OBSAH


| | | |
|---|---|---|
| **1.** | **Mikroskopické techniky** | **3** |
| 1.1 | Optická mikroskopie | 3 |
| 1.1.1 | Klasický optický mikroskop | 4 |
| 1.1.1.1 | Zobrazování v mikroskopu | 4 |
| 1.1.1.2 | Rozlišovací schopnost a užitečné zvětšení mikroskopu | 5 |
| 1.1.1.2.1 | Pozorovaný preparát je sám zdrojem světla | 5 |
| 1.1.1.2.2. | Předmět je osvětlován cizím světlem | 8 |
| 1.1.1.3 | Hloubka ostrosti preparátu | 13 |
| 1.1.1.4 | Prvky mikroskopu | 14 |
| 1.1.1.4.1 | Objektivy | 14 |
| 1.1.1.4.2 | Okuláry | 15 |
| 1.1.1.4.3 | Osvětlovací soustava mikroskopu | 15 |
| 1.1.1.4.4 | Čočky | 16 |
| 1.1.1.4.4.1 | Vady čoček | 17 |
| 1.1.1.4.5 | Optické filtry v mikroskopii | 18 |
| 1.1.2 | Polarizační mikroskopie | 19 |
| 1.1.2.1 | Měření dvojlomu | 24 |
| 1.1.2.2 | Index lomu průhledných tuhých látek | 24 |
| 1.1.3 | Mikroskopie fázových preparátů | 25 |
| 1.1.3.1 | Mikroskopie s fázovým kontrastem | 26 |
| 1.1.3.2 | Interferenční mikroskopie | 29 |
| 1.1.4 | Metalografická mikroskopie | 35 |
| 1.1.5 | Měření mikrotvrdosti | 37 |
| 1.1.6 | Vysokoteplotní mikroskop | 38 |
| 1.2 | Elektronová mikroskopie | 41 |
| 1.2.1 | Princip elektronové optiky | 43 |
| 1.2.2 | Rozlišovací schopnost | 45 |
| 1.2.3 | Kontrast obrazu preparátu | 46 |
| 1.2.4 | Konstrukční části elektronového mikroskopu | 47 |
| 1.2.4.1 | Osvětlovací soustava | 47 |
| 1.2.4.2 | Provedení elektronových čoček | 48 |
| 1.2.4.3 | Vady elektronových čoček | 49 |
| 1.2.4.4 | Clony v elektronovém mikroskopu | 50 |
| 1.2.4.5 | Pozorování obrazu | 50 |
| 1.2.4.6 | Příklad elektronového mikroskopu | 51 |
| 1.2.5 | Druhy elektronové mikroskopie | 53 |
| 1.2.5.1 | Prozařovací elektronový mikroskop | 53 |
| 1.2.5.2. | Emisní elektronový mikroskop | 53 |
| 1.2.5.3. | Reflexní elektronový mikroskop | 53 |

