

Obsah

1	Úvod	9
2	Fyzika ionizujícího záření.....	13
2.1	Počátky vesmíru.....	14
2.2	Elementární částice	18
2.3	Částice silového působení.....	20
2.4	Vznik hmoty.....	22
3	Stavba atomů.....	27
3.1	Modely atomů.....	28
3.1.1	Thomsonův model atomu.....	29
3.1.2	Rutherfordův model atomu.....	30
3.1.3	Bohrův model atomu	32
3.1.4	Sommerfeldův model atomu	35
3.1.5	Heisenbergův - Ivaněnkův model atomu	37
3.1.6	Kvantově mechanický model atomu	38
3.1.7	Standardní částicový model	40
3.2	Vlastnosti jader.....	50
3.2.1	Velikost jádra	52
3.2.2	Hmotnost jádra	54
3.2.3	Stabilita atomových jader.....	57
3.3	Elektron a elektronový obal	62
3.4	Hmotnost a počet atomů.....	68
4	Radioaktivní přeměna.....	71
4.1	Typy radioaktivní přeměny.....	76
4.1.1	Přeměna alfa	82
4.1.2	Přeměna β^-	86
4.1.3	Přeměna β^+	88
4.1.4	Elektronový záchyt	91
4.1.5	Emise protonů.....	93
4.1.6	Emise neutronů.....	95
4.1.7	Samovolné štěpení	97
4.1.8	Emise těžkých jader	100

4.1.9	Emise záření gama.....	100
4.1.10	Vnitřní konverze.....	102
4.1.11	Procesy probíhající v elektronovém obalu	104
4.2	Přirozená a umělá radioaktivní přeměna.....	106
4.3	Jaderné reakce	107
4.4	Zákon radioaktivní přeměny	110
4.5	Radioaktivní rovnováha	115
4.6	Alternativní jaderné přeměny.....	119
5	Vlastnosti ionizujícího záření	121
5.1	Rozdělení ionizujícího záření.....	122
5.2	Přímo ionizující záření	128
5.2.1	Těžké nabitě částice.....	128
5.2.2	Lehké nabitě částice.....	130
5.3	Nepřímo ionizující záření	132
5.3.1	Záření elektromagnetické.....	132
5.3.2	Neutronové záření	141
6	Zdroje ionizujícího záření.....	145
6.1	Klasifikace zdrojů ionizujícího záření.....	146
6.2	Přírodní zdroje ionizujícího záření	148
6.2.1	Kosmické záření a kosmogenní radionuklidy.....	148
6.2.2	Přírodní radionuklidy (terestriální) v zemské kůře	150
6.3	Umělé zdroje ionizujícího záření	154
6.3.1	Umělé radionuklidy	154
6.3.2	Generátory radionuklidů	156
6.3.3	RTG přístroje	160
6.3.4	Urychlovače nabitých částic.....	166
6.3.5	Zdroje neutronů	174
6.3.6	Jaderný reaktor.....	180
7	Interakce ionizujícího záření s hmotou	187
7.1	Interakce přímo ionizujícího záření.....	188
7.1.1	Těžké nabitě částice.....	190
7.1.2	Lehké nabitě částice.....	190

7.2	Interakce nepřímo ionizujícího záření	192
7.2.1	Elektromagnetické záření	193
7.2.2	Neutronové záření	208
8	Dozimetrie ionizujícího záření	213
8.1	Soustava dozimetrických veličin a jednotek	214
8.1.1	Veličiny charakterizující zdroje ionizujícího záření	214
8.1.2	Veličiny popisující pole ionizujícího záření v prostoru	216
8.1.3	Veličiny popisující interakce ionizujícího záření s látkou	218
8.1.4	Veličiny popisující interakce nepřímo ionizujícího záření s látkou	219
8.1.5	Veličiny popisující interakce přímo ionizujícího záření s látkou	222
8.1.6	Veličiny dozimetrie ionizujícího záření	224
8.2	Mikrodozimetrie	228
8.3	Veličiny používané v radiační ochraně	232
8.4	Vztahy mezi veličinami	241
9	Principy detekce ionizujícího záření	245
9.1	Detekce založená na primárních účincích	247
9.1.1	Detekce založená na ionizaci v plynné fázi	247
9.1.2	Detekce založená na ionizaci v pevné fázi	253
9.1.3	Detekce založená na excitaci v pevné a kapalně fázi	254
9.1.4	Detekce založená na jaderných reakcích	256
9.2	Detekce založená na sekundárních účincích	257
9.2.1	Fotografické metody detekce	257
9.2.2	Chemické metody detekce	257
9.2.3	Dozimetrie pevnou fází	258
9.2.4	Bublínkové a mlžné komory	258
10	Metrologie ionizujícího záření	261
10.1	Měření aktivity	264
10.2	Měření emise neutronových zdrojů	265
10.3	Měření dávek	266
10.4	Teorie ionizace v dutině	267
10.5	Měření expozice	270
10.6	Osobní dozimetrie	272

11	Biologické účinky ionizujícího záření.....	275
11.1	Základní mechanismus biologického účinku ionizujícího záření	276
11.2	Účinky ionizujícího záření na molekulární úrovni	278
11.3	Účinky ionizujícího záření na úrovni buněk.....	280
11.4	Účinky ionizujícího záření na úrovni tkání	281
11.5	Účinky ionizujícího záření na úrovni organismu.....	282
11.5.1	Akutní nemoc z ozáření.....	285
11.5.2	Akutní lokální změny	286
11.5.3	Nenádorová pozdní poškození	287
11.5.4	Nádorová pozdní poškození.....	287
11.5.5	Genetické změny	288
12	Ochrana před ionizujícím zářením	289
12.1	Principy a cíle radiační ochrany.....	290
12.1.1	Princip zdůvodnění	294
12.1.2	Princip optimalizace ochrany.....	295
12.1.3	Princip aplikace dávkových limitů.....	296
12.1.4	Princip zajištění.....	305
12.2	Ochrana před vnějším ionizujícím zářením	306
12.3	Ochrana před vnitřní kontaminací	310
13	Kontrolní úlohy k jednotlivým kapitolám	313
14	Literatura.....	316
15	Seznam obrázků.....	321
16	Seznam tabulek	327
17	Rejstřík	329