

## ČÁST A

## I. Měření základních veličin (A. HAVRÁNEK)

1.1. <i>Délka</i> . . . . .	13
1.1.1. Měření malých délkových změn . . . . .	13
1.1.1.1. Mechanické metody . . . . .	13
1.1.1.2. Mechanicko-optické metody . . . . .	14
1.1.1.3. Optické interferenční metody . . . . .	15
1.1.1.4. Pneumatické metody . . . . .	16
1.1.1.5. Elektrické odporové metody . . . . .	16
1.1.1.6. Indukční metody . . . . .	16
1.1.1.7. Kapacitní metody . . . . .	18
1.1.1.8. Ostatní elektrické měničové metody . . . . .	18
1.1.2. Absolutní měření délek . . . . .	19
1.1.2.1. Čárková a koncová měřítka . . . . .	19
1.1.2.2. Komparátory . . . . .	20
1.1.2.3. Přímé srovnání délky koncového měřítka s vlnovou délkou světla . . . . .	23
1.1.2.4. Optické přístroje pro absolutní délková měření . . . . .	24
1.2. <i>Čas</i> . . . . .	25
1.2.1. Časové standardy . . . . .	25
1.2.2. Měření krátkých časových intervalů . . . . .	26
1.2.2.1. Elektrické stopky . . . . .	26
1.2.2.2. Časová lupa . . . . .	28
1.2.2.3. Kondensátorová metoda . . . . .	28
1.2.2.4. Elektronické spínače . . . . .	29
1.2.2.5. Osciloskopická metoda . . . . .	30
1.2.2.6. Čítačová metoda . . . . .	31
1.2.2.7. Speciální metody pro měření velmi krátkých časů . . . . .	32
1.3. <i>Hmotnost</i> . . . . .	33
1.3.1. Váhy nejvyšší relativní přesnosti . . . . .	34
1.3.2. Váhy nejvyšší citlivosti . . . . .	34
1.3.3. Speciální postupy vážení . . . . .	36
1.3.3.1. Metody přesného vážení . . . . .	36
1.3.3.2. Termogravimetrie a další speciální užití vah . . . . .	37

## 2. Měření a regulace teploty (V. MÜLLER)

2.1. <i>Stabilisace a regulace teploty</i> . . . . .	38
2.1.1. Stabilní teplotní body . . . . .	38
2.1.2. Regulace teploty . . . . .	44

2.1.2.1. Termostaty . . . . .	44
2.1.2.2. Kryostaty . . . . .	49
2.2. Získávání a měření velmi nízkých a velmi vysokých teplot. . . . .	52
2.2.1. Získávání velmi nízkých teplot a jejich měření . . . . .	53
2.2.1.1. Adiabatická demagnetisace . . . . .	53
2.2.1.2. Metody měření velmi nízkých teplot . . . . .	55
2.2.2. Získávání vysokých teplot a jejich měření . . . . .	62
2.2.2.1. Metody získávání vysokých a velmi vysokých teplot . . . . .	62
2.2.2.2. Metody měření vysokých teplot . . . . .	64
3. Nízké tlaky (L. PÁTÝ)	
3.1. Získávání nízkých tlaků. . . . .	70
3.1.1. Princip získávání nízkého tlaku, pokles tlaku v čase a čerpací rychlost. . . . .	70
3.1.2. Proudění ve vakuových systémech a analogie systému s elektrickým obvodem . . . . .	73
3.1.3. Metody získávání nízkých tlaků. Vývěvy . . . . .	75
3.1.3.1. Metody založené na principu přenosu. . . . .	75
3.1.3.2. Metody založené na principu vazby molekul. . . . .	81
3.1.4. Vakuové aparatury . . . . .	83
3.2. Měření nízkých tlaků . . . . .	85
3.2.1. Měření celkových tlaků . . . . .	85
3.2.1.1. Absolutní metody . . . . .	85
3.2.1.2. Nepřímé metody . . . . .	87
3.2.2. Měření parciálních tlaků. . . . .	92
3.2.2.1. Hmotové spektrometry k měření parciálních tlaků. . . . .	92
3.2.3. Metody měření tlaku nasycených par . . . . .	93
3.2.4. Měření proudu plynu při nízkých tlacích . . . . .	94
4. Mikrovlnná technika (R. BAKULE)	
4.1. Vedení elektromagnetických vln vlnovody . . . . .	96
4.1.1. Veličiny charakterisující vlnovod . . . . .	96
4.1.2. Zvláštní druhy vlnovodů . . . . .	99
4.1.2.1. Obdélníkový vlnovod . . . . .	99
4.1.2.2. Kruhový vlnovod . . . . .	101
4.1.2.3. Souosý vodič . . . . .	103
4.1.3. Převodové vlastnosti vlnovodu. . . . .	104
4.1.4. Stojaté vlny ve vlnovodu . . . . .	108
4.2. Prvky mikrovlnných aparatur . . . . .	109
4.2.1. Generátory velmi vysokých kmitočtů . . . . .	109
4.2.2. Vazební prvky . . . . .	110
4.2.3. Zeslabovače . . . . .	111