| | | |
|---|---|---|
| 1.2.5.4. | Elektronová difrakce | 53 |
| 1.2.5.5. | Rastrovací elektronový mikroskop | 54 |
| 1.2.6. | Příprava preparátu pro pozorování v elektronovém mikroskopu | 57 |
| 1.3 | Moderní mikroskopické metody | 60 |
| 1.3.1 | Videomikroskopie | 61 |
| 1.3.2 | Konfokální rastrovací mikroskopie | 64 |
| 1.3.3 | Infračervená mikroskopie s Fourierovou transformací | 66 |
| 1.3.3.1 | Princip FTIR | 66 |
| 1.3.3.2. | Reflexní analýza | 67 |
| 1.3.3.3. | Další varianty FTIR | 69 |
| 1.3.3.3.1 | Mikroskopie s klouzavým úhlem | 69 |
| 1.3.3.3.2 | ATR - mikroskopie | 70 |
| 1.3.4. | Fotoakustická mikroskopie | 70 |
| 1.3.4.1. | Fotoakustický jev | 71 |
| 1.3.4.2. | Fotoakustická mikroskopie | 71 |
| 1.3.4.3. | Fotoakustická spektroskopie | 73 |
| 1.3.5 | Akustická mikroskopie | 73 |
| 1.3.6. | Mikroskopie s elektromechanickou sondou | 75 |
| 1.3.6.1. | Obecná charakteristika SPM | 75 |
| 1.3.6.2. | Mikroskop atomárních sil | 76 |
| 1.3.6.3. | Rastrovací tunelový mikroskop | 78 |
| 1.3.6.4. | Aplikační možnosti SPM | 79 |
| 1.3.6.5. | Rastrovací optická mikroskopie v blízkém poli | 81 |
| 1.4 | Literatura (Mikroskopické techniky) | 82 |
| **2.** | **Stanovení velikosti částic a měření povrchu** | **83** |
| 2.1 | Stanovení velikosti částic a jejich rozdělení | 84 |
| 2.1.1 | Rozdělení velikosti částic | 84 |
| 2.1.1.1 | Kvantitativní hodnocení zrnitosti | 86 |
| 2.1.1.2 | Metody stanovení rozdělení velikosti částic | 98 |
| 2.1.1.2.1 | Sítová analýza | 99 |
| 2.1.1.2.1.1 | Suché sítování | 99 |
| 2.1.1.2.1.2 | Mokré sítování | 100 |
| 2.1.1.2.2 | Mikroskopické metody | 100 |
| 2.1.1.2.3 | Sedimentační a proudové metody | 103 |
| 2.1.1.2.4 | Optické metody využívající rozptylu světla | 107 |
| 2.1.1.2.4.1 | Fraunhoferův ohyb světla na částici | 110 |
| 2.1.1.2.4.2 | Metoda dynamického rozptylu světla | 112 |
| 2.1.1.2.5 | Metody založené na změně elektrické vodivosti | 115 |
| 2.1.1.2.6 | Hlavní trendy ve vývoji komerčních zařízení pro měření velikosti částic (PSD) | 116 |
| 2.1.1.2.7 | Přesnost a reprodukovatelnost výsledků měření velikosti částic | 117 |

| | | |
|---|---|---|
| 2.2 | Měrný povrch práškových látek | 118 |
| 2.2.1 | Výpočet měrného povrchu z granulometrické křivky | 119 |
| 2.2.2 | Metody propustnostní | 119 |
| 2.2.3 | Metody měření měrného povrchu pomocí sorpce plynů a par | 123 |
| 2.2.3.1 | Adsorpce plynů | 123 |
| 2.2.3.1.1 | Odvození rovnice izotermy BET | 127 |
| 2.2.3.2 | Adsorpční metody pro měření povrchu | 130 |
| 2.2.3.2.1 | Objemová metoda BET | 130 |
| 2.2.3.2.2 | Chromatografická metoda | 132 |
| 2.2.3.2.3 | Stanovení měrného povrchu areametrem | 133 |
| 2.3 | Literatura (Stanovení velikosti částic a měření povrchu) | 134 |
| **3.** | **Metody termické analýzy** | **135** |
| 3.1 | Rozdělení metod termické analýzy | 137 |
| 3.2 | Metody spojené se změnou obsahu složek zkoumané látky | 139 |
| 3.2.1 | Termogravimetrie | 139 |
| 3.2.1.1 | Teoretické základy termogravimetrie | 139 |
| 3.2.1.2 | Přístrojové vybavení termogravimetrie | 142 |
| 3.2.1.3 | Možnosti využití termogravimetrie | 145 |
| 3.2.1.4 | Vyhodnocení termogravimetrických křivek | 146 |
| 3.2.1.5 | Faktory ovlivňující termogravimetrická měření | 148 |
| 3.2.2 | Detekce a analýza uvolněných plynů | 157 |
| 3.2.3 | Diferenční tlaková analýza | 159 |
| 3.3 | Metody spojené se změnou tepelných vlastností zkoumané látky | 159 |
| 3.3.1 | Diferenční termická analýza | 159 |
| 3.3.1.1 | Teoretické základy DTA | 159 |
| 3.3.1.2 | Možnosti využití DTA | 163 |
| 3.3.1.3 | Klasifikace DTA | 167 |
| 3.3.1.4 | Přístrojové vybavení DTA | 167 |
| 3.3.1.4.1 | Pece | 168 |
| 3.3.1.4.2 | Měření teploty | 170 |
| 3.3.1.4.3 | Kalibrace teplotní osy | 173 |
| 3.3.1.4.4 | Nosič vzorků | 175 |
| 3.3.1.4.5 | Volba referentní látky | 176 |
| 3.3.1.5 | Faktory ovlivňující DTA měření | 176 |
| 3.3.1.5.1 | Vlivy experimentálních podmínek | 177 |
| 3.3.1.5.2 | Vliv fyzikálních a chemických vlastností vzorku | 182 |
| 3.3.2 | Simultánní TG - DTA | 184 |
| 3.3.3 | Kompenzační dynamická kalorimetrie | 187 |
| 3.4 | Metody spojené se změnou jiných fyzikálních vlastností zkoumané látky | 189 |
| 3.4.1 | Termodilatometrie | 189 |
| 3.4.2 | Termomechanická měření | 191 |

