

目 次

| | |
|---------------------------|-----------|
| 第I編 原子物理 | [1~46] |
| 1 原子および分子 | 3 |
| 1.1 分子運動 | 4 |
| 1.2 エレクトロン・ボルト | 5 |
| 1.3 原子の構造 | 6 |
| 1.4 原子のエネルギー | 7 |
| 1.5 物質波, 光粒子 | 8 |
| 1.6 ハイゼンベルクの不確定性原理 | 9 |
| 1.7 相対性原理 | 10 |
| 1.8 X 線 | 10 |
| 2 原子核 | 12 |
| 2.1 原子核の大きさ | 12 |
| 2.2 質量欠損と結合エネルギー | 13 |
| 2.3 水滴モデル | 14 |
| 2.4 井戸型ポテンシャル | 16 |
| 2.5 核のエネルギー準位 | 16 |
| 3 放射能 | 18 |
| 3.1 α 壊変 | 18 |
| 3.2 β 壊変 | 19 |
| 3.3 γ 線放出および内部変換電子 | 21 |
| 3.4 ディケイ・スキーム | 22 |
| 3.5 中性子壊変 | 22 |
| 3.6 自発核分裂 | 22 |
| 4 原子核反応 | 23 |
| 4.1 複合核 | 24 |

| | |
|-------------------------|-----------|
| 4.2 反応の起こる確率および断面積 | 25 |
| 4.3 γ 線と原子核の反応 | 26 |
| 5 中性子と原子核の反応 | 28 |
| 5.1 散乱 | 29 |
| 5.2 吸収 | 30 |
| 5.3 全断面積 | 31 |
| 5.4 複合核のエネルギー準位と断面積 | 31 |
| 6 中性子束と反応率 | 32 |
| 6.1 中性子束 | 32 |
| 6.2 反応率 | 32 |
| 6.3 熱中性子 | 33 |
| 7 核分裂 | 35 |
| 7.1 中性子の放出 | 36 |
| 7.2 遅発中性子 | 36 |
| 7.3 捕獲対分裂比 | 37 |
| 7.4 分裂による放出エネルギー | 38 |
| 7.5 分裂による放射能 | 38 |
| 7.6 高速中性子による核分裂 | 39 |
| 8 核分裂の連鎖反応 | 40 |
| 8.1 増倍係数 | 40 |
| 8.2 遅発中性子の作用 | 41 |
| 8.3 ^{235}U の塊 | 42 |
| 8.4 天然ウラン | 42 |
| 8.5 減速材 | 42 |
| 9 原子炉 | 44 |
| 9.1 四因子公式 | 44 |
| 9.2 実効増倍係数 | 45 |

第II編 放射線計測

[47~214]

1 総論

49

| | |
|-------------------------|------------|
| 1.1 放射線計測の特質 | 49 |
| 1.2 放射線によって引き起こされる現象 | 50 |
| 2 放射線の性質 | 54 |
| 2.1 重荷電粒子 | 55 |
| 2.2 電子 | 66 |
| 2.3 光子 | 75 |
| 2.4 中性子 | 83 |
| 3 放射線検出器 | 91 |
| 3.1 気体電離検出器の一般論 | 91 |
| 3.2 電離箱 | 100 |
| 3.3 比例計数管 | 107 |
| 3.4 GM計数管 | 114 |
| 3.5 半導体検出器 | 121 |
| 3.6 シンチレーション検出器 | 151 |
| 3.7 チェレンコフ計数管 | 179 |
| 3.8 誘導放射能を利用した検出器(箔検出器) | 181 |
| 3.9 飛跡をつくる検出器 | 185 |
| 3.10 各種線量計 | 188 |
| 4 原子炉内中性子検出器 | 191 |
| 4.1 炉内計測用核分裂電離箱 | 192 |
| 4.2 自己出力型検出器 | 198 |
| 4.3 中性子熱電対 | 206 |
| おわりに | 207 |

第III編 原子炉化学

[215~300]

1 放射化学概論

217

| | |
|-----------------|-----|
| 1.1 核種 | 217 |
| 1.2 放射性壊変, 放射平衡 | 218 |
| 1.3 天然放射性核種 | 222 |
| 1.4 人工放射性核種 | 226 |

| | | |
|--------------------|------------------------|------------------|
| 1.5 | 放射性核種の製造 | 241 |
| 1.6 | 放射性核種の化学分析への利用 | 250 |
| 2 | アクチニド元素 | 258 |
| 2.1 | 原子炉における超ウラン元素の生成 | 259 |
| 2.2 | 化学的性質 | 260 |
| 2.3 | 用 途 | 262 |
| 3 | 放射線化学 | 264 |
| 3.1 | 放射線の化学作用 | 264 |
| 3.2 | 水の放射線分解 | 267 |
| 3.3 | 高分子化合物に対する放射線効果 | 274 |
| 3.4 | ガラスの着色 | 277 |
| 3.5 | 空気放射線分解 | 277 |
| 3.6 | 化学用原子炉 | 279 |
| 4 | 燃 焼 率 | 282 |
| 4.1 | 燃焼率測定の意義 | 288 |
| 4.2 | 燃焼率の定義と単位 | 285 |
| 4.3 | 燃焼率測定の過程 | 285 |
| 4.4 | 測定対象の範囲 | 287 |
| 4.5 | 燃焼率測定法とその比較 | 289 |
| 4.6 | 核分裂生成物の選択規準 | 291 |
| 4.7 | 直接 γ 線スペクトロメトリー | 293 |
| 4.8 | 化学分析, 放射化学分析法および測定核種各論 | 295 |
| 4.9 | 特殊な分析法 | 297 |
| 第 IV 編 核データ | | [301~314] |
| | 核データ | 303 |
| 1 | まえがき | 303 |
| 2 | 核データの収集と検索核 | 304 |
| 3 | データの評価 | 308 |
| 4 | 測定が要請される核データ | 310 |