4.2.4. Rozvětvené dílce . . . . .	113
4.2.5. Dutinové rezonátory . . . . .	115
4.2.6. Držák diody . . . . .	117
4.2.7. Bolometry . . . . .	117
4.2.8. Měřicí vedení . . . . .	117
4.2.9. Normály impedance . . . . .	119
4.3. <i>Vybraná mikrovlnná měření</i> . . . . .	120
4.3.1. Měření kmitočtu . . . . .	120
4.3.1.1. Resonanční vlnoměry . . . . .	120
4.3.1.2. Heterodynní vlnoměry . . . . .	121
4.3.2. Měření impedancí měřicím vedením . . . . .	121
4.3.2.1. Cejchování měřicího vedení . . . . .	122
4.3.2.2. Některé způsoby měření stojatých vln . . . . .	123
4.3.3. Měření impedancí můstkovým T . . . . .	124
4.3.4. Stanovení činitele jakosti dutinových rezonátorů . . . . .	125

## 5. Optická mikroskopie (Z. BERGER)

5.1. <i>Mikroskop</i> . . . . .	128
5.1.1. Osvětlovací systém mikroskopu . . . . .	132
5.2. <i>Mikroskopie</i> . . . . .	134
5.2.1. Mikroskopie neprůhledných objektů . . . . .	134
5.2.2. Osvětlení metodou temného pole . . . . .	134
5.2.3. Polarisací mikroskopie . . . . .	138
5.2.4. Mikroskopická metoda fázového kontrastu . . . . .	141
5.2.5. Interferenční mikroskopie . . . . .	145
5.2.6. Fluorescenční mikroskopie . . . . .	149
5.2.7. Mikrofotografie . . . . .	150

## 6. Spektroskopie a difrakce rentgenového záření

6.1. <i>Rentgenová spektroskopie</i> (J. ŠEDIVÝ) . . . . .	155
6.1.1. Rentgenové záření . . . . .	155
6.1.2. Zdroje rentgenového záření . . . . .	156
6.1.2.1. Rentgenové lampy . . . . .	156
6.1.2.2. Generátor vysokého napětí . . . . .	157
6.1.3. Registrace rentgenového záření . . . . .	157
6.1.4. Rentgenová spektra . . . . .	159
6.1.4.1. Spojité spektrum . . . . .	159
6.1.4.2. Charakteristická spektra . . . . .	160
6.1.4.3. Fluorescenční (sekundární) rentgenové záření . . . . .	163
6.1.5. Primární rentgenová spektroskopie . . . . .	163
6.1.6. Fluorescenční (sekundární) rentgenová analýza . . . . .	166
6.1.7. Absorpční rentgenová analýza . . . . .	168

