

SPIS TREŚCI

Rozdział I

PODSTAWOWE WIADOMOŚCI Z BUDOWY MATERII I KRYSTALOGRAFII

	Str.
A. Budowa wewnętrzna materii	9
a. Wstęp	9
b. Budowa atomu	9
c. Układ okresowy pierwiastków a izotopy	10
d. Układ okresowy pierwiastków a elektronowa budowa atomu	12
e. Układ okresowy pierwiastków a ich własności fizyczne i chemiczne	19
f. Układ okresowy pierwiastków a wiązania międzyatomowe	22
g. Zależność stanu skupienia materii od ciśnienia i temperatury	25
h. Metale i ich przewodnictwo elektryczne	27
B. Zasady krytalografii	28
a. Elementarna sieć przestrzenna	28
b. Układy krytalograficzne	31
c. Wyznaczanie położenia płaszczyzn sieciowych w elementarnych sieciach przestrzennych	32
d. Metale i ich elementarne sieci przestrzenne	36
e. Układ okresowy pierwiastków i ich układy krytalograficzne	46
f. Własności metali w zależności od ich układu krytalograficznego	48
g. Zaburzenia w kryształach i przyczyny ich powstawania	52

Rozdział II

PODSTAWOWE WIADOMOŚCI O KRYSTALIZACJI I STRUKTURZE CZYSTYCH METALI

a. Definicja krytalizacji	55
b. Wpływ różnych czynników na przebieg krytalizacji	56
1. Wpływ stopnia przechłodzenia na krytalizację	56
2. Wpływ napięcia powierzchniowego na krytalizację	60
3. Wpływ zanieczyszczeń metali na krytalizację	60
4. Wpływ nierozpuszczonych kryształów w ciekłym metalu na krytalizację	61
5. Wpływ ciśnienia na krytalizację	62
6. Wpływ wstrząsów mechanicznych na krytalizację	63
7. Wpływ warunków odlewania na krytalizację	63
c. Pojęcie dendrytu i ziarna krytalicznego	66
d. Otrzymywanie pojedynczych kryształów	70
e. Krzepnięcie wlewka	73

Rozdział III

**BADANIE STRUKTURY ORAZ FIZYCZNYCH WŁASNOŚCI METALI
I STOPÓW ZA POMOCĄ METOD CIEPLNYCH**

Str.

A. Analiza cieplna	78
a. Wstęp	78
b. Reguła faz	79
c. Stopy podwójne	81
1. Stopy podwójne, które w stanie ciekłym tworzą roztwór	82
2. Związki i fazy międzymetaliczne	119
a) Wiadomości ogólne	119
b) Nadstruktury	120
c) Fazy elektronowe	122
d) Fazy międzywęzłowe	123
e) Struktury złożone	124
f) Układy podwójne z fazami międzymetalicznymi	125
3. Stopy pseudopodwójne i równowaga niestała	136
4. Stopy podwójne, które w stanie ciekłym tworzą roztwory nasycone	137
d. Stopy potrójne	139
e. Stopy poczwórne	154
B. Urządzenia do analizy cieplnej	159
a. Wstęp	159
b. Piece	160
1. Piece oporowe	160
2. Piece łukowo-oporowe	164
3. Piece indukcyjne	166
4. Piece gazowe	169
c. Pirometry	170
1. Pirometry termoelektryczne	170
2. Pirometry optyczne	180
d. Urządzenia do badania punktów (temperatur) krytycznych	189
C. Rozszerzalność cieplna	198
a. Część teoretyczna	198
b. Urządzenia do badania współczynnika rozszerzalności liniowej	199
c. Wpływ struktury na rozszerzalność cieplną	201
d. Rozszerzalność metali i stopów	201
D. Ciepło właściwe	202
a. Część teoretyczna	202
b. Urządzenie do badania ciepła właściwego	203
c. Wpływ struktury na ciepło właściwe	203
d. Ciepło właściwe metali	203
E. Przewodnictwo cieplne	204
a. Część teoretyczna	204
b. Urządzenie do badania przewodnictwa cieplnego	205
c. Wpływ struktury na przewodnictwo cieplne	206
d. Przewodnictwo cieplne metali	206

Rozdział IV

BADANIA MAKRO- I MIKROSTRUKTURY METALI I STOPÓW

Str.

