

# NAUKA O MATERIÁLECH

	str.
1. Úvod (J. Skálová) .....	4
2. Základy nauky o materiálech (J. Skálová) .....	6
2.1. Charakteristika a rozdělení technických materiálů .....	6
2.2. Vnitřní stavba pevných látek .....	7
(1) 2.2.1. Struktura atomů .....	8
2.2.2. Vazby mezi atomy .....	9
2.2.3. Vztah struktury a vlastností .....	11
2.3. Krystalové mřížky a struktury .....	14
(5) 2.3.1. Roviny a směry v ideálním krystalu .....	17
(4) 2.3.2. Mřížkové poruchy .....	20
(9) 2.4. Základní termodynamické pojmy .....	23
2.4.1. Složka, fáze, soustava, fázové pravidlo .....	24
2.4.2. Energie a stav soustavy .....	25
2.5. Difúze v pevných látkách .....	27
(6) 2.5.1. Zákony difúze .....	27
2.5.2. Mechanismus difúze .....	29
2.5.3. Vlivy působící na průběh difúzních dějů .....	30
3. Kovové materiály (J. Skálová) .....	31
(7) 3.1. Čisté kovy .....	32
3.1.1. Krystalizace čistých kovů .....	33
3.1.2. Alotropické přeměny .....	36
3.2. Slitiny .....	36
(10) 3.2.1. Fáze kovových soustav .....	37
(14) 3.2.2. Fázové přeměny .....	41
(11) 3.2.3. Rovnovážné diagramy binárních soustav .....	41
(13) 3.2.4. Nerovnovážné stavy binárních soustav .....	60
(14) 3.2.5. Struktura kovových materiálů .....	61
3.2.6. Vlastnosti kovových materiálů .....	63
3.3. Technické slitiny železa .....	67
(15) 3.3.1. Čisté železo .....	68
(16) 3.3.2. Uhlík ve slitinách železa .....	70
3.3.3. Metastabilní soustava železo - karbid železa .....	71
3.3.4. Stabilní soustava železo - grafit .....	80
3.3.5. Přehled rovnovážných struktur ocelí a litin .....	84
3.3.6. Význam rovnovážných diagramů slitin železa .....	85
3.3.7. Vliv dalších prvků na vlastnosti slitin železa s uhlíkem .....	86
3.3.7.1. Doprovodné prvky .....	87
3.3.7.2. Přísadové prvky .....	89
3.3.8. Tepelné zpracování ocelí .....	92
(18) 3.3.8.1. Vliv rychlosti ochlazování na průběh fázových přeměn .....	94

20	3.3.8.2. Přeměny austenitu .....	94
	3.3.8.3. Transformační diagramy .....	103
	3.3.8.4. Žihání .....	107
	3.3.8.5. Kalení .....	110
109	3.3.8.6. Popouštění .....	117
	3.3.8.7. Povrchové kalení .....	119
21	3.3.8.8. Chemicko - tepelné zpracování .....	121
21	3.3.8.9. Tepelně - mechanické zpracování .....	125
	3.3.9. Přehled a použití ocelí .....	127
	3.3.9.1. Označování ocelí .....	128
	3.3.9.2. Konstrukční oceli .....	129
	3.3.9.3. Nástrojové oceli .....	144
	3.3.10. Litiny .....	146
17	3.3.10.1. Struktura a vlastnosti litin .....	146
	3.3.10.2. Přehled hlavních druhů litin .....	147
	3.3.10.3. Tepelné zpracování litin .....	154
	3.4. Neželezné kovy a jejich slitiny .....	156
	3.4.1. Rozdělení a označování neželezných kovů .....	157
	3.4.2. Kovy a slitiny s nízkou teplotou tání .....	158
	3.4.2.1. Olovo, cín, antimon a jejich slitiny .....	159
	3.4.2.2. Zinek a jeho slitiny .....	160
	3.4.3. Lehké kovy .....	161
	3.4.3.1. Hliník a jeho slitiny .....	161
	3.4.3.2. Hořčík a jeho slitiny .....	164
	3.4.3.3. Berylium a jeho slitiny .....	165
	3.4.4. Kovy se střední teplotou tání .....	165
	3.4.4.1. Měď a její slitiny .....	165
	3.4.4.2. Nikl a jeho slitiny .....	173
	3.4.4.3. Kobalt a jeho slitiny .....	173
	3.4.5. Ušlechtilé kovy .....	174
	3.4.6. Kovy s vysokou teplotou tání .....	175
	3.4.6.1. Titan a jeho slitiny .....	175
	4. Keramické materiály (V. Motyčka) .....	176
	4.1. Charakteristika a rozdělení keramických materiálů .....	176
	4.2. Základy technologie zpracování keramických prášků .....	178
	4.3. Oxidické systémy .....	180
	4.3.1. Korundová keramika .....	181
	4.3.2. Zirkonová keramika .....	181
	4.3.3. Periklasová keramika .....	182
	4.3.4. Titanová keramika .....	182
	4.3.5. Směsná keramika .....	183
	4.4. Neoxidické systémy .....	184
	4.4.1. Karbidy .....	184

