

OBSAH

A. Úvod	9
Základy atomové fyziky	9
Atom a jeho struktura	9
Symbolické označování atomového jádra	10
Záření alfa	12
Záření beta	12
Rozpadová konstanta a poločas	13
Přeměna atomů	14
Štěpení jader	16
Energetické reaktory	18
Reaktory na výrobu radioisotopů	20
Cyklotron	21
Literatura k úvodu	24
B. Technika měření jaderného záření	25
I. Zjišťování rychlých částic ionisujícího záření	25
1. Optická metoda scintilační	25
2. Autoradiografie	25
3. Mlžná neboli Wilsonova komora	27
4. Ionizační komora	29
5. Počítače	33
a) Historický přehled	33
b) Radiální průběh pole v počítači	34
c) Plynové zesílení	35
d) Mechanismus výboje v počítači v Geigerově oblasti	36
e) Výboj v počítači v proporcionální oblasti	38
f) Počítače s tenkými okénky	39
g) Dodatečné výboje a negativní ionty	40
h) Mrtvý čas a zotavovací čas	41
i) Pravděpodobnost záznamu	41
k) Speciální počítače s dlouhou životností	42
l) Samozhášecí počítače s nízkým provozním napětím	44
m) Průtokové počítače	44
n) Neutronový počítač	46
o) Výroba počítačů	47
p) Základní fyzikální údaje pro práci s počítači a ionizačními komorami	52
q) Výpočet chyb	56

r) Absolutní měření	58
6. Scintilační počítače	61
a) Luminiscenční látky	62
b) Konstrukce a vlastnosti scintilačních počítačů	63
c) Použití scintilačních počítačů	68
7. Krystalové počítače	69
Literatura k oddílu B I	71
II. Přístroje k měření záření	71
1. Všeobecně o konstrukci a práci přístrojů k měření záření (radiometrických přístrojů)	71
2. Příklady měřicích přístrojů s reduktorem a mechanickým počítadlem	74
3. Měřicí přístroje k přímému stanovení četnosti impulsů	76
4. Měřicí přístroje s počítačemi elektronkami	79
5. Příslušenství k měřicím přístrojům, měniče vzorků atd.	87
6. Pomocné přístroje, zvláště analysátory výšky impulsů a gamaspektrometry	88
7. Přístroj s ionizační komorou a měrným zesilovačem	91
a) Zapojení s vibračním kondensátorem	91
b) Základní metody při použití přístrojů s ionizačními komorami	93
8. Měřicí můstky k měření radioaktivity	97
Literatura k oddílu B II	99
C. Použití radiometrických přístrojů a radioisotopů	100
I. Použití radiometrických přístrojů a radioisotopů v lékařství, biologii a biochemii	100
1. Stopovací metoda	100
a) Radioaktivní fosfor P^{32}	101
b) Radioaktivní síra S^{35}	102
c) Radioaktivní uhlík C^{11} a C^{14}	102
2. Diagnostika pomocí isotopů	103
a) Vyšetření funkce štítné žlázy	103
b) Diagnostika oběhu krve	111
c) Lokalisace nádorů	113
3. Náhrada diagnostických rentgenových přístrojů radioaktivními preparáty	115
4. Léčení pomocí isotopů	116
a) Léčení uzavřenými preparáty	117
b) Léčení pomocí otevřených preparátů	125
Literatura k oddílu C I	128
II. Použití radiometrických přístrojů v rentgenové spektrální analýze	128
1. Teoretické základy rentgenové spektrální analýsy	128
2. Vyhodnocení rentgenového spektra	135

3. Zapojení k měření intenzity jednotlivých čar rentgenového spektra počítacem	136
Literatura k oddílu C II	139
III. Použití radioisotopů v chemii	139
1. Aktivační analýza	139
2. Kontrola úplnosti kvantitativní analýsy	141
3. Zředovací analýza	141
4. Studie výměnných reakcí pomocí radioaktivních isotopů („tracer“ metoda)	142
Literatura k oddílu C III	143
IV. Použití radioisotopů v technice	143
1. Měření tlouštěk pásů	143
a) Základy prozařovací metody	144
b) Průmyslové provedení soupravy k měření tlouštěk popř. plošných vah	147
c) Citlivost a přesnost měřičů tloušťky	153
d) Zvláštní problémy	155
e) Technická data zařízení, zvláště probraného v odstavci b)	156
f) Měření tloušťky vrstev	157
g) Odrazová metoda	157
h) Automatická regulace výrobních strojů pomocí tloušťkoměrů	158
i) Zvláštní zřetele ochrany před zářením u měřičů tloušťky	160
j) Zařízení k měření tloušťky s potenciometrickým zapisovačem	161
2. Zkoušení materiálu bez porušení pomocí záření gama	164
3. Zkoušky korose	169
4. Měření stavu plnění nádrží	169
5. Opatření kovových ploch a otěr ložisek	176
6. Změna látek vlivem záření, tvrzení umělých hmot	177
Literatura k oddílu C IV	178
V. Použití měřičů záření a radioisotopů v různých oborech	179
1. Použití radioisotopů v zemědělství	179
2. Konservace potravin	180
3. Určování stáří archeologických nálezů z obsahu radioaktivního uhlíku 14	181
4. Papírová chromatografie	181
5. Radioaktivní metody ve vodním hospodářství	184
6. Hledání ložisek ropy a jejich průzkum	185
7. Použití radioisotopů v hutnictví	186
8. Zjišťování vadných míst na potrubí	187
9. Stanovení výšky kalu v potrubí	187
10. Hledání tzv. mloků (škrabek)	188
11. Hledání ztracených radioaktivních preparátů	188
12. Použití radioisotopů k odstraňování nežádoucích elektrických nábojů	188
Literatura k oddílu C V	189



D. Ochrana před zářením	190
I. Účinky záření a dávka záření	190
1. Reakce vyvolané zářením, poškození, maximálně přípustné dávky . . .	190
2. Přípustná množství radioaktivních izotopů v lidském těle	199
3. Radiologické veličiny a jednotky	200
4. Stínění zářičů	204
a) Dávková intenzita záření gama a přípustná pracovní doba	204
b) Tloušťky stínění pro záření beta	205
c) Tloušťky stínění pro záření gama	205
II. Přístroje k ochraně před zářením	209
1. Kontrolní přístroje	209
2. Přístroje k měření zamoření	214
3. Hledače	215
4. Výstražné přístroje	216
5. Přístroje k měření radioaktivity vzduchu a kapalin, zvláště vody . . .	219
a) Měření aktivity vzduchu	219
b) Měření aktivity kapalin	227
6. Osobní dosimetry	234
a) Tužkový dosimetr	235
b) Filmové dosimetry	236
7. Jiné přístroje	239
Literatura k části D	239