| | | |
|---|---|---|
| 3.4.3 | Emanační termická analýza | 193 |
| 3.4.4 | Termomagnetometrie | 196 |
| 3.4.5 | Termoelektrometrie | 198 |
| 3.5 | Literatura (Metody termické analýzy) | 204 |
| **4.** | **Základy krystalografie a rentgenové difrakční analýzy** | **205** |
| 4.1 | Základy krystalografie | 205 |
| 4.1.1 | Mříže, buňky, struktura | 205 |
| 4.1.2 | Symetrie v krystalové struktuře | 211 |
| 4.1.2.1 | Uzavřené operace symetrie | 212 |
| 4.1.2.2 | Bodové grupy symetrie | 214 |
| 4.1.2.3 | Otevřené operace symetrie | 216 |
| 4.1.2.4 | Prostorové grupy symetrie | 221 |
| 4.2 | Rentgenové záření | 227 |
| 4.2.1 | Spojité a charakteristické rentgenové záření | 227 |
| 4.2.2 | Absorpce rentgenového záření a fluorescenční záření | 230 |
| 4.2.3 | Detekce rentgenového záření | 231 |
| 4.2.4 | Bezpečnost práce s rentgenovým zářením | 232 |
| 4.3 | Difrakce rentgenového záření | 233 |
| 4.3.1 | Geometrická distribuce difrakcí | 234 |
| 4.3.2 | Intenzita difrakcí | 235 |
| 4.3.2.1 | Strukturní faktor | 235 |
| 4.3.2.2 | Systematické vyhasínání difrakcí | 236 |
| 4.3.2.3 | Další faktory ovlivňující intenzitu difrakcí | 237 |
| 4.3.3 | Využití difrakce rentgenova záření | 238 |
| 4.3.3.1 | Laueho metoda | 238 |
| 4.3.3.2 | Monokrystalové metody a určení úplné struktury | 238 |
| 4.3.3.3 | Polykrystalické (práškové) metody | 239 |
| 4.3.3.4 | Kvalitativní a kvantitativní fázová analýza | 243 |
| 4.3.3.5 | Indexace difrakčních čar a výpočet mřížkovýh parametrů | 247 |
| 4.3.3.6 | Určení velikosti krystalitů z rozšířených difrakčních linií | 249 |
| 4.3.3.7 | Rietveldova metoda | 249 |
| 4.4 | Literatura (Základy krystalografie a rentgenové difrakční analýzy) | 252 |
| | **Obsah** | **253** |




MORAVSKÁ ZEMSKÁ
BRNO
KNIHOVNA