

OBSAH

PŘEDMLUVA	8
1. STRUKTURA KOVŮ A SLITIN	9
1.1. Struktura čistých kovů	9
1.2. Struktura slitin	13
1.2.1. Substituční tuhé roztoky	14
1.2.2. Uspořádané tuhé roztoky. Nadmřížky	15
1.2.3. Intersticiální tuhé roztoky	18
1.2.4. Intermediální fáze	18
1.2.4.1. Struktura elektrochemických valenčních sloučenin	19
1.2.4.2. Elektronové sloučeniny (Hume-Rotheryho fáze)	20
1.2.4.3. Intersticiální sloučeniny a Lavesovy fáze	22
1.2.4.4. Struktura některých fází slitin přechodových kovů	24
2. PORUCHY V KOVOVÝCH KRYSTALECH	27
2.1. Bodové poruchy	27
2.1.1. Koncentrace bodových poruch	30
2.2. Bodové poruchy a difúze	37
2.3. Dislokace	43
2.3.1. Základní typy dislokací	43
2.3.2. Pohyb dislokací	46
2.3.3. Napětové pole dislokace	48
2.3.4. Energie dislokace	51
2.3.5. Síla působící na dislokaci	53
2.3.6. Tah v dislokační čáře	54
2.3.7. Vzájemné působení mezi dislokacemi	54
2.3.8. Hustota dislokací, zdroje dislokací	57
2.3.9. Peierlsovo—Nabarrovo napětí.	58
2.4. Dislokace v důležitých krystalových strukturách	61
2.4.1. Dislokace v k. pl. c. mřížce	61
2.4.2. Dislokace v h. t. u. struktuře	67
2.4.3. Dislokace v k. pr. c. krystalech	68
2.4.4. Dislokace v systémech s uspořádáním	70
2.5. Hranice zrn a subzrn	71
2.5.1. Maloúhlová hranice	72
2.5.2. Hranice mezi zrny	74
2.5.3. Energie hranice	75
2.6. Rozhraní mezi fázemi	77
3. TERMODYNAMIKA	79
3.1. Úvod	79
3.2. Volná energie a volná entalpie systému	79
3.3. Fázová rovnováha	81
3.4. Binární fáze	83
3.5. Základy statistické termodynamiky pevných látek	89
3.6. Model párových vazeb	94
3.7. Binární izobarické fázové diagramy	101
3.8. Uspořádané tuhé roztoky	107
3.9. Systém Fe—C; ternární diagramy	112
3.10. Termodynamika nevratných dějů.	118

3.11.	Fázové přeměny a jejich klasifikace	121
3.12.	Homogenní a heterogenní nukleace	124
3.13.	Tuhnutí dvousložkové kapaliny	129
3.13.1.	Krystalizace tuhého roztoku	129
3.13.2.	Eutektická transformace	133
3.14.	Fázové přeměny v pevné fázi	135
3.14.1.	Nukleace v pevné fázi	135
3.14.2.	Izotermický rozpad tuhého roztoku	137
3.14.3.	Spinodální rozpad	141
3.14.4.	Izotermický rozpad austenitu	142
4.	DEFORMACE ČISTÝCH KOVŮ	147
4.1.	Elastická deformace	147
4.2.	Plastická deformace monokrystalů	151
4.2.1.	Geometrie plastické deformace krystalů	151
4.2.2.	Skluzové (smykové) napětí	153
4.2.3.	Křivka zpevnění	155
4.3.	Základní experimentální poznatky o křivce zpevnění	158
4.3.1.	Křivky zpevnění monokrystalů k. pl. c. kovů	159
4.3.1.1.	Vliv orientace	159
4.3.1.2.	Vliv teploty a rychlosti deformace	159
4.3.1.3.	Vliv cizích atomů	162
4.3.2.	Křivky zpevnění monokrystalů s h. t. u. strukturou	163
4.3.2.1.	Vliv orientace	163
4.3.2.2.	Vliv teploty a rychlosti deformace	164
4.3.2.3.	Vliv cizích atomů	167
4.3.3.	Křivky zpevnění monokrystalů k. pr. c. kovů	167
4.3.3.1.	Vliv teploty a rychlosti deformace	168
4.3.3.2.	Vliv cizích atomů	168
4.4.	Tepečně aktivované procesy	168
4.4.1.	Aktivační objem (aktivační plocha) a aktivační energie	170
4.4.2.	Experimentální určení aktivačního objemu a aktivační energie	171
4.4.3.	Druhy aktivačních procesů	172
4.4.4.	Kritické skluzové napětí	174
4.5.	Teorie zpevnění	177
4.5.1.	Zpevnění kovů s k. pl. c. strukturou	177
4.5.1.1.	Oblast I křivky zpevnění	177
4.5.1.2.	Oblast II křivky zpevnění	180
4.5.1.3.	Oblast III křivky zpevnění	181
4.5.2.	Zpevnění v oblasti II křivky zpevnění podle Hirsche	184
4.5.3.	Zpevnění kovů s h. t. u. strukturou	188
4.5.3.1.	Oblast A křivky zpevnění	188
4.5.3.2.	Oblast B a C křivky zpevnění	190
4.5.4.	Zpevnění kovů s k. pr. c. strukturou	190
5.	DEFORMACE SLITIN	192
5.1	Interakce mezi dislokací a cizím atomem	193
5.1.1	Elastická rozměrová interakce dislokace s cizím atomem	193
5.1.2.	Elastická modulová interakce dislokace s cizím atomem	195
5.2.	Kritické skluzové napětí substitučních tuhých roztoků	197
5.2.1.	Kritické skluzové napětí podle Fleischerova [5.1]	198
5.2.2.	Kritické skluzové napětí podle Labuschovy teorie [5.13]	198
5.3.	Skluzové napětí v oblasti vysokých teplot	200
5.3.1.	Ostrá mez skluzu	200
5.3.2.	Portevinův—Le Chatelierův jev	202
5.4.	Asymetrická distorze mřížky	203
5.5.	Zpevnění v materiálech s dvěma fázemi	204
5.5.1.	Zpevnění koherentními precipitáty	205
5.5.2.	Zpevnění nekoherentními precipitáty	206
5.5.3.	Zpevnění ve slitinách s modulovaným rozdělením jedné složky	210
5.5.4.	Zpevnění ve složených materiálech	210

6.	PLASTICKÁ DEFORMACE POLYKRYSALŮ	213
6.1.	Deformace polykrystalů tahem	214
6.1.1.	Statické odpevnění, zotavení a rekrytalizace	220
6.1.2.	Dynamické odpevnění, zotavení a rekrytalizace	222
6.1.3.	Superplasticita	224
6.2.	Tečení (creep) polykrystalů	224
6.2.1.	Ustálené tečení	226
6.3.	Lom polykrystalů	231
6.3.1.	Křehký lom	232
6.3.1.1.	Teoretická štěpná pevnost (ideální pevnost)	232
6.3.2.	Griffithovo kritérium mikrotrhlin	233
6.3.3.	Vznik mikrotrhlin plastickým skluzem	234
	LITERATURA	238
	REJSTŘÍK	241