

SPIS TREŚCI

Rozdział I. Budowa materii i promieniotwórczość — mgr Leszek Hahn i dr Wojciech Bulski	11
Budowa materii	11
Budowa atomu w związku z miejscem pierwiastka w układzie Mendelejewa	13
Budowa jądra atomowego: proton, neutron	14
Jądra izotopowe, izobaryczne i izotonowe	15
Przemiany promieniotwórcze	15
Promieniotwórczość naturalna	16
Prawo rozpadu promieniotwórczego	17
Aktywność	21
Sztuczne przemiany jądrowe	22
Promieniotwórczość sztuczna: pozyton	23
Typy przemian promieniotwórczych	26
Defekt masy	31
Rozszczepianie jąder atomowych. Energia jądrowa	32
Akceleratory	34
Oddziaływanie promieniowania jonizującego z materią	40
Oddziaływanie cząstek naładowanych z materią	40
Oddziaływanie promieniowania elektromagnetycznego z materią	44
Zjawisko fotoelektryczne	45
Efekt Comptona	46
Tworzenie par elektron—pozyton	47
Zależność całkowitego współczynnika pochłaniania od energii kwantów γ i od właściwości ośrodka	48
Oddziaływanie neutronów z materią	50
Działanie promieniowania na organizmy żywe	50
Rozdział II. Wykrywanie i pomiary promieniowania jonizującego — mgr Leszek Hahn i mgr inż. Henryk Siwicki	52
Wykrywanie promieniowania jonizującego	52
Detektory gazowe	53
Komora jonizacyjna	55
Liczniki proporcjonalne	56
Liczniki Geigera-Müllera	58
Przegląd zastosowań liczników gazowych	61
Detektory scyntylacyjne	61
Detektory półprzewodnikowe	68
Liczniki Czerenkowa	69
Emulsje fotograficzne	72
Autoradiografia	74
Radiometry	76
Urządzenia elektroniczne współpracujące z detektorami promieniowania	76
Detektor	76

Zasilacz	77
Wzmacniacz	78
Integrator	79
Przelicznik impulsów	80
Układ pomiarowy detektora scyntylacyjnego	81
Spektrometr jednokanałowy	82
Układy koincydencyjne	83
Układy antykoincydencyjne	84
Pomiary aktywności promieniowania jądrowego	85
Ogólna metodyka pomiarów	86
Układy detekcyjne do pomiarów aktywności preparatów α -, β - i γ -promieniotwórczych	90
Statystyka liczenia preparatów promieniotwórczych	99
Aparatura do badań izotopowych stosowanych w medycynie nuklearnej	106
Kolimatory	107
Aparatura do badania czynności jednego narządu	108
Zestawy pomiarowe do jednoczesnego badania czynności kilku narządów	109
Scyntygrafy	110
Scyntykamery	113
Elektroniczne przetwarzanie danych	115
Cwiczenia	119
Wykreślanie charakterystyki impulsowo-napięciowej liczników Geigera-Müllera	119
Charakterystyka licznika scyntylacyjnego	121
Wyznaczanie czasu martwego układu pomiarowego	122
Analiza widma promieniowania γ -radioizotopów	123
Sprawdzenie liniowości analizatora amplitudy	125
Opracowanie statystyczne pomiarów	126
Zachowanie się błędu w zależności od czasu trwania pomiaru	127
Zachowanie się błędu przy stałym czasie pomiaru, a wzrastającej liczbie pojedynczych pomiarów	127
Badanie, czy rozkład wyników wielu pomiarów tego samego preparatu promieniotwórczego jest zbliżony do rozkładu normalnego Gaussa	129
Pomiary podstawowych parametrów kolimatorów ogniskujących	131
Pomiar zdolności rozdzielczej kolimatora	132
Pomiary kontrolne zacierzenia filmu w skenerach	133
Pomiary kontrolne poziomu odcięcia częstości zliczeń w skenerze	135
Pomiary zniekształceń wprowadzanych do obrazu scyntygraficznego przez detektor kamery gamma	135
Rozdział III. Wybrane zagadnienia ochrony przed promieniowaniem jonizującym — <i>doc. dr hab. med. Zenon Bałtrukiewicz</i>	138
Wprowadzenie	138
Promieniowanie ze źródeł naturalnych	138
Promieniowanie ze źródeł wytwarzanych przez człowieka	139
Skutki działania promieniowania jonizującego na ustrój ludzki	140
Rodzaje uszkodzeń popromiennych	141
Skutki napromienienia płodu	143
Skutki napromienienia całego ciała	144
Jednostki i określenia najczęściej stosowane w ochronie przed promieniowaniem jonizującym	144
Wskaźniki ochrony przed promieniowaniem	148

