

OBSAH

16. DIFÚZE V PEVNÝCH LÁTKÁCH	9
16.1. Mikromechanismy difúze	9
16.2. Difúze intersticiálním mechanismem	10
16.3. Vakanční mechanismus difúze	11
16.4. Přemísťování atomů do makroskopických vzdáleností	12
16.5. Makroskopické zákony difúze	14
16.5.1. Prvý Fickův zákon	14
16.5.2. Druhý Fickův zákon	15
16.6. Experimentální technika určování difúze v pevných látkách	18
16.6.1. Samodifúze	19
16.7. Obecný transport částic	19
16.7.1. Nernstův-Einsteinův vztah	19
16.7.2. Termodifúze (teplotní difúze)	21
16.8. Interdifúze, vlastní difúze	22
16.9. Vliv poruch Na difúzi	24
16.10. Difúze více složek	25
16.11. Difúze v polymerech	25
16.12. Obecné podmínky pro difúzi	26
16.13. Problémy	27
16.14. Literatura	28
17. AMORFNÍ LÁTKY, SKLA	29
17.1. Amorfní látky	29
17.2. Základní vlastnosti skla	34
17.3. Zachariasenova teorie	40
17.3.1. Stevelsovy strukturní parametry	40
17.4. Anomálie oxidu boritého (boritého skla)	43
17.5. Invertní skla	43
17.6. Stavba skla a oblasti různé struktury a složení	47
17.7. Chyby v síťové struktuře skla	48
17.8. Systematika bodových chyb ve skelné síti	49
17.9. Fyzikální jevy způsobené chybami ve skelné síti	52
17.10. Fotosenzitivní skla	54
17.11. Speciální skla a jejich užití	55
17.11.1. Skla se sníženou propustností rentgenového záření a záření gama	55
17.11.2. Skla vodivá a fotoelektrická	55
17.11.3. Luminiscenční skla	56
17.11.4. Termoluminiscenční a mechanoluminiscenční (triboluminiscenční) skla	60
17.12. Kovová skla	62
17.12.1. Příprava kovových skel	62
17.12.2. Struktura a vlastnosti kovových skel	63
17.13. Skla pro vláknovou optiku	65
17.13.1. Optické vlastnosti	66
17.13.2. Technologie přípravy	68
17.13.3. Hlavní oblasti využití světlovodů	69
17.14. Problémy	70
17.15. Literatura	71
18. POLYMERY	72
18.1. Struktura polymerů	83
18.1.1. Struktura polymerových makromolekul	83
18.1.1.1. Kopolymery	86
18.1.2. Stavba polymerů	87
18.1.3. Vazebné síly a energie polymerů	88
18.1.3.1. Kovalentní (homeopolární) a disperzní vazebné síly a energie	88
18.2. TECHNOLOGIE POLYMERŮ	94
18.2.1. Polymerace	95
18.2.2. Polykondenzace a polyadice	96
18.2.3. Polymerace zářením	97

18.2.4. Degradace polymerů.....	99
18.2.5. Popis polydisperzity makromolek v polymerech	99
18.3. Nadmolekulární struktura polymerů.....	103
18.3.1. Zvláštnosti polymerů.....	103
18.3.2. Kondenzáty makromolekul	104
18.3.3. Poruchy v polymerech.....	110
18.4. Určování stupně krystalinity polymerů	111
18.5. Orientovaný stav polymerů, vlákna.....	114
18.6. Určování textur v polymerech	115
18.7. Proužkování při deformaci polyethylenových folií	121
18.8. Elektroaktivní elastomery.....	122
18.9. Polyelektrolyty	123
18.10. Elektricky vodivé polymery	124
18.11. Termomechanické vlastnosti kaučuků.....	126
18.12. Problémy	128
18.13. Literatura	130
19. KOMPOZITY	131
19.1. Definice a rozdělení kompozitů.....	131
19.2. Částicové kompozity	134
19.3. Vláknové a textilní kompozity	135
19.4. Směšovací pravidla.....	137
19.5. Fyzikální vlastnosti kompozitů.....	139
19.5.1. Mechanické vlastnosti kompozitů	139
19.5.1.1. Mechanické veličiny vláknových kompozitů s nekonečnými vlákny	140
19.5.1.2. Mechanické veličiny vláknových kompozitů s krátkými vlákny.....	142
19.5.1.3. Mechanické vlastnosti ortotropních kompozitů.....	146
19.5.2. Tepelné vlastnosti kompozitů	148
19.5.3. Ostatní vlastnosti kompozitů	149
19.6. Problémy	150
19.7. Literatura	153
20. FYZIKA UHLÍKU	154
20.1. Úvod	154
20.2. Z historie uhlíku	154
20.3. Základní strukturální vlastnosti uhlíku	155
20.4. Krystalové modifikace uhlíku	157
20.5.1. Fulerény, fullerity a fulleridy - nové modifikace uhlíku.....	159
20.6. Použití fullerénů	160
20.7. Historie objevu fullerénů a jejich derivátů	162
20.7.1. Úvod	162
20.7.2. Prehistorie	163
20.7.3. Raná historie.....	164
20.7.4. Motivace objevu C60	165
20.7.5. Základní technologie přípravy C60	166
20.7.6. Analogie s architekturou	168
20.7.7. Biologické a geologické struktury.....	168
20.7.8. Sedm kritických dnů objevu C60	168
20.7.8.1. Chiraliny	170
20.7.9. Další publikace v češtině	170
20.8. Literatura	171
21. KAPALINY	172
21.1. Struktura a vlastnosti kapalin	172
21.2. Koheze kapalin a vnitřní tlak.....	180
21.3. Povrchové vlastnosti kapalin.....	181
21.4. Kapilární jevy v kapalinách.....	184
21.5. Monomolekulové vrstvy.....	184
21.6. Objemová stlačitelnost a tekutost kapalin	186
21.6.1. Supratekutost kapalin	186
21.7. Problémy	189
21.8. Literatura	190

