

OBSAH

1. SVĚTELNÁ MIKROSKOPIE (K. Macek)

1.1	Základní charakteristiky světelné optiky	
1.1.1	Osvětlovací soustava	7
1.1.2	Zobrazovací soustava	8
1.1.3	Světelný mikroskop	10
1.1.4	Rozlišovací schopnost, zvětšení a hloubka ostrosti	11
1.2	Příprava vzorků	
1.2.1	Odběr a preparace vzorku	14
1.2.2	Broušení a leštění vzorku	15
1.2.3	Zviditelnění struktury	16
1.3	Optické metody zvyšování kontrastu	
1.3.1	Šikmé osvětlení a temné pole	19
1.3.2	Polarizované světlo	20
1.3.3	Fázový kontrast	23
1.3.4	Interferometrie	24

2. ELEKTRONOVÁ MIKROSKOPIE

2.1	Interakce elektronů s materiálem (V. Starý)	
2.1.1	Základní procesy při rozptylu elektronů	26
2.1.2	Elastický a neelastický rozptyl	27
2.1.3	Účinný průřez, střední volná dráha a doběh elektronů	29
2.1.4	Zdroje a detektory elektronů	30
2.2	Transmisní elektronová mikroskopie (K. Macek)	
2.2.1	Elektronová optika, její vady a rozlišovací schopnost	33
2.2.2	Elektronový mikroskop a vznik obrazu	36
2.2.3	Příprava vzorků a původ kontrastu	39
2.2.4	Kinematická teorie kontrastu	42
2.2.5	Určení tloušťky folie	52
2.3	Řádkovací elektronová mikroskopie (F. Hnilica)	
2.3.1	Princip tvorby obrazu	54
2.3.2	Charakteristiky zobrazení	56
2.3.3	Elektronový mikroskop	59
2.3.4	Zobrazení sekundárními a odraženými elektrony	62
2.3.5	Zobrazení využívající další druhy signálů	65
2.3.6	Způsoby pozorování nevodivých vzorků	66

3. TUNELOVÁ MIKROSKOPIE A MIKROSKOPIE RASTROVACÍ SONDOU (V. Starý)

3.1	Řádkovací tunelová mikroskopie	70
3.2	Mikroskopie atomárních sil	72

4. POČÍTAČOVÁ ANALÝZA DIGITÁLNÍHO OBRAZU (V. Starý)

4.1	Zpracování obrazu	
4.1.1	Snímání obrazu	74
4.1.2	Digitalizace	75
4.1.3	Základní úpravy digitálního obrazu	77
4.1.4	Segmentace	79

4.2	Matematická morfologie	
4.2.1	Vlastnosti digitálního obrazu	80
4.2.2	Operace matematické morfologie	81
4.3	Vyhodnocování digitálního obrazu	83
5.	STEREOLOGIE (K. Macek)	
5.1	Základní symboly a veličiny	
5.1.1	Symboly a veličiny	84
5.1.2	Statistické vztahy mezi základními veličinami	86
5.2	Stereologické metody a jejich přesnost	
5.2.1	Bodová analýza	89
5.2.2	Lineární analýza	90
5.2.3	Plošná analýza	93
5.3	Charakteristiky strukturních útvarů	
5.3.1	Základní vztahy pro konvexní tělesa	95
5.3.2	Střední průsečná délka a střední volná vzdálenost	96
5.3.3	Rozdělení počtu strukturních útvarů podle jejich velikosti	98
5.4	Orientované struktury	
5.4.1	Orientované čáry v prostoru a v rovině	101
5.4.2	Orientované povrchy v prostoru a v rovině	102
5.5	Strukturní útvary a jejich průměty	
5.5.1	Body a čáry ve folii a v projekční rovině	104
5.5.2	Plochy a tělesa ve folii a v projekční rovině	106
6.	RENTGENOVÁ DIFRAKTOGRAFIE (K. Macek)	
6.1	Interakce rentgenového záření s materiálem	
6.1.1	Vznik rentgenového záření	108
6.1.2	Absorpce rentgenového záření	109
6.1.3	Difrakce rentgenového záření	110
6.2	Intenzita difraktovaného záření	
6.2.1	Faktory ovlivňující intenzitu	112
6.2.2	Analýza intenzitních profilů	113
6.3	Difrakční metody	
6.3.1	Laueho metoda	115
6.3.2	Debyeova-Scherrerova metoda	116
6.3.3	Ostatní metody	117
6.4	Zařízení pro rentgenovou difrakci	
6.4.1	Zdroje záření	119
6.4.2	Zařízení pro úpravu záření	120
6.4.3	Zařízení pro registraci záření	121
6.5	Použití rentgenové difraktografie	
6.5.1	Kvalitativní fázová analýza	123
6.5.2	Kvantitativní fázová analýza	124
6.5.3	Analýza fázových přeměn	125
6.5.4	Velikost krystalů a zbytková napětí	126
6.5.5	Textury	129
7.	ELEKTRONOVÁ A NEUTRONOVÁ DIFRAKTOGRAFIE (K. Macek)	
7.1	Selekční elektronová difraktografie	
7.1.1	Geometrie difrakčních obrazců	132

7.1.2	Struktura reflexí	135
7.1.3	Částice minoritní fáze	138
7.2	Neutronová difraktoografie	
7.2.1	Základní charakteristiky a vztahy	139
7.2.2	Metody měření a použití	141
8.	FYZIKÁLNÍ METODY ANALÝZY CHEMICKÉHO SLOŽENÍ (V. Starý)	
8.1	Metody s buzením elektrony	
8.1.1	Metoda elektronové mikroanalýzy	144
8.1.2	Použití elektronové mikroanalýzy	146
8.1.3	Spektroskopie Augerových elektronů (AES)	149
8.2	Metody s buzením fotony	
8.2.1	Světelná spektroskopie	152
8.2.2	Rentgenová a fotoelektronová spektroskopie	154
8.3	Iontové a jaderné metody	
8.3.1	Spektrometrie sekundárních iontů (SIMS)	157
8.3.2	Metody využívající energetických částic a neutronů	158
8.3.3	Srovnání analytických metod užívajících svazky nabitých částic s jinými analytickými metodami	162
9.	TERMICKÁ ANALÝZA A KALORIMETRIE (K. Macek)	
9.1	Základní charakteristiky a vztahy	163
9.2	Metody měření a použití	
9.2.1	Tepelná analýza	165
9.2.2	Kalorimetrie a termogravimetrie	166
9.2.3	Termodilatometrie	169
10.	ELEKTRICKÉ A MAGNETICKÉ METODY	
10.1	Rezistometrie (F. Hnilica)	
10.1.1	Základní charakteristiky a vztahy	172
10.1.2	Metody měření a použití	174
10.2	Magnetometrie (K. Macek)	
10.2.1	Základní charakteristiky a vztahy	177
10.2.2	Metody měření a použití	179
11.	VNITŘNÍ TLUMENÍ (K. Macek)	
11.1	Fyzikální podstata	
11.1.1	Složky frekvenčně závislé	182
11.1.2	Složky frekvenčně nezávislé	184
11.1.3	Viskoelastické složky v polymerech	185
11.2	Charakteristiky vnitřního tlumení a metody měření	
11.2.1	Charakteristické veličiny	186
11.2.2	Metody měření	189
11.3	Použití vnitřního tlumení	
11.3.1	Difúze a poruchy krystalové mřížky	191
11.3.2	Legování, tepelné zpracování a deformační chování	193
	LITERATURA	196