

SADRŽAJ

PREDGOVOR	
SADRŽAJ	1
UVOD	4
1. METODE PRIPREME MATERIJALA/UZORAKA	6
1.1. Metode na bazi grijanja koje uključuju taljenje	6
1.2. Metode na bazi grijanja koje ne uključuju taljenje ("Solid state reaction methods")	9
1.3. Kemijske metode	10
1.4. Metode za pripravu tankih filmova ("thin films") ili vlakana ("fibers")	10
1.5. Posebne metode	13
1.6. Posebni procesi sa čvrstim materijalima ("solid-state processing methods")	13
1.7. Rast monokristala	16
2. METODE KARAKTERIZACIJE	19
2.1. Uvod	19
2.2. Kratka povijest raznih načina snimanja i karakterizacije materijala	21
2.3. Popis metoda karakterizacije	22
3. OPIS METODA KARAKTERIZACIJE	26
3.1. DIFRAKCIJSKE TEHNIKE	26
3.1a Rentgenska difrakcija/difrakcija rentgenskih zraka (<i>X-ray diffraction-XRD</i>)	26
3.1b Elektronska difrakcija (<i>Electron Diffraction-ED</i>)	37
3.1c Difrakcija elektrona niske energije/niskoenergijska elektronska difrakcija (<i>Low-energy Electron Diffraction-LEED</i>)	38
3.1d Visokoenergijska refleksijska elektronska difrakcija (<i>Reflection High-energy Electron Diffraction-RHEED</i>)	38
3.1e Neutronska difrakcija (<i>Neutron Diffraction-ND</i>)	39
3.1f Rentgensko raspršenje pod malim kutom za mali/okrznujući upadni kut (<i>Grazing-incidence Small-angle X-ray Scattering-GISAXS</i>)	39
3.1g Rentgenska difrakcija/raspršenje pod malim kutom (<i>Small-angle X-ray Diffraction/Scattering-SAXS</i>)	39
3.1h Elektronska difrakcija konvergentnim snopom (<i>Convergent Beam Electron Diffraction-CBED</i>)	41
3.1i Elektronska difrakcija povratnim raspršenjem elektrona (<i>Backscattered Electron Diffraction-BSED/ Electron Backscattered Diffraction-EBSD</i>)	41
3.2. MIKROSKOPSKE METODE	42
3.2a Optička mikroskopija (<i>Optical Microscopy-OM</i>)	42
3.2b Transmisijska elektronska mikroskopija (<i>Transmission Electron Microscopy-TEM</i>)	43
3.2c Rentgenska mikroskopija/oslikavanje (<i>X-ray Microscopy/Imaging</i>)	44
3.3. POVRŠINSKE METODE	46
3.3a Pretražna/skenirajuća mikroskopija (<i>Scanning Electron Microscopy-SEM</i>)	46
3.3b Mikroskopija elektronima niske energije/Niskoenergijska elektronska mikroskopija (<i>Low-energy Electron Microscopy-LEEM</i>)	47
3.3c Pretražna/skenirajuća tunelirajuća mikroskopija (<i>Scanning-tunneling Microscopy-STM</i>)	47
3.3d Mikroskopija atomskom silom (<i>Atomic-force Microscopy-AFM</i>)	49
3.3e Mikroskopija lateralnom/poprečnom silom (<i>Lateral Force Microscopy-LFM/Surface Force Apparatus-SFA/ Friction Force Microscopy-FFM</i>)	49
3.3f Mikroskopija magnetskom silom (<i>Magnetic Force Microscopy-MFM</i>)	49
3.3g Mikroskopija elektrostatičnom/električnom silom (<i>Electrostatic/Electric Force Microscopy-EFM</i>)	49
3.3h Mikroskopija termičkom silom (<i>Thermal Force Microscopy-TFM</i>)	49
3.3i Pretražna/skenirajuća optička mikroskopija bliskim poljem (<i>Near-field Scanning Optical Microscopy- NSOM/ (Scanning Near-field Optical Microscopy-SNOM)</i>)	49
3.3j Mikroskopija emisijom iona poljem/primjenom polja (<i>Field-ion Microscopy-FIM/ Field-emission Microscopy-FEM</i>)	49
3.3k Mikroskopija fokusiranim ionskim snopom (<i>Focused Ion Beam (microscopy)-FIB(M)/Focused Ion Beam (milling)-FIB(M)</i>)	49
3.3l Refleksijska elektronska mikroskopija (<i>Reflection electron microscopy-REM</i>)	49
3.4. SPEKTROSKOPSKE METODE (Spectroscopic Methods)	53
3.4A Optička spektroskopija (<i>Optical Spectroscopy</i>)	53
3.4Aa Elipsometrija (<i>Ellipsometry</i>)	53
3.4Ab Infracrvena spektroskopija (<i>Infrared Spectroscopy-IR</i>)****	53
3.4Ac Ramanova spektroskopija (<i>Raman Spectroscopy-RS</i>)****	53

