

OBSAH

Předmluva - - - - -	11
1.0. ÚVOD - - - - -	13
1.1. Vliv elektromagnetického pole na atomy - - - - -	14
1.2. Přirozená radioaktivita - - - - -	17
2.0. SITUACE KOLEM POČÁTKU 20. STOLETÍ - - - - -	18
2.1. Základy speciální teorie relativity - - - - -	18
2.2. Výchozí myšlenky kvantové teorie - - - - -	25
2.2.1. Zákon záření černého tělesa - - - - -	26
2.2.2. Comptonův jev - - - - -	29
2.3. Atom – analogie planetární soustavy - - - - -	34
2.3.1. Pohyb v centrálním poli - - - - -	36
2.3.2. Účinný průřez - - - - -	38
2.3.3. Rutherfordova formule pro rozptyl - - - - -	40
2.3.4. Důsledky - - - - -	42
3.0. ZÁKLADY KVANTOVÉ MECHANIKY - - - - -	47
3.1. L. de Broglieova hypotéza - - - - -	47
3.2. Schrödingerova pohybová rovnice - - - - -	50
3.2.1. Fyzikální význam vlnové funkce - - - - -	52
3.3. Elektron v kubickém monokrystalu - - - - -	54
3.4. Elektron uvnitř koule - - - - -	59
3.5. Skládání momentů hybnosti - - - - -	65
3.6. Elektron v elektromagnetickém poli - - - - -	67
3.7. Spin - - - - -	71
3.8. Rozptyl částic - - - - -	74
3.9. Nestacionární děje - - - - -	79
4.0. ATOMY A JEJICH SPEKTRA - - - - -	82
4.1. Energetické stavy a elektromagnetické přechody - - - - -	84
4.2. Kvantově mechanický popis atomu vodíku - - - - -	89
4.2.1. Vlnové funkce atomu vodíku - - - - -	90

4.2.2.	Energetické stavy atomu vodíku - - - - -	96
4.3.	Ověření existence energetických hladin - - - - -	99
4.4.	Magnetické vlastnosti atomů - - - - -	103
4.4.1.	Vliv magnetického pole na energetické spektrum- - - - -	103
4.4.2.	Jemná struktura spektrálních čar atomů - - - - -	107
4.4.3.	Měření magnetických momentů atomů - - - - -	108
4.4.4.	Měření makroskopických magnetických jevů - - - - -	110
4.5.	Zavedení spinu elektronu - - - - -	112
4.6.	Vnitřní magnetické pole v atomu - - - - -	113
5.0.	ATOMY S VÍCE ELEKTRONY - - - - -	118
5.1.	Pauliho vylučovací princip - - - - -	118
5.2.1.	Jednoelektronová aproximace - - - - -	124
5.2.2.	Periodická soustava prvků - - - - -	127
5.2.3.	Energetické stavy víceelektronových atomů - - - - -	131
5.2.3.1.	Energetické stavy alkalických kovů- - - - -	131
5.2.3.2.	Energetické stavy helia - - - - -	134
5.3.	Vazby elektronů v atomech - - - - -	141
5.4.	Opravy energetického spektra vyššího řádu - - - - -	144
5.4.1.	Velmi jemná struktura - - - - -	145
5.4.2.	Lambovo posunutí - - - - -	147
5.5.	Hundova pravidla - - - - -	148
6.0.	ELEKTROMAGNETICKÉ PŘECHODY V ATOMU - - - - -	153
6.1.	Excitace atomů - - - - -	153
6.2.	Pravděpodobnosti přechodu a výběrová pravidla - - - - -	155
6.3.	Parita stavu - - - - -	157
6.4.	Šířka spektrální čáry - - - - -	162
6.5.	Optická spektra atomů- - - - -	166
6.5.1.	Jednoelektronová spektra - - - - -	166
6.5.2.	Víceelektronová spektra - - - - -	169
6.6.	Atomy v elektromagnetickém poli - - - - -	169
6.6.1.	Magnetický moment atomu- - - - -	170
6.6.2.	Magnetooptické jevy- - - - -	171
6.6.3.	Elektrooptické jevy - - - - -	174
6.6.4.	Rezonanční jevy- - - - -	176
6.7.	Rentgenové záření - - - - -	178
6.7.1.	Emisní RTG spektrum - - - - -	179
6.7.2.	Absorpční RTG spektrum - - - - -	181
6.7.3.	RTG energetické hladiny - - - - -	182
6.7.4.	Augerův jev a vnitřní fotoelektrický jev - - - - -	185
6.8.	Vynucené přechody a laser - - - - -	186
7.0.	MOLEKULY - - - - -	189
7.1.	Pohyby v molekule a její energetické stavy - - - - -	189
7.2.	Elektronové stavy a chemická vazba - - - - -	190
7.2.1.	Ion molekuly vodíku- - - - -	190
7.2.2.	Molekula vodíku - - - - -	193