A. Badania makroskopowe	207
a. Wstęp	207
b. Przygotowanie próbek do badań	207
c. Obserwacja makroskopowa	209
d. Próba Baumanna	212
B. Badania mikroskopowe	213
a. Wstęp	213
b. Przygotowanie próbek do badań	214
c. Mikroskop metalograficzny	218
1. Wiadomości podstawowe	218
2. Części składowe i mechanizmy	220
3. Obiektywy i okulary	221
4. Powiększenie użyteczne mikroskopu	225
5. Urządzenia oświetlające. Jasne i ciemne pola. Światło spolaryzowane	226
6. Opis mikroskopów metalograficznych najczęściej używanych w Polsce	233
7. Mikroskopy stereoskopowe	239
d. Obserwacje mikroskopowe	240
e. Fotografowanie uzyskanych obrazów	242
f. Mikroskopy o specjalnym przeznaczeniu	243
g. Mikroskop elektronowy	246

Rozdział V

BADANIA RENTGENOGRAFICZNE METALI I STOPÓW

a. Powstawanie promieni Roentgena i ich własności	252
b. Interferencja promieni Roentgena	256
c. Metoda Lauego	263
d. Metoda proszkowa Debye'a-Scherrera	267

Rozdział VI

BADANIA WŁASNOŚCI MECHANICZNYCH METALI I STOPÓW

a. Wiadomości podstawowe	279
b. Klasyfikacja badań własności mechanicznych	283
c. Próby statyczne w temperaturze otoczenia	285
1. Próby rozciągania	285
2. Próby ściskania	302
3. Próby zginania	305
4. Próby skręcania	308
5. Badanie twardości	311
6. Zależność między wytrzymałością na rozciąganie a twardością	319
7. Własności mechaniczne metali i stopów	320
d. Próby statyczne w temperaturach podwyższonych i obniżonych	322
1. Wstęp	322
2. Krótkotrwałe badania wytrzymałości na rozciąganie (doraźne) w temperaturach podwyższonych i obniżonych	322

	Str.
3. Krótkotrwałe badania twardości w temperaturach podwyższonych i obniżonych	323
4. Wpływ podwyższonych i obniżonych temperatur na własności mechaniczne metali i stopów	324
5. Długotrwałe badania wytrzymałości na pełzanie	325
e. Próby dynamiczne w temperaturze otoczenia	332
1. Próby udarności	333
2. Próba udarności w temperaturach podwyższonych i obniżonych	336
3. Próba twardości metodą dynamiczną	337
f. Próby wytrzymałości na zmęczenie	338
1. Próby wytrzymałości na zmęczenie w temperaturze otoczenia	338
2. Próby zmęczeniowe w temperaturach podwyższonych i obniżonych	351

Rozdział VII

• BADANIA ELEKTRYCZNYCH WŁASNOŚCI METALI I STOPÓW

Pojęcie podstawowe i metody pomiaru	353
1. Oporność elektryczna	353
2. Zdolność termoelektryczna	356
3. Napięcie elektrolityczne	357
4. Własności elektryczne metali i stopów	357
5. Wpływ struktury na własności elektryczne stopów	358