6.2. <i>Rentgenová strukturní analýza</i> (J. ŠEDIVÝ, V. VALVODA)*	169
6.2.1. Základní krystalografické pojmy	169
6.2.1.1. Krystalová mřížka	169
6.2.1.2. Prvky symetrie	171
6.2.1.3. Stereografická projekce	177
6.2.2. Geometrická teorie difrakce	179
6.2.2.1. Braggova rovnice	179
6.2.2.2. Reciproká mřížka	181
6.2.2.3. Laueova podmínka	182
6.2.3. Kinematická teorie difrakce	182
6.2.3.1. Difrakční funkce	183
6.2.3.2. Atomový faktor	183
6.2.3.3. Strukturní faktor	185
6.2.3.4. Teplotní faktor	186
6.2.3.5. Integrální reflexní mohutnost	187
6.2.3.6. Intensita Debyeovy-Scherrerovy linie	188
6.2.4. Dynamická teorie difrakce	189
6.2.4.1. Primární extinkce	189
6.2.4.2. Sekundární extinkce	190
6.2.5. Metoda Debyeova-Scherrerova	191
6.2.5.1. Princip experimentálního uspořádání Debyeovy-Scherrerovy metody	191
6.2.5.2. Vyhodnocení debyegramu	193
6.2.5.3. Přesné měření mřížkových konstant	196
6.2.5.4. Speciální užití metody Debyeovy-Scherrerovy	200
6.2.5.5. Počítačový goniometr	205
6.2.5.6. Textury	207
6.2.6. Metoda otáčivého krystalu	210
6.2.6.1. Princip metody	210
6.2.6.2. Určení elementární buňky a orientace krystalu	211
6.2.6.3. Strukturní goniometry	212
6.2.7. Metoda Laueova	214
6.2.7.1. Princip metody	214
6.2.7.2. Stereografická projekce stop lauegramu	216
6.2.7.3. Určení orientace krystalu	217
6.2.8. Některé speciální metody	219
6.2.8.1. Rozptyl pod malými úhly	219
6.2.8.2. Studium mosaikové struktury monokrystalů	221
6.2.8.3. Postup při určování struktury krystalů	223

## 7. Elektronová mikroskopie a difrakce

7.1. <i>Základy elektronové mikroskopie a difrakce</i>	225
7.1.1. Základy elektronové optiky (V. MATĚNA)	225
7.1.1.1. Fokuse elektrónů magnetickým polem	226
7.1.1.2. Vady elektronových čoček a zkreslení obrazu	227
7.1.1.3. Vlastnosti elektronových čoček a rozlišovací schopnost	229

\* ) Stati 6.2.1 až 6.2.5 zpracoval J. Šedivý, stati 6.2.6 až 6.2.8 V. Valvoda.

7.1.2. Elektronový mikroskop a difraktograf (V. MATĚNA) . . . . .	231
7.1.2.1. Osvětlovací soustava elektronového mikroskopu . . . . .	231
7.1.2.2. Použití elektronového mikroskopu jako difraktografu . . . . .	233
7.1.2.3. Vytvoření difrakčního obrazce a obrazu, vznik kontrastu . . . . .	234
7.1.2.4. Metoda selektivní difrakce (mikrodifrakce) . . . . .	235
7.1.2.5. Kalibrace elektronového mikroskopu . . . . .	237
7.1.3. Jevy elektronové difrakce (P. KRATOCHVÍL, V. MATĚNA)*) . . . . .	238
7.1.3.1. Difrakce a vznik obrazu na amorfních látkách . . . . .	239
7.1.3.2. Difrakce elektronů na dokonalém krystalu . . . . .	240
7.1.3.3. Indexování stop na difraktogramu . . . . .	242
7.1.3.4. Určení mřížkové konstanty . . . . .	243
7.1.3.5. Difrakce elektronů na nedokonalém krystalu . . . . .	246
7.1.4. Preparační technika (V. MATĚNA) . . . . .	250
7.1.4.1. Příprava tenkých vrstev, podložných blan a fólií . . . . .	251
7.1.4.2. Mikroskopie částic a povrchu . . . . .	253
7.1.4.3. Stínovací metody . . . . .	255
7.1.4.4. Otisky víceúrovňové, extrakční a dekorační . . . . .	255

## 8. Neutronová difrakce (J. ŠEDIVÝ)

8.1. <i>Vlastnosti a registrace tepelných neutronů</i> . . . . .	258
8.1.1. Tepelné neutrony . . . . .	258
8.1.1.1. Vlastnosti tepelných neutronů . . . . .	258
8.1.1.2. Neutronový spektrograf (difraktograf) . . . . .	259
8.1.2. Teorie difrakce neutronů . . . . .	261
8.1.2.1. Jaderný rozptyl potenciálový a rezonanční . . . . .	262
8.1.2.2. Spinová a isotopová nekoherence . . . . .	263
8.1.2.3. Nepružný rozptyl neutronového vlnění . . . . .	264
8.1.2.4. Magnetický rozptyl . . . . .	264
8.1.2.5. Difrakce neutronů na polykrystalických látkách a na mono- krystalech . . . . .	267
8.1.3. Užití neutronové difrakce . . . . .	268
8.1.3.1. Magnetická struktura nekovů . . . . .	268
8.1.3.2. Magnetická struktura přechodných prvků skupiny železa . . . . .	271
8.1.3.3. Struktura lehkých prvků a látek obsahujících prvky s blízkými mi atomovými čísly . . . . .	273