7.2.3.	Jiné dvouatomové molekuly a vazba iontová - - - - -	195
7.3.	Vibrační a rotační stavy molekul - - - - -	196
7.4.	Molekulová spektra - - - - -	198
8.0.	KRYSTALY - - - - -	202
8.1.	Elementární modely krystalu - - - - -	203
8.1.1.	Model elektronového plynu - - - - -	204
8.1.2.	Pásový model - - - - -	206
8.2.	Poznámka na závěr - - - - -	210
9.0.	ATOMOVÉ JÁDRO - - - - -	212
9.1.	Proton a neutron - - - - -	213
9.2.	Nukleon - - - - -	215
10.0.	ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKY ATOMOVÉHO JÁDRA - - - - -	216
10.1.	Definice a pojmy - - - - -	216
10.1.1.	Hmotnost a vazbová energie jádra - - - - -	217
10.1.2.	Měření hmotností jader - - - - -	219
10.1.3.	Empirické poznatky o struktuře jádra - - - - -	221
10.2.	Rozměr jádra - - - - -	227
10.2.1.	Klasické určení poloměru jádra - - - - -	227
10.2.2.	Pružný rozptyl elektronů na jádře - - - - -	229
10.3.	Spin jádra, jeho parita a izospin - - - - -	230
10.4.	Magnetický moment jádra - - - - -	235
10.4.1.	Měření magnetických momentů jader - - - - -	236
10.4.2.	Experimentální hodnoty magnetických momentů jader - - - - -	239
11.0.	RADIOAKTIVNÍ PROCESY - - - - -	242
11.1.	Rozpadový zákon - - - - -	244
11.2.	Rozpad α - - - - -	248
11.3.	Rozpad β - - - - -	256
11.4.	Rozpad γ a vnitřní konverze - - - - -	262
12.0.	JADERNÉ REAKCE - - - - -	265
12.1.	Zákony zachování v jaderných reakcích - - - - -	267
12.2.	Účinné průřezy jaderných reakcí - - - - -	269
12.3.	Základní typy reakcí - - - - -	279
12.3.1.	Reakce s nabitými částicemi - - - - -	282
12.3.2.	Reakce s neutrony - - - - -	284
12.3.3.	Fotojaderné reakce - - - - -	286
12.4.	Štěpení - - - - -	286
12.5.	Termojaderné reakce - - - - -	291
13.0.	MODEL Y ATOMOVÉHO JÁDRA - - - - -	294
13.1.	Elementární model deuteronu - - - - -	295
13.2.	Jednočásticové modely - - - - -	301
13.3.	Obecnější modely jádra - - - - -	307

14.0.	APLIKACE JADERNÉ FYZIKY - - - - -	312
14.1.	Jaderná magnetická rezonance - - - - -	312
14.2.	Mössbauerův jev - - - - -	313
14.3.	Jaderný reaktor - - - - -	315
14.4.	Neutronová spektroskopie a využití neutronových svazků - - - - -	320
14.5.	Výroba a využití radionuklidů- - - - -	323
15.0.	KOSMICKÉ ZÁŘENÍ- - - - -	327
15.1.	Struktura primárního kosmického záření - - - - -	327
15.2.	Komponenty sekundárního kosmického záření- - - - -	328
15.3.	Původ kosmického záření- - - - -	330
15.4.	Detekce kosmického záření - - - - -	332
16.0.	ČÁSTICE A INTERAKCE- - - - -	335
16.1.	Základní třídění elementárních částic- - - - -	336
16.2.	Interakce mezi částicemi - - - - -	338
16.3.	Veličiny charakterizující elementární částice - - - - -	341
16.4.	Zákony zachování - - - - -	343
16.5.	Antičástice - - - - -	345
17.0.	VLASTNOSTI ČÁSTIC - - - - -	348
17.1.	Kvanta cechovacích polí - - - - -	348
17.1.1.	Foton - - - - -	350
17.1.2.	Gluon - - - - -	350
17.1.3.	Bosony slabých interakcí - - - - -	351
17.2.	Leptony - - - - -	351
17.2.1.	Elektron a elektronové neutrino - - - - -	351
17.2.2.	Mion a mionové neutrino - - - - -	352
17.2.3.	Těžký lepton - - - - -	356
17.3.	Hadrony - - - - -	357
17.3.1.	Nukleon - - - - -	357
17.3.2.	Mezon π - - - - -	357
17.3.3.	Interakce pionů a nukleonů- - - - -	370
17.3.4.	Podivné částice - - - - -	373
17.3.5.	Slabé interakce podivných částic- - - - -	380
17.3.6.	Rezonance - - - - -	383
17.3.7.	Antibaryony - - - - -	386
18.0.	STRUKTURA HADRONŮ - - - - -	390
18.1.	Modely hadronů - - - - -	390
18.2.	Rozptyl elektronů na hadronech- - - - -	396
18.3.	Kvarky a gluony - - - - -	399
18.4.	Nové částice - - - - -	402
19.0.	INTERAKCE PŘI VYSOKÝCH ENERGIÍCH - - - - -	406
19.1.	Mnohonásobná produkce částic - - - - -	406
19.2.	Užívané proměnné - - - - -	411

