



# 目 次

## 第 1 章 概 論

三 宅 泰 雄

## 第 2 章 天然放射性元素

池 田 長 生

2.1	天然放射性核種の種類	7
2.2	天然における原子核反応	8
A.	$\alpha$ 線による原子核反応	9
B.	$\gamma$ 線による原子核反応	9
C.	中性子による原子核反応	10
D.	自発核分裂	11
E.	宇宙線による原子核反応	13
2.3	壊変系列をつくる天然放射性核種	15
2.4	系列を構成しない天然放射性核種	24
2.5	誘導放射性核種	25
A.	ネプツニウム	26
B.	プルトニウム	27
C.	核分裂生成物	28
D.	トリチウム	28
F.	炭素-14	30
2.6	天然に分布する人工放射性核種	30
2.7	消滅放射性核種	31

## 第 3 章 人工放射性元素

木 越 邦 彦

3.1	人工放射性核種	33
-----	---------	----

3.2	テクネチウム	34
3.3	プロメチウム	36
3.4	超ウラン元素	37
A.	発見および生成核反応	39
B.	化学的性質	47
C.	週期律表での位置	59
D.	放射能に関する規則性	64

#### 第 4 章 核種の放射化学的決定法

木 越 邦 彦

4.1	未知の核種の決定法	73
A.	原子番号の決定法	74
B.	質量数の決定法	80
4.2	既知の核種の決定法	85

#### 第 5 章 放射性元素の製造, 分離および精製

池 田 長 生

5.1	はじめに	89
5.2	放射性同位元素の製造に用いられる核反応	90
5.3	照射粒子源	92
A.	荷電粒子源	92
B.	中性子源	92
5.4	放射性核種の生成量	93
5.5	ターゲットの化学	96
5.6	放射性同位元素の分離法の原理	98
5.7	担 体	101
5.8	無担体放射性同位元素の調製	104
A.	沈 殿 法	105

B. 溶 出 法	107
C. 溶 媒 抽 出 法	107
D. 蒸留法 (揮発法)	110
E. イオン交換法	111
F. ペーパークロマトグラフ法	113
G. 電気化学的方法	115
H. ラジオコロイド法	116
I. ホットアトム効果を利用する方法	117
5.9 ラベルつき化合物の合成法	118
A. 化学的合成法	120
B. 生 合 成 法	122
C. 放 射 合 成 法	124

## 第 6 章 放射能による年代測定

木 越 邦 彦

6.1 放射性炭素による年代測定	130
6.2 カリウム—アルゴン法	133
6.3 ルビジウム—ストロンチウム法	136
6.4 レニウム—オスミウム法	139
6.5 ウラン, トリウム—鉛法	140
6.6 ウラン, トリウム—ヘリウム法	143
6.7 地球の年代測定	144
6.8 隕石の年代測定	148

## 第 7 章 反跳原子の化学

池 田 長 生

7.1 反跳効果とホットアトム	155
7.2 反跳エネルギー	156

A. ( $n, r$ ) 反応のさいの反跳	156
B. $\beta$ 壊変のさいの反跳	158
C. 重い粒子の放出のさいの反跳	160
7.3 反跳の化学的効果	161
A. 化学結合の解裂	161
B. 原子価状態の変化	162
C. ホットアトムと周囲の物質との相互作用	163
D. 核異性体の分離	163
7.4 ホットアトムの反応の機構	165
A. ビリヤード球衝突—熱外エネルギー衝突の説	165
B. ランダムな解裂の説	166
C. ホットゾーンの説	167
7.5 反跳効果の応用	167
A. Szilard-Chalmers の方法による放射性同位元素の分離, 製造	167
B. 放射合成法によるラベルつき化合物の合成	167
C. 核異性体の分離と系列づけ	167
D. 新元素, 新核種の発見	167
E. 核分裂生成物の反跳分離	169
F. 中性子の線束密度の測定	170

## 第 8 章 放射線化学

池 田 長 生

8.1 はじめに	171
8.2 放射線源	171
8.3 放射線の化学的作用	175
A. 放射線による化学反応の収率の表わし方	175
B. 気体に対する作用	176
C. 固体に対する作用	180
D. 液体有機化合物に対する作用	181

E. 水および水溶液に対する作用	183
8.4 放射線重合	188
A. 単量体の塊状重合	189
B. 溶液重合	190
8.5 高分子に対する作用	190
A. 架橋反応を起こす高分子	191
B. 分解反応を起こす高分子	193
C. グラフト共重合	194
索引	1~6