22. BOSEOVY-EINSTEINOVY KONDENZÁTY	191
22.1. Atomy jako vlny při nízkých teplotách	191
22.2. Získávání nízkých a ultranízkých teplot.....	192
22.3. Atomová vlnová optika	196
22.4. Zpomalování a zastavování světla.....	200
22.5. Problémy	201
22.6. Literatura	202
23. FYZIKA POVRCHŮ	203
23.1. Technické a fyzikální povrchy	204
23.2. Dvojměrná struktura povrchů.....	204
23.3. Určování struktury a vlastností povrchů v atomovém měřítku.....	208
23.3.1. Difrakční metody.....	208
23.3.2. Rastrovací tunelové mikroskopické metody.....	208
23.4. Elektronová struktura povrchů	209
23.5. Zviditelnění vlnové funkce na povrchu kovů a její důkaz neutronovou interferencí	210
23.6. Povrchové vrstvy s elektrickým nábojem.....	212
23.7. Povrchové vlny.....	214
23.7.1. Rayleighovy (povrchové) vlny	215
23.7.2. Lambovy (vrstvé) vlny	216
23.7.3. Stonleyovy (Loveovy, mezipovrchové) vlny	217
23.7.4. Experimentální metody určování povrchových vln.....	217
23.8. Využití povrchů pro vědu a techniku	217
23.9. Problémy	218
23.10. Literatura	218
24. ADHEZE KONDENZOVANÝCH LÁTEK	220
24.1. Základní pojmy a charakteristiky adhezního spojování a pojení kondenzovaných látek	220
24.2. Adheze mezi kapalinou a pevným povrchem, mezi pojivem a vlákny.....	225
24.3. Atomové a molekulové síly působící při adhezi.....	226
24.4. Vazbové síly a energie v pevných (kondenzovaných) látkách	228
24.4.1. Molekulové (fyzikální, van der Waalovy) síly	230
24.4.2. Coulombovské síly	231
24.4.3. Výměnné síly.....	213
24.4.4. Vodíková vazba (vodíkový můstek).....	232
24.4.5. Vazebné síly a energie polymerů	233
24.5. Teorie adheze a adhezního spojování materiálů a textilií.....	233
24.6. Adhezní pojení a spojování materiálů	236
24.7. Úprava a hodnocení (diagnostika) povrchů (ATR, STM, SFM, AFM).....	236
24.8. Spoje a jejich konstrukce	244
24.9. Měření adheze	248
24.10. Rozdělení a typy adhesiv.....	256
24.11. Základní vlastnosti adhezních spojů.....	258
24.12. Shrnutí o adhezi textilií	261
24.13. PROBLÉMY	262
24.14. Literatura	263
25. BIOMATERIÁLY.....	264
25.1. Biomolekuly	266
25.2. Biomembrány	267
25.3. Kapalně krystalé (kk) v biologických soustavách.....	274
25.4. Biofullerény	278
25.5. Buňky - základy živých organismů	281
25.6. Biomateriály a život	282
25.7. Problémy	283
25.8. Literatura	284
26. TEXTILIE	285
26.1. Vlákna jako základní stavební prvky textilií	285
26.1.1. Základní charakteristiky	286
26.1.2. Speciální vlákna a jejich technologie	288
26.1.2.1. Uhlíková vlákna	288

