotermy BET	228
10.	<u>Konduktometrická metoda</u>	231
11.	<u>Další parametry práškových materiálů</u>	233
12.	<u>Literatura</u>	233
VI.	<u>ROZPUSTNOST ANORGANICKÝCH LÁTEK A JEJÍ MĚŘENÍ (Z.Šolc)</u>	
1.	<u>Údaje rozpustnosti</u>	235
2.	<u>Křivka rozpustnosti a metastabilní oblast přesycení</u>	236
3.	<u>Měření křivky rozpustnosti</u>	238
3.1.	Analytické metody	238
3.2.	Syntetické metody	239
3.3.	Dodatek 1. Základní rovnice refraktometrických metod	243
4.	<u>Doporučená literatura</u>	246
VII.	<u>VŠEOBECNÁ LITERATURA POJEDNÁVAJÍCÍ O RŮZNÝCH PRACOVNÍCH A MĚŘÍCÍCH METODÁCH</u>	248
	OBSAH	250