## 9. Hmotová spektrometrie (B. URGOŠÍK)

9.1. <i>Úkoly hmotové spektrometrie a princip spektrometrů</i> . . . . .	275
9.1.1. Základní pojmy a terminologie . . . . .	275
9.1.1.1. Hmotové spektrum . . . . .	276
9.1.1.2. Interpretace hmotového spektra . . . . .	276
9.1.2. Iontový zdroj . . . . .	278

\*) Článek 7.1.3.1. zpracoval V. Matěna, články 7.1.3.2. až 7.1.3.5. P. Kratochvíl

9.1.2.1. Citlivost zdroje . . . . .	279
9.1.2.2. Citlivost spektrometru . . . . .	279
9.2. <i>Typy hmotových spektrometrů</i> . . . . .	280
9.2.1. Statické systémy . . . . .	280
9.2.1.1. Dempsterův spektrometr . . . . .	281
9.2.1.2. Filtr rychlostní . . . . .	282
9.2.1.3. Sektorové systémy . . . . .	283
9.2.1.4. Cykloidální spektrometr . . . . .	284
9.2.1.5. Rozlišovací schopnost statických systémů . . . . .	284
9.2.2. Dynamické systémy . . . . .	285
9.2.2.1. Omegatron . . . . .	285
9.2.2.2. Bennettův systém . . . . .	287
9.2.2.3. Farvitron . . . . .	289
9.2.2.4. Kvadrupólový systém . . . . .	289
9.2.3. Pomocná aparatura . . . . .	291
9.2.4. Charakteristiky omegatronu . . . . .	291
9.2.4.1. Experimentální uspořádání pro měření charakteristik . . . . .	293
9.2.4.2. Postup při měření charakteristik . . . . .	294

## ČÁST B

## 10. Mechanické vlastnosti látek

10.1. Úvod (A. HAVRÁNEK)	309
10.1.1. Reologická klasifikace látek	309
10.1.1.1. Přehled základních reologických pojmů	309
10.2. <i>Elasticita</i> (A. HAVRÁNEK)	313
10.2.1. Určování elastických koeficientů	313
10.2.1.1. Stanovení modulů pružnosti z kmitů těles	313
10.2.1.2. Stanovení modulů pružnosti z rychlosti šíření akustických vln	315
10.2.2. Metody měření deformace	316
10.2.2.1. Mechanické a optické metody měření deformace	317
10.2.2.2. Odporové tensometry	318
10.2.2.3. Jiné metody měření deformace	322
10.2.3. Rozložení napětí a deformací v tělesech obecného tvaru	322
10.2.3.1. Rozbor obecného napětí a deformace v bodě	322
10.2.3.2. Stanovení složek rovinného tensoru deformace pomocí ruzicových tensometrů	325
10.2.3.3. Početní řešení stavu napjatosti v tělese	327
10.2.3.4. Metoda sítí	330
10.2.3.5. Moireovy mřížky	331
10.2.3.6. Metoda povrchových vrstev	333
10.2.3.7. Fotoelasticimetrie	337
10.3. <i>Viskosita</i> (A. HAVRÁNEK)	351
10.3.1. Nenevtonovské kapaliny	351
10.3.2. Metody měření viskozity nenevtonovských kapalin	355
10.3.2.1. Kapilární reometrie	355
10.3.2.2. Rotační reometrie	356
10.4. <i>Viskoelasticita</i> (A. HAVRÁNEK)	357
10.4.1. Základní viskoelastické pojmy	357
10.4.1.1. Viskoelastické charakteristické funkce	357
10.4.1.2. Oblasti viskoelastického chování látek	361
10.4.1.3. Teplota zesklnění	362
10.4.1.4. Časově teplotní superposiční princip	362
10.4.2. Creep	365
10.4.3. Relaxace napětí	367
10.4.4. Dynamická měření	369
10.4.4.1. Neresonanční dynamická měření	369
10.4.4.2. Resonanční dynamická měření	373
10.4.4.3. Torsní kyvadlo	374
10.4.4.4. Další metody dynamických měření	376

