

目 次

[放射線の物理学]

1. はじめに	15
1. 1 放射線とは	15
1. 2 予備知識	16
2. 原子と原子核	21
2. 1 原子と原子核	21
2. 2 原子の構造	22
2. 3 原子核の構造	23
2. 4 原子核の結合エネルギー	24
3. 放射性壊変	30
3. 1 α 壊変	30
3. 2 β 壊変と軌道電子捕獲	30
3. 3 γ 線の放出	33
3. 4 自発核分裂	33
3. 5 壊変の法則	34
3. 6 壊変図式	36
3. 7 放射平衡	38
3. 8 天然放射性核種	40
4. 荷電粒子と物質との相互作用	59
4. 1 阻止能と飛程	59
4. 2 α 線と物質との相互作用	60

目 次

4. 3 電子線と物質との相互作用	61
5. 光子と物質との相互作用	69
5. 1 光電効果	69
5. 2 コンプトン効果	70
5. 3 電子対生成	71
5. 4 光子束	72
5. 5 光子束の減衰	72
6. 中性子と物質との相互作用	85
7. 放射線の単位	90

[放射線の測定技術]

1. はじめに	97
1. 1 どのような量を測定するのか	97
1. 2 どのようにして測定するのか	100
2. 気体の検出器	101
2. 1 電離箱	101
2. 2 比例計数管	106
2. 3 ガイガー・ミュラー (GM) 計数管	110
3. 固体・液体の検出器	124
3. 1 NaI(Tl) シンチレーション・カウンタ	124
3. 2 その他のシンチレーション・カウンタ	130
3. 3 半導体検出器	132
3. 4 イメージングプレート	140
4. 個人被ばく線量の測定器	147
4. 1 蛍光ガラス線量計	147

目 次

4. 2	OSL 線量計	148
4. 3	熱蛍光線量計 (TLD, Thermoluminescent Dosimeter)	149
4. 4	フィルム線量計 (フィルムバッジ)	151
4. 5	固体飛跡検出器	152
4. 6	電子式線量計	153
5.	その他の測定器	162
5. 1	中性子検出器	162
5. 2	化学的線量計	165
6.	放射線測定の実際	169
6. 1	計数値の統計	169
6. 2	空間線量の測定	172
6. 3	放射能の測定 (密封線源の健全性検査)	174
6. 4	個人被ばく線量の測定	175

[放射線の生物学]

1.	放射線の人体に対する影響の概観	189
2.	放射線影響の分類	193
2. 1	確率的影響と確定的影響	193
2. 2	身体的影響と遺伝的影響	194
3.	分子・細胞レベルの影響	200
3. 1	DNA 損傷	200
3. 2	細胞周期と放射線感受性	201
3. 3	細胞死と放射線感受性	202
3. 4	染色体異常	203
3. 5	ベルゴニー・トリボンドーの法則	203

目 次

4. 確定的影響	210
4. 1 臓器・組織レベルの確定的影響	210
4. 2 個体レベルの確定的影響	214
5. 確率的影響	221
5. 1 発がん	221
5. 2 遺伝的影響	222
6. 胎児影響	227
7. 放射線影響の修飾要因	232
7. 1 物理学的要因	232
7. 2 間接作用の修飾要因	233
8. 体内被ばく	239
8. 1 放射性物質の体内への摂取経路	239
8. 2 臓器親和性	239
8. 3 生物学的半減期と有効半減期	240
8. 4 体内放射能の測定方法	241

[放射線の管理技術]

はじめに

本章で取り扱った範囲と学習の手引き	247
1. 放射線の単位とその概念	249
1. 1 吸収線量, 等価線量および実効線量	249
1. 2 防護量と実用量	253
2. 線量率の計算	258
2. 1 距離・遮蔽・時間	258
2. 2 γ線の線量計算および遮蔽計算	261

3. 線源の種類と特性	271
3. 1 密封線源の安全性	271
3. 2 密封線源の種類と特徴	273
4. 密封線源の利用機器	291
4. 1 密封線源利用機器で用いている放射線の特性	291
4. 2 放射線利用機器の種類と原理	292

[放射線障害防止の法令]

はじめに

1. 本書を用いて法令の勉強を始めるにあたって	307
2. 法令についてのあらまし	309
3. 平成 13 年以降の放射線障害防止法関係法規制の変更	317
4. 第 2 種試験に必要な事項と不必要な事項	319
1. 法の目的	321
1. 1 原子力基本法の本質	321
1. 2 放射線障害防止法の目的	322
1. 3 放射線障害防止法の規則の概要	322
2. 定 義	326
2. 1 放 射 線	326
2. 2 放射性同位元素及び放射性同位元素装備機器	327
2. 3 放射性同位元素等、取扱等業務及び放射線業務従事者	331
2. 4 実効線量限度、等価線量限度及び表面密度限度	331
2. 5 線量の計算等	332
3. 使用の許可及び届出並びに販売及び賃貸の業の届出	336
3. 1 使用の許可	336

目 次

3. 2	使用の届出	337
3. 3	販売及び賃貸の業の届出	339
3. 4	欠格条項	342
3. 5	許可の基準及び許可の条件	343
3. 6	許可証	343
3. 7	事務的内容等の変更	344
3. 8	技術的内容の変更	345
3. 9	許可使用者の変更の許可を要しない技術的内容の変更	347
4.	表示付認証機器等	353
4. 1	放射性同位元素装備機器の設計認証等	353
4. 2	認証の基準	355
4. 3	設計合致義務等	358
4. 4	認証機器の表示等	359
4. 5	認証の取消し等	360
4. 6	みなし表示付認証機器	360
5.	放射線施設の基準	365
5. 1	管理区域等の定義	365
5. 2	使用施設の基準	365
5. 3	貯蔵施設の基準	368
5. 4	廃棄施設の基準	370
5. 5	標識	371
6.	許可届出使用者，届出販売業者，届出貨貸業者等の義務等	377
6. 1	施設検査，定期検査及び定期確認	377
6. 2	使用施設等の基準適合義務及び基準適合命令	377
6. 3	使用及び保管の基準	378
6. 4	運搬の基準	381
6. 5	廃棄の基準等	391

目 次

6. 6	測定, 放射線障害予防規程, 教育訓練, 健康診断, 記帳等	394
6. 7	許可の取消し, 合併, 使用の廃止等	406
6. 8	譲渡し, 譲受け, 所持, 海洋投棄等の制限	410
6. 9	取扱いの制限	412
6. 10	事故及び危険時の措置	412
7.	放射線取扱主任者	421
7. 1	放射線取扱主任者の選任	421
7. 2	放射線取扱主任者試験	422
7. 3	合格証, 資格講習, 免状の交付等	424
7. 4	放射線取扱主任者免状	426
7. 5	放射線取扱主任者の義務等	427
7. 6	定期講習	427
7. 7	研修の指示	429
7. 8	放射線取扱主任者の代理者	429
7. 9	解任命令	430
8.	登録認証機関等	434
9.	報告の徴収, その他	436
9. 1	報告の徴収	436
9. 2	その他	439
10.	定義, 略語及び主要な数値	442
10. 1	おもな定義及び略語	442
10. 2	記憶すべきおもな数値	450
11.	試験における法令の重要ポイント	457
	参 考 告 示 別 表	459
	演習問題の解答	463

目 次

付 録

1. 基本定数	479
2. 粒子の質量	479
3. 時 間	480
4. 質量とエネルギー各々の単位の関係	480
5. 接頭語とその記号	480
6. 放射能（数量）に対する BSS 免除レベル	481
7. 放射能濃度に対する BSS 免除レベル	482
索 引	483