3.4Ad	Luminiscencija (<i>Luminiscence</i>)	54
3.4Ae	Nelinearna optika (<i>Nonlinear Optics-NLO</i>)	54
3.4Af	Mössbauerova spektroskopija (<i>Mössbauer spectroscopy-MS</i>)****	54
3.4Ag	Elektronska mikroskopija fotoemisijom (<i>Photoemission Electron Microscopy-PEEM</i>)	54
3.4Ah	Fluorescentna spektroskopija/spektroskopska analiza potpunom refleksijom rentgenskih zraka (<i>Total Reflection X-ray Fluorescence Spectroscopy (Analysis)- TXRFS(A)</i>)	54
3.4B	Elektronske i ionske spektroskopije	54
	Elektronske spektroskopije	54
3.4Ba	Kemijska analiza elektronskom spektroskopijom (<i>Electron Spectroscopy for Chemical Analysis-ESCA</i>)	
3.4Bb	Augerova elektronska spektroskopija/spektrometrija (<i>Auger Emission Spectrometry/Spectroscopy-AES</i>)	55
3.4Bc	Spektrometrija gubitka energije elektrona (<i>Electron Energy Loss Spectrometry-EELS</i>)	56
3.4Bd	Niskoenergijska spektrometrija gubitka (gubitkom ?) energije elektrona (<i>Low-energy Electron Loss Spectrometry-LEELS</i>)	57
3.4Bđ	Kutno razlučiva fotoelektronska spektroskopija (<i>Angle-resolved Photoelectron Spectroscopy- ARPES</i>)	57
	Ionske spektroskopije	
3.4Be	PIXE: Particle induced X-ray emission (spectroscopy)	
3.4Bf	RBS: Rutherford backscattering spectrometry (Rutherfordovo odzivno raspršenje)	
3.4Bg	PIGE: Particle induced gamma emission	
3.4Bh	NRA: Nuclear reaction analysis	
3.4Bi	SEI: Secondary electron imaging	58
3.4Bj	IL: Ionoluminescence	
3.4Bk	ERDA: Elastic recoil detection analysis	
3.4Bl	STIM: Scanning transmission ion microscopy	
3.4Bm	IBIC: on beam induced charge	
3.4Bn	SIMS: Secondary-ion mass spectrometry (masena spektroskopija sekundarnih iona) SNMS: Sputtered/Secondary neutral mass spectroscopy ToF-SIMS: Time-of-flight-SIMS ISS: Ion scattering/sputtering spectroscopy	58
3.4Bo	3DAP: 3-dimensional atom probe	
3.4C	Rentgenske spektroskopije	58
3.4Ca	Emisijske tehnike	59
3.4Cb	Apsorpcijske tehnike	60
3.5.	TRANSPORTNA MJERENJA	62
3.5a	električna otpornost i Hallov efekt	
3.5b	termosnaga (Thermopower), Peltierov efekt i toplinska vodljivost	
3.6.	MAGNETSKA MJERENJA	62
3.6a	Fonerov magnetometar	
3.6b	Faraday-eva vaga	
3.6c	AC most	
3.6d	Supravodljivi kvantni interferentni uređaj/interferometer (Superconducting Quantum Interference Device-SQUID)****	
3.7.	REZONANTNE TEHNIKE	62
3.7a	Nuklearna magnetska rezonancija (<i>Nuclear magnetic resonance-NMR</i>)****	
3.7b	Elektronska spinska rezonancija (<i>Electron Spin Resonance-ESR</i>)***	
3.7c	Dvostruka nuklearna elektronska rezonancija (<i>Electron Nuclear Double Resonance-ENDOR</i>) ****	
3.7d	Nuklearna kvadrupolna rezonancija (<i>Nuclear Quadruple Resonance-NQR</i>)*****	
3.7e	Rezonancija površinskih plazmona (<i>Surface Plasmon Resonance-SPR</i>)	
3.8.	TEHNIKE KOJE UKLJUČUJU ELEMENTARNE ČESTICE	62
3.8a	Spektroskopija anihilacije pozitrona (<i>Positron Annihilation Spectroscopy-PAS</i>)	62
3.8b	Spektrometrija precesije muona (<i>Muon Precession Spectrometry-μPS</i>)	63
3.9.	TOPLINSKE (TERMIČKE) ANALIZE	63
3.9a	Termogravimetrija (<i>Thermogravimetry-TG</i>)	
3.9b	Diferencijska termička analiza (<i>Differential Thermal Analysis-DTA</i>)	
3.9c	Diferencijska pretražna kalorimetrija (<i>Differential Scanning Calorimetry-DSC</i>)	

3.10. MEHANIČKA MJERENJA	64
3.10a Test/pokus razvlačenjem (<i>Tension Test</i>)	
3.10b Test/pokus komprimiranjem (<i>Compression Test</i>)	
3.10c Test/pokus vibracijom (<i>Vibration Test</i>)	
3.10d Test/pokus tvrdoće (<i>Hardness Test</i>); Test/pokus nanotvrdoće (<i>Nano-hardness Test</i>)	64
3.10e Test/pokus ekstremno visokim tlakom (<i>Extreme High Pressure Test</i>)	65
3.10f Dilatometrija (<i>Dilatometry</i>)	66
4. ENGESKO-HRVATSKI RJEČNIK	67
5. LITERATURA	96