Rozdział VIII

• BADANIA MAGNETYCZNYCH WŁASNOŚCI METALI I STOPÓW

a. Pojęcie podstawowe	360
1. Pole magnetyczne	360
2. Indukcja magnetyczna B	361
3. Przenikalność μ i podatność magnetyczna χ	362
4. Histereza magnetyczna. Magnetyzm szczątkowy	362
5. Magnetostrykcja	365
6. Magnesy trwałe	316
7. Straty spowodowane histerezą i prądami wirowymi	367
b. Własności ciał magnetycznych	367
1. Charakterystyka ciał magnetycznych	367
2. Wpływ zanieczyszczeń i struktury metali i stopów na własności magnetyczne	369
3. Zależność zastosowania materiałów magnetycznych od ich własności	369
c. Badanie własności magnetycznych	370
1. Badanie pętli histerezy	370
2. Badanie stratności watomowej	371
d. Władności magnetyczne metali i stopów	372

Rozdział IX

BADANIA NIENISZCZĄCE

a. Badania radiograficzne	374
1. Podstawy teoretyczne	374
2. Rentgenogramy najpospolitszych wad	375

	Str.
3. Urządzenia do badań rentgenowskich	376
b. Badania magnetyczne	378
1. Podstawy teoretyczne	378
2. Defektoskopy magnetyczne	380
c. Badania ultradźwiękowe	382

Rozdział X

FIZYCZNE I CHEMICZNE METODY ANALIZY METALI I STOPÓW

a. Wstęp	384
b. Analiza widmowa	384
1. Opis spektrografu	385
2. Analiza widmowa jakościowa	386
3. Analiza widmowa ilościowa	387
4. Zastosowanie analizy widmowej	388
c. Analiza chemiczna	389
1. Wstęp	389
2. Analiza jakościowa i ilościowa	390

Rozdział XI

KOROZJA METALI I STOPÓW

a. Wstęp	396
b. Korozja chemiczna	397
c. Korozja elektrochemiczna	400
1. Wstęp	400
2. Potencjał elektrochemiczny	401
3. Elektroda wodorowa	404
4. Polaryzacja elektrod	405
d. Pasywność metali	406
e. Systematyka rodzajów korozji ze względu na środowisko	407
1. Korozja atmosferyczna	407
2. Korozja wodna	409
3. Korozja ziemna	409
f. Korozja żelaza	410
g. Korozja innych metali	415
h. Rodzaje korozji elektrochemicznej	416
1. Korozja szczelinowa	416
2. Korozja niejednorodnościowa	416
3. Korozja naprężeniowa	417
4. Korozja powierzchniowa	418
5. Korozja ukryta	419
i. Zestawienie najważniejszych czynników wpływających na korozję	419
j. Szybkość rozprzestrzeniania się korozji	420
1. Wpływ stężenia jonów wodorowych roztworu na szybkość korozji	420
2. Wpływ tlenu w elektrolicie na szybkość korozji	421
3. Inhibitory i stymulatory	421
4. Wpływ ruchu cieczy na korozję	422
5. Wpływ temperatury na korozję	422

	Str.
k. Własności materiału	423
1. Wpływ rodzaju materiału na korozję	423
2. Wpływ struktury materiału na korozję	423
3. Wpływ naprężeń na korozję	424
l. Układ okresowy pierwiastków a korozja	424
ł. Wpływ korozji na wytrzymałość na zmęczenie	425
m. Ochrona przed korozją	427
1. Wiadomości ogólne	427
2. Wytworzenie materiałów bardziej odpornych na korozję	427
a. Usuwanie z metalu zanieczyszczeń	427
b. Wprowadzenie do stopu składnika szlachetnego lub przynajmniej pasywowującego	428
c. Zastosowanie odpowiedniej obróbki cieplnej	428
d. Zastosowanie odpowiedniej obróbki cieplno-chemicznej	428
3. Usuwanie agresywnych składników z ośrodka korodującego lub dodanie do niego inhibitorów	429
4. Ochrona katodowa i protektorowa	429
5. Zastosowanie powłok metalowych	430
6. Wytworzenie lub nałożenie na powierzchni powłok niemetalicznych	430
a. Wytworzenie na powierzchni warstwy związków chemicznych	430
b. Nakładanie na powierzchnię metalu powłoki niemetalicznej	431
7. Badanie korozji	431
Literatura	434
Skorowidz	437