19.3.	Interakce částic s jádry - - - - -	413
19.4.	Závěrečná poznámka ke kapitolám 16. až 19. - - - - -	414
20.0.	PRŮCHOD ČÁSTIC LÁTKOU A JEJICH DETEKCE - - - - -	416
20.1.	Průchod těžkých nabitých částic látkou - - - - -	417
20.2.	Průchod elektronů látkou - - - - -	420
20.3.	Čerenkovovo záření - - - - -	423
20.4.	Průchod fotonů látkou - - - - -	424
20.5.	Detekce jaderného záření - - - - -	429
21.0.	DETEKTORY A SPEKTROMETRY - - - - -	431
21.1.	Plynem plněné detektory - - - - -	433
21.2.	Detektory využívající ionizace v pevné látce - - - - -	436
21.2.1.	Scintilační detektory - - - - -	436
21.2.2.	Polovodičové detektory - - - - -	438
21.3.	Čerenkovovy detektory - - - - -	440
21.4.	Kalorimetry - - - - -	441
21.5.	Dráhové komory - - - - -	441
21.5.1.	Jaderné fotoemulze - - - - -	442
21.5.2.	Mlžné komory - - - - -	443
21.5.3.	Bublinové komory - - - - -	443
21.5.4.	Jiskrové komory - - - - -	443
21.6.	Registrace neutronů - - - - -	446
21.6.1.	Registrace pomalých neutronů - - - - -	446
21.6.2.	Registrace rychlých neutronů - - - - -	448
21.7.	Spektrometry - - - - -	449
21.7.1.	Spektrometry nabitých částic - - - - -	449
21.7.2.	Magnetické spektrometry - - - - -	452
21.7.3.	Spektrometrie záření γ - - - - -	455
22.0.	URYCHLOVAČE - - - - -	459
22.1.	Využití urychlovačů - - - - -	459
22.2.	Klasifikace urychlovačů - - - - -	460
22.3.	Principy urychlování - - - - -	460
22.4.	Základní typy urychlovačů - - - - -	461
22.4.1.	Kruhové urychlovače - - - - -	461
22.4.1.1.	Betatron - - - - -	461
22.4.1.2.	Slabá fokusace - - - - -	464
22.4.1.3.	Cyklotron - - - - -	464
22.4.1.4.	Samočinné fázování - - - - -	466
22.4.1.5.	Synchrociklotron - - - - -	468
22.4.1.6.	Mikrotron - - - - -	468
22.4.1.7.	Elektronový synchrotron - - - - -	469
22.4.1.8.	Protonový synchrotron - - - - -	470
22.4.1.9.	Silná fokusace - - - - -	471
22.4.1.10.	Relativistický izochronní cyklotron - - - - -	472
22.4.1.11.	Vstříčné svazky a urychlovací komplexy - - - - -	473

22.4.2. Lineární urychlovače	477
22.4.2.1. Urychlovače elektrostatické	477
22.4.2.2. Urychlovače vysokofrekvenční	479
Fyzikální konstanty	480
Některé používané veličiny	480
Tabulka elementárních částic	481
Seznam doplňující literatury	488
Jmenný rejstřík	489
Věcný rejstřík	490