10.5. <i>Plastická deformace krystalů</i> (P. LUKÁČ)	377
10.5.1. Geometrie plastické deformace monokrystalů	377
10.5.1.1. Diferenciální rovnice pro skluz	380
10.5.1.2. Smykové napětí	383
10.5.1.3. Dvojčatění	385
10.5.2. Stanovení prvků deformace	388
10.5.2.1. Prvky skluzu	388
10.5.2.2. Prvky dvojčatění	390
10.5.3. Druhy deformace	391
10.5.3.1. Deformace tahem	391
10.5.3.2. Deformace smykem	392
10.5.3.3. Deformace tlakem	393
10.5.3.4. Deformace torsí	394
10.5.4. Způsoby deformace	395
10.5.4.1. Dynamická zkouška	395
10.5.4.2. Statická zkouška	400
10.5.5. Skluzový obraz	405
10.5.5.1. Základní pojmy	405
10.5.5.2. Stanovení skluzových veličin	407

## 11. Elektrické vlastnosti látek

11.1. <i>Elektrické transportní jevy</i> (R. KUŽEL)	410
11.1.1. Úvod	410
11.1.1.1. Základní pojmy pásové teorie pevných látek	410
11.1.1.2. Koncentrace nositelů proudu v isotropních látkách	413
11.1.1.3. Transportní koeficienty v isotropních látkách	415
11.1.1.4. Transportní koeficienty pevných látek s anisotropní efektivní hmotností	419
11.1.1.5. Tvar vzorků a druhy kontaktů	419
11.1.2. Měrné metody elektrické vodivosti	421
11.1.2.1. Metoda přímá	422
11.1.2.2. Metoda potenciálových sond	422
11.1.2.3. Metoda van der Pauwa	423
11.1.2.4. Metoda hrotového kontaktu	425
11.1.2.5. Čtyřbodová metoda	426
11.1.2.6. Elektrometrická metoda	428
11.1.2.7. Můstkové metody	428
11.1.2.8. Metoda vybíjení kondensátoru	429
11.1.2.9. Pulsní metoda	430
11.1.2.10. Bezdotykové měření elektrického odporu	430
11.1.2.11. Měření povrchové vodivosti	433
11.1.3. Měření Hallovy konstanty	434
11.1.3.1. Měření Hallova jevu stejnosměrným proudem	434
11.1.3.2. Měření Hallova jevu střídavým proudem	437
11.1.3.3. Měření teplotní závislosti Hallovy konstanty a elektrické vodivosti	440
11.1.4. Magnetořisistentní jev	440
11.1.4.1. Měření magnetořisistentního jevu	442



