

SPIS TREŚCI

Przedmowa	7
1. WPROWADZENIE DO MATERIAŁOZNAWSTWA	9
1.1. Wstęp	9
Badania materiałowe — 9. Materiałoznawstwo elektrotechniczne — 10. Stałe materiałowe w równaniach Maxwella — 12. Dostępność materiałów — 12	
1.2. Budowa atomów	14
Struktura atomu — 14. Stany kwantowe — 15. Struktura elektronowa atomów — 20. Okresowy układ pierwiastków — 23	
1.3. Budowa cząsteczek	25
Wiązania między atomami - 25. Energia wiązania — 29. Stany skupienia — 31	
1.4. Budowa ciał stałych	33
Struktura krystaliczna — 33. Odmiany alotropowe — 37. Anizotropia własności kryształów — 37. Wiązania w kryształach — 37. Krystalizacja i topnienie — 39. Kryształy idealne i rzeczywiste — 43. Dyfuzja w kryształach — 46. Przemiany fazowe — 48. Ciekłe kryształy - 49	
1.5. Obróbka plastyczna i rekrytalizacja	52
Typowe procesy obróbki i wytwarzania elementów — 52. Obróbka plastyczna na zimno — 52. Zdrowienie i rekrytalizacja — 54	
1.6. Stopy metali	56
Warunki powstawania stopów - 57. Roztwory stałe — 58. Stopy niejednorodne - 63. Stopy żelazo-węgiel — 65	
1.7. Własności materiałów i metody ich badania	68
Gęstość — 68. Lepkość - 69. Zwilżalność — 70. Nasiąkliwość — 70. Wytrzymałość na rozciąganie i ściskanie - 71. Wytrzymałość na zginanie — 72. Wytrzymałość zmęczeniowa — 73. Udarność — 73. Twardość — 74. Ścieralność — 74. Ciepło właściwe — 75. Przewodność cieplna — 75. Współczynnik rozszerzalności cieplnej — 75. Temperatura mięknięcia — 76. Temperatura łamliwości — 76. Palność — 76. Odporność cieplna — 77	
2. MATERIAŁY PRZEWODZĄCE	78
2.1. Przewodnictwo elektryczne metali	78
Przewodnictwo metali - 78. Elektronowa teoria przewodnictwa - 78. Kwantowa teoria ciała stałego — 80. Pasmowa teoria przewodnictwa — 83. Zależność przewodności od temperatury — 86. Przewodnictwo elektryczne stopów — 89	
2.2. Materiały przewodowe	91
Wymagania — 91. Kable i przewody — 91. Przewody elektromagnetyczne gołe — 92. Przewody elektromagnetyczne izolowane — 93. Przewody szynowe — 94. Kable — 95. Druty nawojowe - 97. Miedź - 98. Stopy miedzi — 101. Aluminium i jego stopy - 103. Stal — 105	
2.3. Materiały oporowe	106
Rezystory pomiarowe — 107. Rezystory regulacyjne — 108. Rezystory grzejne — 108	

2.4.	Materiały stykowe.	109
	Zestyki rozłączne — 109. Materiały na zestyki rozłączne — 111. Materiały na zestyki ślizgowe — 115	
2.5.	Materiały przewodzące specjalne.	116
	Ołów — 116. Cynk — 116. Cyna — 116. Wolfram — 117. Węgiel — 117. Luty i stopy niskotopliwe — 119. Termobimetale — 121. Materiały termoelektryczne — 123	
2.6.	Kriorezystywność i nadprzewodnictwo	125
	Kriogenika — 125. Otrzymywanie niskich temperatur — 125. Kriorezystywność — 126. Nadprzewodnictwo — 129. Pierwiastki nadprzewodzące — 130. Wartości krytyczne — 132. Nadprzewodniki II rodzaju — 134. Materiały nadprzewodzące — 134. Cewki nadprzewodzące — 137. Zastosowanie nadprzewodników — 139	
2.7.	Korozja metali.	140
	Rodzaje korozji — 141. Korozja chemiczna — 143. Korozja elektrochemiczna — 144. Prądy błędzące — 149. Ochrona przed korozją — 150. Powłoki ochronne — 151. Osłabianie agresywności środowiska — 152. Ochrona katodowa — 152	
3.	MATERIAŁY PÓŁPRZEWODZĄCE.	154
3.1.	Własności półprzewodników.	154
	Struktura półprzewodników — 155. Przewodnictwo samoistne i domieszkowe — 158. Konduktywność półprzewodników — 160. Zjawisko Halla — 163. Fotoprzewodnictwo — 164. Luminescencja — 165. Dyfuzja i ruchliwość nośników — 166. Złącze p-n — 166. Kompensacja i dyfuzja w półprzewodnikach — 168	
3.2.	Zastosowanie półprzewodników.	169
	Diody półprzewodnikowe — 169. Fotodiody — 173. Ogniwa fotoelektryczne — 173. Ogniwa słoneczne — 174. Tranzystory — 175. Diody elektroluminescencyjne — 177. Lasery półprzewodnikowe — 178. Fotorezystory — 178. Ogniwa termoelektryczne — 179. Termistory — 182. Wary story — 183. Halotrony — 184	
3.3.	Wytwarzanie materiałów półprzewodnikowych.	185
	Wymagania — 185. Otrzymywanie materiałów wyjściowych — 186. Oczyszczanie materiałów — 186. Otrzymywanie monokryształów — 188. Domieszkowanie — 192. Przemysłowe wytwarzanie złącz p-n — 194. Układy scalone — 195. Półprzewodniki polikrystaliczne — 195	
4.	MATERIAŁY DIELEKTRYCZNE.	197
4.1.	Budowa i własności dielektryków.	197
	Polaryzacja elektryczna — 197. Dipole elektryczne — 198. Trwałe dipole elektryczne — 199. Indukowane dipole elektryczne — 200. Indukcja elektryczna — 201. Wektor polaryzacji elektrycznej — 201. Mechanizmy polaryzacji — 202. Przenikalność elektryczna — 204. Rezystywność skrośna i powierzchniowa — 208. Stratność dielektryczna — 209. Wytrzymałość elektryczna — 213. Trwałość materiałów izolacyjnych — 214. Podział materiałów izolacyjnych — 216. Dielektryki o specjalnych właściwościach — 218	
4.2.	Tworzywa organiczne.	222
	Chemia organiczna — 222. Związki organiczne — 222. Polimeryzacja — 227. Tworzywa termoplastyczne i termoutwardzalne — 229. Sieciowanie polimerów — 230	
4.3.	Dielektryki lotne.	232
	Powietrze — 233. Azot — 238. Wodór — 238. Sześciofluorek siarki — 238. Freon — 239	
4.4.	Dielektryki ciekłe.	239
	Oleje mineralne — 240. Własności olejów mineralnych — 240. Zastosowania olejów mineralnych — 243. Oleje syntetyczne — 246. Oleje roślinne — 246	