Ogólne zasady ochrony przed promieniowaniem jonizującym	150
Wprowadzenie	150
Radiotoksyczność	151
Podstawowe czynniki ochrony radiologicznej	151
Ogólne zagadnienia bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu źródeł promieniowania jonizującego	154
Obowiązki zakładu pracy, w którym stosuje się źródła promieniowania jonizującego	155
Narażenie zawodowe i klasyfikacja warunków pracy	156
Rodzaje pracowni stosujących otwarte źródła promieniotwórcze	156
Metody pomiaru i oceny zagrożenia radiacyjnego	157
Ochrona pacjenta przed zbędnym narażeniem na promieniowanie jonizujące	159
Kryteria oceny narażenia	159
Dawki otrzymywane przez pacjentów w diagnostyce izotopowej	159
Dawki otrzymywane przez pacjentów podczas badań rentgenowskich	162
Narażenie w radioterapii	163
Sposoby ochrony pacjenta w diagnostyce izotopowej	163
Sposoby ochrony pacjenta w terapii izotopowej	165
Sposoby ochrony pacjenta w radioterapii	165
Sposoby ochrony pacjenta w rentgenodiagnostyce	166
Rozdział IV. Źródła promieniowania jonizującego stosowane w radioterapii — dr Wojciech Bulski	167
Wytwarzanie promieniowania rentgenowskiego w lampach rentgenowskich	167
Źródła wysokiego napięcia stosowane w aparatach rentgenowskich	169
Budowa lampy rentgenowskiej	172
Mechanizm wytwarzania promieniowania rentgenowskiego	174
Wielkości charakteryzujące wiązkę promieniowania rentgenowskiego	177
Źródła izotopowe w aparatach do teleterapii	180
Pomiary promieniowania	182
Ekspozycja	182
Dawka pochłonięta	184
Względna skuteczność biologiczna promieniowania	185
Wiązka promieniowania w ośrodku rozpraszającym	186
Planowanie leczenia i dozymetria w terapii wiązkami zewnętrznymi	191
Izotopy promieniotwórcze w terapii śródtkankowej i śródjamowej	194
Rad	195
Iryd	196
Dozymetria w curieterapii	197
Rozdział V. Radioterapia — dr med. Władysław Nowakowski	202
Zasady leczenia nowotworów	202
Leczenie chirurgiczne	202
Leczenie promieniami	203
Leczenie hormonalne	207
Leczenie chemiczne	208
Dokumentacja oddziału radioterapii	209
Obowiązki i odpowiedzialność techników	214
Terapia szczegółowa nowotworów	217
Nowotwory skóry	217
Nowotwory wargi	219
Rak języka	220

Rak policzka	222
Rak dziąsła	223
Nowotwory ślinianek	224
Rak dna jamy ustnej	224
Rak przełyku	226
Rak żołądka	228
Nowotwory jelita cienkiego	229
Nowotwory jelita grubego	229
Nowotwory odbytnicy	231
Nowotwory wątroby i pęcherzyka żółciowego	233
Nowotwory trzustki	234
Nowotwory nosa i zatok przynosowych	234
Nowotwory gardła	237
Gardło górne	238
Gardło środkowe	239
Gardło dolne	240
Rak krtani	241
Rak płuca	245
Nowotwory śródpiersia	249
Rak tarczycy	250
Nowotwory sutka	252
Rak szyjki macicy	257
Nowotwory trzonu macicy	263
Nowotwory jajnika	265
Nowotwory nerek	268
Rak moczowodu	270
Rak pęcherza moczowego	271
Nowotwory cewki moczowej	274
Rak gruczołu krokowego	275
Rak prącia	276
Nowotwory jąder	277
Nowotwory kości	280
Nowotwory tkanek miękkich	282
Nowotwory ośrodkowego układu nerwowego	282
Nowotwory obwodowego układu nerwowego	286
Nowotwory układu chłonnego	288
Leczenie promieniami rentgenowskimi chorób skóry	294
Zakażenia bakteryjne	301
Przeciwzapalne leczenie promieniami	305
Leczenie promieniami chorób reumatycznych	306
Rentgenoterapia chorób układu nerwowego	308
Rengenoterapia chorób oczu	309

Rozdział VI. Radioizotopowa diagnostyka czynnościowa — lek. Andrzej Włodarski 309

Czynnościowa diagnostyka izotopowa w hematologii	309
Objętość krwi krążącej	311
Badanie objętości osocza za pomocą albuminy znakowanej ^{131}I lub ^{125}I	312
Badanie objętości masy erytrocytarnej za pomocą $\text{Na}_2^{51}\text{CrO}_4$	313
Oznaczanie całkowitej objętości krwi krążącej	315
Badanie czasu przeżycia krwinek czerwonych przy zastosowaniu $\text{Na}_2^{51}\text{CrO}_4$	316
Metoda <i>in vitro</i>	316
Metoda <i>in vivo</i>	318