26.1.2.2. Organická vlákna	290
26.1.2.3. Keramická vlákna	292
26.1.2.4. Sklová vlákna	293
26.1.2.5. Kovová vlákna	294
26.1.2.6. Nanovlákna	294
26.1.3. Struktura vláken	296
26.1.3.1. Mikrostruktura vláken	296
26.1.3.2. Makrostruktura vláken	300
26.1.3.3. Nanostruktury	301
26.1.3.3.1. Příprava nanoútvárů	302
26.1.3.3.2. Struktura nanoútvárů	302
26.1.3.3.3. Vlastnosti nanomateriálů	302
26.1.4. Vlastnosti vláken a délkových textilií	303
26.1.4.1. Vlákna	303
26.2. Délkové textilie	307
26.2.1. Lana jako délkové (lineární textilie)	308
26.3. Plošné textilie	311
26.3.1. Struktura ideální tkaniny	313
26.4. Struktura, souměrnost, a anizotropie plošných textilií	318
26.4.1. Základní prvky struktury tkanin	319
26.4.2. Souměrnost (symetrie tkanin)	319
26.4.3. Anizotropie (různosměrovost) a ortotropie (kolmá směrovost) struktury tkanin	320
26.4.4. Součinitel anizotropie	321
26.4.5. Anizotropie mechanického modulu v tahu tkanin	322
26.5. Splývavost textilií	324
26.6. Tření plošných textilií	328
26.7. Další charakteristiky plošných textilií	331
26.7.1. Základní charakteristiky	331
26.8. Diagnostika plošných textilií	332
26.9. Objemové textilie	333
26.10. Technologie oddělování spojování a pojení textilií	334
26.11. Plísť jev	336
26.12. Zvláštní jevy na textiliích	338
26.13. Vytvářejí textilie nový druh materiálů?	339
26.14. Problémy	340
26.16. Literatura	341
27. KERAMIKA (J. FIALA)	342
27.1. Úvod	342
27.2. Podstata struktury keramiky	343
27.3. Chemické a fázové složení keramiky. Technologie keramiky	345
27.4. Elektrokeramika (L. Sodomka)	386
27.5. Keramická vlákna (KV) (L. Sodomka)	391
27.5.1. Nejdůležitější KV	391
27.1 Literatura	392
28. VYSOKOTEPLTNÍ SAMOŠÍŘÍCÍ SE SYNTÉZA (SHS)	393
28.1. Elementární teorie SHS	395
28.2. Příklady keramiky připravené SHS	398
28.3. Problémy	407
28.4. Literatura	407
29. VYSOKÉ TLAKY V KONDENZOVANÝCH LÁTKÁCH	408
29.1. Základní pojmy	408
29.2. Vytváření vysokých tlaků	409
29.2.1. Hydrostatické tlaky	409
29.2.2. Kvazihydrostatické a kvazidynamické tlaky	410
29.2.2.1. Kvazihydrostatické tlaky	410
29.2.2.2. Kvazidynamické tlakové komory	413
29.2.3. Měření vysokých tlaků	413
29.3. Stavové rovnice	415
29.3.1. Stavová rovnice plynů	416