4.5.	Dielektryki stałe, nieorganiczne	247
	Mika - 247. Azbest - 248. Szkła - 249. Ceramiki - 250	
4.6.	Żywie naturalne, asfalty, woski	254
	Żywie naturalne — 254. Asfalty naturalne i sztuczne — 255. Woski - 256	
4.7.	Materiały włókniste	257
	Materiały włókniste organiczne - 258. Materiały włókniste nieorganiczne — 259. Papiery elektroizolacyjne - 259. Kartony elektroizolacyjne — 260	
4.8.	Elastomery	261
	Kauczuk naturalny — 262. Guma - 262. Kauczuki syntetyczne — 263. Inne elastyki — 264	
4.9.	Termoplasty	265
	Własności ogólne — 265. Technologia wytwarzania i przetwarzania — 267. Tworzywa termoplastyczne — 267	
4.10.	Duroplasty	273
4.11.	Półwyroby z tworzyw sztucznych	274
	Tłoczywa termoutwardzalne - 274. Materiały warstwowe — 275. Folie elektroizolacyjne — 276. Lakiery elektroizolacyjne - 276. Żywie lane - 278	
5.	MATERIAŁY MAGNETYCZNE	281
5.1.	Fizyczne podstawy magnetyzmu	281
	Własności magnetyczne a elektryczne materiałów - 281. Klasyfikacja i własności materiałów magnetycznych — 281. Trwałe dipole magnetyczne - 282. Indukowane dipole magnetyczne — 287. Polaryzacja magnetyczna — 289. Materiały diamagnetyczne — 290. Materiały paramagnetyczne — 290. Materiały ferromagnetyczne — 292. Siły wymiany — 292. Temperatura Curie — 294. Anizotropia magnetokrystaliczna - 294. Domeny magnetyczne — 295. Procesy magnesowania - 297. Magnetostrykcja — 299. Antyferromagnetyzm i ferrimagnetyzm - 300	
5.2.	Krzywe magnesowania	300
	Pierwotna krzywa magnesowania — 300. Pętla histerezy magnetycznej — 301	
5.3.	Przenikalność magnetyczna	304
	Przenikalność magnetyczna normalna — 305. Przenikalność magnetyczna różniczkowa — 306	
5.4.	Straty w ferromagnetykach	306
	Stratność magnetyczna — 306. Straty na histerezę - 307. Straty na prądy wirowe — 307	
5.5.	Materiały magnetyczne	309
	Klasyfikacja materiałów magnetycznych — 309. Charakterystyki materiałów miękkich — 310. Cewka z rdzeniem magnetycznym — 313. Charakterystyki materiałów twardych — 314, Magnesy trwałe — 315	
5.6.	Materiały magnetyczne miękkie	317
	Czyste odmiany żelaza - 317. Stale krzemowe - 318. Stal krzemowa żarnowalcowana - 320. Stale bezkrzemowe - 321. Stopy żelazo-niklowe — 321. Stopy żelazo-kobaltowe — 323. Szkło metaliczne - 323	
5.7.	Materiały magnetyczne twarde	324
5.8.	Magnetyki niemetaliczne	326
	Magnetodielektryki — 326. Ferroplasty — 326. Ferryty — 327. Struktura ferrytów - 327. Wytwarzanie ferrytów — 329. Własności i zastosowania ferrytów — 329	
	Dodatek	331
	Literatura	332
	Skorowidz	335