Oznaczanie miejsca niszczenia krwinek czerwonych przy użyciu erytrocytów znakowanych ^{51}Cr	318
Badanie czynności śledziony metodą pomiaru zewnętrznego	320
Badanie czasu przeżycia krwinek płytkowych przy zastosowaniu $\text{Na}_2^{51}\text{CrO}_4$ (metoda in vitro)	321
Badania izotopowe metabolizmu żelaza	323
Badania wchłaniania żelaza na podstawie wydalania ^{59}Fe z kałami i pomiaru próbek krwi	325
Badania wchłaniania żelaza za pomocą licznika całego ciała	327
Badanie utraty krwi z przewodu pokarmowego przy zastosowaniu $\text{Na}_2^{51}\text{CrO}_4$	328
Badanie utraty żelaza w krwawieniach z przewodu pokarmowego	329
Badanie utajonej zdolności wiązania żelaza przez surowice	329
Badanie kinetyki żelaza radioaktywnego	330
Znikanie ^{59}Fe z osocza	333
Osoczowy obrót żelaza	333
Wbudowywanie ^{59}Fe do erytrocytów	334
Obrót żelaza w erytrocytach	334
Badania izotopowe metabolizmu witaminy B_{12}	335
Badanie wchłaniania witaminy B_{12} — test Schillinga	335
Badanie nie zaabsorbowanej i wydalonej ze stolcem witaminy B_{12} — test Heinlego	336
Badanie wchłaniania radioaktywnej witaminy B_{12} z przewodu pokarmowego na podstawie pomiaru radioaktywności osocza	336
Badanie wchłaniania radioaktywnej witaminy B_{12} z przewodu pokarmowego na podstawie pomiarów radioaktywności nad wątrobą — test Glassa	337
Kinetyka fibrynogenu	337
Oznaczanie całkowitej objętości fibrynogenu w osoczu	338
Badanie połowicznego okresu znikania i dwuprzedziałowego modelu kinetyki znakowanego fibrynogenu	338
Wykrywanie zakrzepów żylnych przy zastosowaniu znakowanego fibrynogenu	340
Badanie krążenia obwodowego	342
Klirens tkankowy	342
Obwodowy przepływ naczyniowy	344
Radiokardiografia	346
Badanie czynności płuc	350
Diagnostyka czynnościowa ośrodkowego układu nerwowego	354
Pomiar przepływu krwi przez tkankę mózgową	354
Pomiar czasu tranzytu naczyniowego mózgu	357
Radioizotopowe badania czynności nerek	358
Renografia izotopowa	358
Radioizotopowe badania klirensów nerkowych	364
Oznaczanie ERBF po pojedynczej iniekcji	364
Oznaczanie GRF po pojedynczej iniekcji	365
Badania czynności wątroby	365
Badanie krążenia krwi w wątrobie	366
Badanie krążenia wrotnego	368
Badanie czynności miąższu wątroby i dróg żółciowych zewnątrzwątrobowych	368
Badanie stopnia akumulacji radioizotopów w obrębie układu kostno-stawowego	370
Badania czynnościowe tarczycy	373
Badanie jodochwytności tarczycy	376
Test hamowania Wernera	377

Test pobudzenia TSH	378
Oznaczanie ^{131}I związanego z białkiem (PB ^{131}I) i współczynnika konwersji	378
Oznaczanie stopnia wiązania 3,5,3-L-trójjodotyroniny przez surowicę krwi (test T_3)	379
Rozdział VII. Scyntygrafia radioizotopowa — doc. dr hab. med. Zbigniew Toth . .	380
Definicja	380
Podstawowe problemy fizyczne scyntygrafii	381
Informacje kliniczne dostarczane przez scyntyografię	386
Ogólna charakterystyka znaczników stosowanych w scyntygrafii	387
Przegląd klinicznych zastosowań scyntygrafii	388
Scyntygrafia ośrodkowego układu nerwowego	388
Scyntygrafia kości	393
Scyntygrafia łożyska	394
Scyntygrafia nerek	395
Scyntygrafia płuc	399
Scyntygrafia gruczołów przytarczycznych	400
Scyntygrafia śledziony	401
Scyntygrafia ślinianek	403
Scyntygrafia tarczycy	404
Scyntygrafia trzustki	413
Scyntygrafia układu chłonnego	415
Scyntygrafia układu krążenia	416
Scyntygrafia wątroby	419
Scyntygrafia żołądka	423