11.1.5. Měření termoelektrických jevů . . . . .	443
11.1.5.1. Měření termoelektrického napětí . . . . .	443
11.1.5.2. Měření Thomsonova jevu . . . . .	446
11.1.5.3. Měření Peltierova jevu . . . . .	448
11.1.6. Měření kontaktního potenciálu . . . . .	449
11.1.6.1. Ionizační metoda . . . . .	450
11.1.6.2. Kondensátorová metoda . . . . .	450
11.1.6.3. Fotoelektrická metoda . . . . .	451
11.1.6.4. Metoda tepelné emise elektronů . . . . .	452
11.2. Dielektrická měření (R. BAKULE) . . . . .	454
11.2.1. Komplexní permitivita . . . . .	454
11.2.2. Obvody se souřadnými parametry . . . . .	456
11.2.2.1. Určení rozptylové a aktivní kapacity měrného kondensátoru . . . . .	459
11.2.2.2. Příprava vzorků pro měření . . . . .	462
11.2.2.3. Měrné kondensátory . . . . .	464
11.2.2.4. Oblast vysokých frekvencí . . . . .	467
11.2.2.5. Oblast středních frekvencí . . . . .	469
11.2.2.6. Oblast nízkých frekvencí . . . . .	470
11.2.3. Obvody s rozloženými parametry . . . . .	471
11.2.3.1. Resonanční metody . . . . .	472
11.2.3.2. Vlnovodové metody . . . . .	475
11.2.4. Vyhodnocení dielektrických měření . . . . .	476
11.2.4.1. Vztah komplexní permitivity k strukturálním parametrům . . . . .	476
11.2.4.2. Relaxační čas . . . . .	479
11.2.4.3. Dipólový moment . . . . .	480
11.3. Emisní jevy (L. ECKERTO VÁ) . . . . .	482
11.3.1. Měření energetického rozdělení elektronů . . . . .	483
11.3.1.1. Metoda brzdného pole . . . . .	483
11.3.1.2. Metoda válcového kondensátoru . . . . .	484
11.3.1.3. Metoda příčného magnetického pole . . . . .	485
11.3.1.4. Metoda podélného magnetického pole . . . . .	486
11.3.2. Měření úhlového rozdělení emitovaných elektronů . . . . .	486
11.3.3. Termoemise . . . . .	487
11.3.3.1. Měření výstupní práce pomocí Richardsonovy přímky . . . . .	487
11.3.3.2. Kalorimetrická metoda měření výstupní práce . . . . .	488
11.3.4. Fotoemise . . . . .	488
11.3.4.1. Fotoelektrické metody určování výstupní práce . . . . .	488
11.3.5. Sekundární emise . . . . .	491
11.3.5.1. Měření koeficientu sekundární emise pro kovy . . . . .	491
11.3.5.2. Měření dobehu elektronů v pevných látkách . . . . .	492
11.3.5.3. Měření koeficientu sekundární emise dielektrik . . . . .	493
11.3.5.4. Sekundární emise při dopadu iontů . . . . .	494
11.3.6. Autoemise (tunelová emise) . . . . .	495
11.3.6.1. Měření výstupní práce pomocí autoemise . . . . .	496
11.3.6.2. Měření parametrů povrchových jevů pomocí autoemise . . . . .	497
11.3.7. Desorpce a ionisace polem . . . . .	499
11.3.8. Exoemise . . . . .	500
11.4. Elektrické výboje v plynech (M. NOVÁK) . . . . .	501
11.4.1. Úvod . . . . .	501

11.4.1.1.	Charakteristika nesamostatného výboje . . . . .	502
11.4.1.2.	Charakteristika samostatného výboje . . . . .	503
11.4.2.	Sondová měření . . . . .	504
11.4.2.1.	Teorie sondových měření . . . . .	504
11.4.2.2.	Měření metodou jedné sondy . . . . .	508
11.4.2.3.	Měření metodou dvou sond . . . . .	509
11.4.2.4.	Měření rozdělovací funkce elektronů sondovou metodou . . . . .	513
11.4.3.	Vysokofrekvenční metody diagnostiky plasmatu . . . . .	514
11.4.3.1.	Metody využívající průchodu vysokofrekvenčního pole plasmatem . . . . .	516
11.4.3.2.	Resonátorová metoda . . . . .	517

## 12. Magnetické vlastnosti látek

12.1.	<i>Susceptibilita diamagnetik a paramagnetik</i> (J. BROŽ) . . . . .	520
12.1.1.	Magnetická susceptibilita . . . . .	520
12.1.1.1.	Definice susceptibility . . . . .	520
12.1.1.2.	Charakteristika diamagnetik a paramagnetik . . . . .	522
12.1.1.3.	Diamagnetismus . . . . .	522
12.1.1.4.	Paramagnetismus . . . . .	523
12.1.2.	Měření susceptibility slabě magnetických látek . . . . .	526
12.1.2.1.	Princip metod založených na silových účincích nehomogenního magnetického pole . . . . .	526
12.1.2.2.	Kalibrace a korekce při měření susceptibility . . . . .	528
12.1.2.3.	Metody založené na diferenciální rovnici síly . . . . .	530
12.1.2.4.	Metody založené na integrované rovnici síly . . . . .	534
12.1.2.5.	Měření susceptibility plynů . . . . .	537
12.1.2.6.	Anisotropie susceptibility a její měření . . . . .	538
12.1.2.7.	Metody indukční . . . . .	541
12.2.	<i>Spontánní magnetická polarisace a Curieova teplota</i> (J. ŠTERNBERK) . . . . .	544
12.2.1.	Magneticky uspořádané systémy . . . . .	544
12.2.1.1.	Základní vztahy pro ferromagnetismus . . . . .	546
12.2.1.2.	Curieova teplota jako fázový přechod druhého druhu . . . . .	548
12.2.2.	Měření magnetické polarisace v oboru technického nasycení . . . . .	549
12.2.2.1.	Vzorky pro měření polarisace . . . . .	549
12.2.2.2.	Balistická metoda . . . . .	550
12.2.2.3.	Regulace teploty při balistické metodě . . . . .	552
12.2.2.4.	Zdroje chyb při balistické metodě . . . . .	553
12.2.2.5.	Jiné metody . . . . .	553
12.2.3.	Určení teplotního průběhu spontánní polarisace. Určení absolutní nasycené polarisace . . . . .	554
12.2.3.1.	Extrapoláčnická metoda . . . . .	554
12.2.3.2.	Metoda linií stejné polarisace . . . . .	554
12.2.3.3.	Metoda termodynamických koeficientů . . . . .	556
12.2.3.4.	Metoda magnetokalorického jevu . . . . .	556
12.2.4.	Měření Curieovy teploty . . . . .	558
12.2.4.1.	Definice Curieovy teploty a přímé metody měření . . . . .	558
12.2.4.2.	Určení Curieovy teploty z teplotního průběhu susceptibility a nemagnetických veličin . . . . .	559