4.4.2. Nitridy .....	186
4.4.3. Boridy .....	186
4.4.4. Silicidy .....	187
4.4.5. Směsné neoxidické systémy .....	187
4.5. Keramická vlákna .....	189
4.6. Aplikace keramických materiálů a směry jejich vývoje .....	193
5. Slinuté materiály (J. Skálová) .....	194
5.1. Prášková metalurgie .....	194
5.1.1. Výroba a vlastnosti prášků .....	194
5.1.2. Zpracování prášků .....	195
5.2. Příklady použití slinutých materiálů .....	197
6. Makromolekulární materiály (V. Motyčka) .....	199
6.1. Přehled a rozdělení makromolekulárních materiálů .....	199
6.2. Struktura a vlastnosti makromolekulárních materiálů .....	199
6.2.1. Molekulární struktura .....	200
6.2.2. Fyzikální vlastnosti .....	200
6.2.3. Mechanické vlastnosti .....	201
6.2.4. Speciální vlastnosti .....	201
6.3. Úprava a zpracování makromolekulárních materiálů .....	203
6.4. Příklady využití makromolekulárních látek .....	205
6.5. Vývojové trendy v oblasti makromolekulárních materiálů .....	206
6.6. Možnosti recyklace plastických hmot .....	206
7. Kompozitní materiály (J. Koutský) .....	208
7.1. Podstata kompozitních materiálů .....	208
7.1.1. Definice a klasifikace .....	208
7.1.2. Zpevňovadla a rozhraní zpevňovadlo - matrice .....	211
7.2. Kompozity s kovovou matricí .....	213
7.2.1. Vlastnosti kompozitů s kovovou matricí .....	214
7.2.2. Některé obchodní kompozity .....	215
7.3. Kompozity s keramickou matricí (CMC) .....	216
7.3.1. Zpracování a struktura monolitických materiálů .....	216
7.3.2. Zpracování keramických kompozitů .....	217
7.3.3. Přehled nejpoužívanějších kompozitů s keramickou matricí .....	218
7.4. Kompozity s polymerovou matricí .....	219
7.4.1. Polymerová matrice .....	220
7.4.2. Zpracování polymerových kompozitů .....	222
7.4.2.1. Ruční metody .....	222
7.4.2.2. Modelovací metody .....	222
7.4.2.3. Navíjení vláken .....	224
7.4.3. Některé obchodní polymerové kompozity .....	225
7.4.3.1. Epoxidy zpevněné vlákny .....	225
7.4.3.2. Kompozity s polyeterketonovou matricí .....	225

7.5. Elastické vlastnosti vláknitých kompozitů .....	225
7.5.1. Kompozity s krátkými vlákny .....	226
7.6. Pevnost kompozitů .....	226
23 7.7. Lomové vlastnosti a houževnatost kompozitů .....	228
7.7.1. Procesy na špici trhliny v pevných látkách .....	228
7.7.2. Růst trhlin ve vláknových kompozitech .....	229
7.8. Únavové chování kompozitů .....	230
7.9. Spojování kompozitů .....	231
Literatura .....	232