29.3.2. Stavová rovnice kapalin	416
29.3.3. Stavová rovnice pevných látek	416
29.3.4. Stavová rovnice rázových vln	417
29.3.5. Fázové přechody při vysokých tlacích a rázových namáháních	417
29.3.6 Vysokotlaké fázové přechody v pevných látkách	418
29.4. Vliv tlaku na elektrické, magnetické a optické vlastnosti	418
29.4.1. Vliv tlaku na elektrické vlastnosti	418
29.4.2. Vliv tlaku na optické vlastnosti	419
29.4.3. Vliv tlaku na magnetické vlastnosti	420
29.4.4. Vliv tlaků na chemické reakce	420
29.5. Vysokotlaké syntézy	421
29.5.1. Vysokotlaká syntéza diamantu	421
29.5.2. Vysokotlaká syntéza nitridu bóru	422
29.5.3. Hydrotermální syntéza	422
29.6. Další využití vysokých tlaků v technice	422
29.6.1. Tvarování, svařování a spojování výbuchem	423
29.7. Rázové vlny, rázové namáhání	423
29.7.1. Rázové vlny nadzvukové rychlosti	425
29.7.2. Detekce rázových vln, MLE na křemenu	426
29.7.3. Vysoké tlaky využitím laserového záření	428
29.7.3.1. Přímé vytváření tlaků lasery	428
29.7.3.2. Nepřímé vytváření tlaků lasery	430
29.8. Problémy	431
29.9. Literatura	431
30. KONDENZOVANÉ LÁTKY V JADERNÉ FYZICE	432
30.1. Jaderné částice a jejich interakce	434
30.2. Základní pojmy a charakteristiky v jaderné fyzice	435
30.3. Jaderné částice a jádra s významem pro jadernou technologii a pro FKLA	436
30.4. Identifikace izotopů	437
30.5. Laserová separace (oddělování, obohacování) izotopů	438
30.6. Jaderné reakce	440
30.7. Jaderná fúze	442
30.8. Plazmatická fúze	443
30.9. Laserová fúze	444
30.10. Studená jaderná fúze	445
30.10.1. Elektrochemická jaderná fúze	446
30.10.2. Mechanická jaderná fúze	447
30.11. Jaderná energetika	449
30.12. Ochrana proti havárii v jaderné elektrárně a jadernému záření	451
30.13. Jaderné materiály	452
30.13.1. Deuterium, tritium, těžká voda	453
30.13.2. Lithium a jeho sloučeniny	453
30.13.3. Beryllium	454
30.13.4. Kadmium	454
30.13.5. Uhlík	454
30.13.6. Uran	455
30.13.7. Střely a bomby s pláštěm z ochuzeného uranu jsou radioaktivně nebezpečné	456
30.13.8. Plutonium	456
30.13.9. Vliv záření na kondenzované látky	456
30.14. Problémy	457
30.15. Literatura	458
31. MATERIÁLOVÁ FYZIKA A CHEMIE (J. FIALA)	459
31.1. Kovy a slitiny	459
31.1.1. Neželezné kovy a slitiny	481
31.2. Materiálová termodynamika	494
31.3. Krystalizace	511
31.4. Slinování	544
31.5. Rekrystalizace	552
31.6. Kinetika	566

31.7. Tuhé roztoky	576
31.8. Povrchy	610
31.9. Martenzitická transformace.....	625
31.10. Problémy	631
31.11. Literatura	631
32. INTELIGENTNÍ MATERIÁLY (IM) A JEJICH INTELIGENTNÍ STRUKTURY (IS).....	633
32.1. Předchůdci (prekursory) inteligentních materiálů	633
32.2. Historie inteligentních materiálů	634
32.3. Co jsou IM?	636
32.4. Inteligentní materiály a jejich rozdělení	637
32.4.1. Konstrukční materiály	637
32.4.2. Funkční materiály.....	638
32.4.3. Polyfunkční materiály	638
32.4.4. Synergické materiály	639
32.4.5. Inteligentní materiály	639
32.4.5.1. Vlastnosti a funkce IM	639
32.4.5.2. Příklady IM	642
32.4.5.3. IM s vlastní, samostatnou (autonomní) regulací a ladění vlastností.....	643
32.4.6. Biologické IM	645
32.4.7. Biomimetické technologie.....	645
32.5. IUS a jejich struktura a funkce	652
32.5.1. Aktuátory.....	652
32.5.2. Senzory	654
32.5.3. Syntéza IM	656
32.5.4. Elektroreologické materiály: polymery (kaučuky, polyelektrolyty, elektroelastické polymery, tekutiny, polymery s tvarovou pamětí, umělé svaly).....	656
32.5.5. Biologické IM a IS	659
32.5.6. Membrány	660
32.5.7. Buňky	661
32.5.8. Mozek	662
32.5.9. Umělé inteligentní struktury (UIS).....	663
32.5.10. Inteligentní textilie	664
32.5.11. Zhodnocení a závěr	664
32.6. Problémy	665
32.7. Literatura	666

DODATEK

MAKROSKOPICKÉ VLASTNOSTI PEVNÝCH LÁTEK.....	669
D.1. Vlastností pevných látek a jejich kvantitativní popis	669
D.2. Anizotropie vlastností a polí a jejich tenzorový popis.....	670
D.3. Tenzory k popisu vlastností pevných látek.....	672
D.3.1. Polární a axiální tenzory.....	672
D.3.2. Ortogonální transformace vektorů.....	672
D.3.3. Definice tenzorů	673
D.3.3.1. Násobení tenzorů	674
D.3.4. Inverze času	674
D.3.5. Materiálové veličiny jako tenzory	675
D.3.6. Redukční relace a jejich užítí.....	676