12.3. <i>Parametry křivky technické magnetisace</i> . . . . .	561
(J. ŠTERNBERK, B. SEDLÁK)*)	
12.3.1. Doménová struktura a magnetisační procesy . . . . .	561
12.3.2. Konstanty magnetické krystalové anisotropie a magnetostrikční konstanty . . . . .	563
12.3.3. Metody pozorování doménové struktury . . . . .	565
12.3.3.1. Prášková metoda . . . . .	565
12.3.3.2. Metoda elektronového mikroskopu . . . . .	569
12.3.3.3. Jiné metody . . . . .	570
12.3.4. Měření anisotropních konstant . . . . .	571
12.3.4.1. Torsní metoda . . . . .	571
12.3.4.2. Určování anisotropních konstant z magnetisačních křivek monokrystalu . . . . .	574
12.3.4.3. Jiné metody . . . . .	575
12.3.5. Měření magnetostrikce . . . . .	575
12.3.6. Měření magnetisačních křivek monokrystalů . . . . .	578
12.3.6.1. Klasická magnetometrická a balistická metoda . . . . .	578
12.3.6.2. Metoda McKeehanova kyvadlového magnetometru . . . . .	579
12.3.6.3. Torsní metoda . . . . .	580
12.3.7. Metody zobrazení magnetisační křivky . . . . .	581
12.3.7.1. Oscilografická metoda . . . . .	581
12.3.7.2. Metoda registračního fluxmetru . . . . .	583
12.3.8. Měření parametrů ferromagnetik ve střídavých polích . . . . .	584
12.3.8.1. Komplexní počáteční permeabilita a magnetická spektra . . . . .	584
12.3.8.2. Vliv hysterese . . . . .	586
12.3.8.3. Vliv vířivých proudů . . . . .	586
12.3.8.4. Metody měření komplexní permeability . . . . .	587
12.4. <i>Magnetická resonance</i> (B. SEDLÁK) . . . . .	592
12.4.1. Podstata metody . . . . .	592
12.4.1.1. Klasický popis . . . . .	592
12.4.1.2. Kvantově mechanický popis . . . . .	595
12.4.2. Principy detekce . . . . .	596
12.4.2.1. Detekce v mikrovlnné oblasti . . . . .	597
12.4.2.2. Detekce v radiofrekvenční oblasti . . . . .	600
12.4.3. Metody snímání křivek resonance . . . . .	605
12.4.3.1. Metoda diferenciálního zápisu . . . . .	606
12.4.3.2. Snímání velmi úzkých čar . . . . .	608
12.4.3.3. Metody spinového echa . . . . .	609
12.4.4. Vliv nehomogenity a nestability magnetického pole . . . . .	611
12.4.5. Poměr signálu a šumu. Meze citlivosti . . . . .	611
12.4.6. Typy spektrometrů . . . . .	612
12.4.6.1. Mikrovlnný spektrometr . . . . .	612
12.4.6.2. Spektrometr JMR pro široké čáry . . . . .	614
12.4.6.3. Spektrometr JMR vysoké rozlišovací schopnosti . . . . .	614
12.4.6.4. Spektrometr spinového echa . . . . .	616
12.4.6.5. Spektrometr pro studium JMR v magnetických látkách . . . . .	618
12.4.7. Příklady použití magnetické resonance ke studiu struktury látek . . . . .	620
12.4.7.1. Spektrum EPR iontu skupiny železa v krystalu . . . . .	620

\*) Stati 12.3.1 až 12.3.7 zpracoval J. Šternberk, stat 12.3.8 B. Sedlák.

