

Obsah

Předmluva

9

1 Vazby v pevných látkách

11

- 1.1 Vznik kondenzované fáze 11
- 1.2 Iontová (heteropolární) vazba 15
- 1.3 Kovalentní (homeopolární) vazba 17
- 1.4 Kovová vazba 18
- 1.5 Vazba van der Waalsova 20
- 1.6 Vazba vodíkovými můstky 21
- 1.7 Smíšené vazby 22

2 Struktura a vlastnosti krystalů

23

- 2.1 Makroskopická souměrnost krystalů 24
- 2.2 Krystalová mřížka 32
- 2.3 Reciproká mřížka 41
- 2.4 Souměrnost krystalových struktur 42
- 2.5 Základní pojmy z fyziky a chemie krystalů 43
- 2.6 Kapalné krystaly 56
- 2.7 Kvazikrystaly, parakrystaly 60
- 2.8 Obsah pojmů nanokrystal, nanostruktura, kvantová tečka a nanotechnologie 61
- 2.A Metody určování krystalové struktury 65
- 2.B Vznik a růst krystalů 75
- 2.C Příklady využití rentgenové difrakce 82
- 2.D Rentgenová tomografie 86
- 2.E Elektronová a neutronová difrakce 89

3 Poruchy krystalové struktury

93

- 3.1 Příčiny vzniku 93
- 3.2 Klasifikace 96
- 3.A Parakrystaly 102
- 3.B Makromolekulární látky 103
- 3.C Vliv teploty 105
- 3.D Povrchy a rozhraní 106
- 3.E Vznik defektů 107
- 3.F Defekty jako nositelé energie 108
- 3.G Jak strukturní poruchy ovlivňují mechanické vlastnosti 109

4 Difuze v pevných látkách

115

4.1	Definice	115
4.2	Mechanismy difuze	116
4.A	Geometrie difuze	119
4.B	Mechanika difuze	125
5	Mechanické vlastnosti pevných látek	131
5.1	Základní pojmy	131
5.2	Úloha dislokací	134
5.3	Mechanická pevnost	142
5.A	Lomová mechanika	146
5.B	Plastická deformace a lom	148
5.C	Únava	150
5.D	Tváření a rekrytalizace	154
5.E	Anelasticita	156
5.F	Hnací síla trhliny	157
5.G	Frankův-Readův mechanismus multiplikace dislokací	158
6	Tuhé roztoky a tepelné zpracování	161
6.1	Homogenní a heterogenní slitiny	161
6.2	Precipitace	167
6.A	Termodynamika	172
6.B	Kinetika	180
6.C	Termodynamické potenciály a fázové diagramy	183
7	Elektrony v pevných látkách	189
7.1	Drudeho (klasický) model volných elektronů v kovech (1900)	189
7.2	Sommerfeldův (kvantový) model volných elektronů v kovech (1928)	191
7.3	Pásový model elektronové struktury pevných látek	197
7.4	Hallův jev	204
7.5	Barva kovů	204
7.6	Elektrické vlastnosti kovů	205
7.A	Supravodivost	208
8	Tepelné vlastnosti pevných látek	213
8.1	Tepelná kapacita	213
8.2	Klasický (Dulongův–Petitův) model tepelné kapacity	213
8.3	Kvantové teorie tepelné kapacity	214
8.4	Tepelná roztažnost	218
8.5	Tepelná vodivost kovů	220
9	Magnetické vlastnosti pevných látek	223
9.1	Základní pojmy	223
9.2	Mikroskopický výklad magnetických vlastností látek	226
10	Dielektrika	233
10.1	Izolant a dielektrikum	233
10.2	Vodič a dielektrikum v elektrickém poli	233
10.3	Speciální dielektrika	236
10.A	Lasery	238

11 Povrchy pevných látek	247
11.1 Povrchová segregace	247
11.2 Adsorpce	249
11.A Specifika povrchů	252
11.B Koroze	259
11.C Oxidace	264
11.D Tribologie	270
12 Nanodisperzní pevné látky	275
12.1 Nanodisperzní (koloidní) stav	275
12.2 Tuhé koloidy	278
12.A Dynamika disperzoidů	279
12.B Koloidní krystaly	283
13 Jak rostou krystaly	287
13.1 Mechanismy	287
13.2 Zonální, sektoriální a mozaiková struktura	288
13.3 Křivé povrchy	290
13.4 Buněčná a dendritická struktura	290
13.5 Sférolitická struktura	294
13.6 Eutektická krystalizace	295
13.A Epitaxie	299
Literatura doporučená k dalšímu studiu	303
Přírodovědci, kteří se zasloužili o rozvoj fyziky pevných látek	305
1 Avogadro, Amedeo	305
2 Dulong, Pierre Louis	306
3 Petit, Alexis Thérèse	307
4 Miller, William Hallowes	308
5 Bravais, Auguste	309
6 Ångström, Anders Jonas	310
7 Loschmidt, Johann Josef	311
8 Clausius, Rudolf Julius Emanuel	313
9 Waals, Johannes Diderik van der	314
10 Gibbs, Josiah Willard	315
11 Boltzmann, Ludwig Eduard	317
12 Schoenflies (Schönflies), Arthur Moritz	319
13 Lorentz, Hendrik Antoon	320
14 Onnes, Heike Kamerlingh	322
15 Hall, Edwin Herbert	324
16 Reinitzer, Friedrich	325
17 Planck, Max	326
18 Curie, Pierre	328
19 Bragg, William Henry a William Lawrence	329
20 Drude, Paul Karl Ludwig	331
21 Sommerfeld, Arnold Johannes Wilhelm	332
22 Einstein, Albert	334
23 Laue, Max Theodor Felix von	335

24	Barkhausen, Heinrich Georg	338
25	Debye, Peter Joseph William	340
26	Bohr, Niels Henrik David	342
27	Schottky, Walter Hans	345
28	Ewald, Paul Peter	347
29	Broglie, Louis de	349
30	Pauli, Wolfgang Ernst	350
31	Fermi, Enrico	352
32	Heisenberg, Werner	356
33	Pauling, Linus Carl	357
34	Dirac, Paul Adrien Maurice	358
35	Brattain, Walter Houser	360
36	Lonsdaleová, Kathleen	361
37	Yukawa, Hideki	362
38	Landau, Lev Davidovič	362
39	Bardeen, John	365
40	Shockley, William Bradford	366
41	Hosemann, Rolf	367
42	Townes, Charles Hard	368
43	Prochorov, Alexandr Michajlovič a Basov, Nikolaj Gennadijevič	369
44	Feynman, Richard Phillips	371
45	Kilby, Jack St. Clair	372
46	Šechtman, Daniel (Dan)	373
47	Geim, Andrej Konstantinovič	374
48	Novoselov, Konstantin Sergejevič	375

Literatura k biografickým heslům 376

Jmenný rejstřík	377
Věcný rejstřík	378