12.4.7.2. Ferromagnetická rezonance v magnetickém izolátoru . . .	627
12.4.7.3. Měření konstanty výměnné interakce metodou spinvlivové rezonance . . . . .	631
12.4.7.4. Spektrum JMR vysoké rozlišovací schopnosti . . . . .	633

### 13. Optické vlastnosti látek

13.1. <i>Experimentální optická zařízení</i> (V. PROSSER) . . . . .	637
13.1.1. Základní charakteristiky světelné vlny . . . . .	638
13.1.2. Experimentální zařízení a metody pro vytváření a vyšetřování elipticky polarisovaného světla . . . . .	640
13.1.2.1. Polarisační zařízení . . . . .	641
13.1.2.2. Analýsa obecně polarisovaného světla . . . . .	647
13.2. <i>Optické konstanty a jejich měření</i> (V. PROSSER) . . . . .	649
13.2.1. Absorpce, reflexe a disperse — základní vztahy . . . . .	649
13.2.2. Zjišťování optických konstant z měření odrazivosti . . . . .	654
13.2.3. Zjišťování optických konstant z měření propustnosti . . . . .	661
13.2.4. Zjišťování optických konstant z měření rozptýleného světla, zvláště z difusního odrazu . . . . .	663
13.3. <i>Interakce světla s látkou ve vnějších polích</i> (V. PROSSER) . . . . .	666
13.3.1. Magnetooptické jevy . . . . .	667
13.3.2. Elektrooptické jevy . . . . .	672
13.3.3. Piezooptické jevy . . . . .	673
13.4. <i>Optická spektroskopie</i> (K. VACEK) . . . . .	675
13.4.1. Světelné zdroje . . . . .	676
13.4.2. Spektrografy a monochromátory . . . . .	677
13.4.3. Detektory . . . . .	681
13.4.4. Vyhodnocení spekter . . . . .	684
13.5. <i>Luminiscence</i> (K. VACEK) . . . . .	686
13.5.1. Fotovodivost . . . . .	687
13.5.2. Elektroluminiscence . . . . .	692
13.5.3. Katodoluminiscence a radioluminiscence . . . . .	693
13.5.4. Termoluminiscence . . . . .	693
13.5.5. Chemiluminiscence a bioluminiscence . . . . .	693
13.5.6. Metody založené na kinetice luminiscence (určení $\tau$ ) . . . . .	694

### 14. Poruchy krystalové mřížky

14.1. <i>Bodové poruchy</i> (B. SPRUŠIL) . . . . .	696
14.1.1. Základní metody studia bodových poruch v kovech . . . . .	698
14.1.1.1. Způsoby zpracování kovových vzorků . . . . .	698
14.1.1.2. Určování charakteristik bodových poruch . . . . .	701
14.1.1.3. Určování aktivační energie pohybu bodových poruch . . . . .	704
14.1.1.4. Prostorové uspořádání bodových poruch a jejich identifikace . . . . .	706
14.1.2. Difuze . . . . .	707

14.2. <i>Poruchy čárové a plošné</i> (P. LUKÁČ) . . . . .	709
14.2.1. Základní pojmy teorie dislokací . . . . .	709
14.2.2. Poruchy plošné . . . . .	715
14.2.2.1. Typy plošných poruch . . . . .	715
14.2.2.2. Hranice oblastí a jejich energie . . . . .	715
14.2.2.3. Vrstevné chyby . . . . .	717
14.2.3. Experimentální metody sledování dislokací . . . . .	719
14.2.3.1. Leptání . . . . .	719
14.2.3.2. Dekorační technika . . . . .	722
14.2.3.3. Rentgenografické zviditelňování dislokací . . . . .	723
14.2.3.4. Pozorování dislokací v elektronovém mikroskopu . . . . .	725
Literatura . . . . .	727
Rejstřík . . . . .	742