

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие к третьему изданию	7
Предисловие ко второму изданию	9
Предисловие к первому изданию	11
Основные сокращения и условные обозначения	14
Введение	16
Библиографический список	21
Глава 1. 1-Я ГРУППА ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ — ВОДОРОД И ЩЕЛОЧНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ	22
Водород	22
1.1. Общая характеристика	22
1.1.1. Положение в Периодической системе.	22
1.1.2. Строение электронной оболочки, валентные состояния водорода, основные типы химических соединений	26
1.1.3. Водород в природе, изотопный состав	28
1.1.4. Краткие исторические сведения.	32
1.2. Простое вещество — молекулярный водород	32
1.3. Кислородные соединения водорода.	41
1.3.1. Вода	41
1.3.2. Пероксид водорода	48
1.3.3. Кислородсодержащие кислоты (оксокислоты) — доноры протонов	51
1.3.4. Гидроксиды элементов-металлов — водород- и кислородсодержащие вещества	51
1.4. Бинарные соединения водорода с другими элементами	52
1.5. Водород в комплексных и элементоорганических соединениях	53
1.6. Биологическая роль водорода	55
Щелочные элементы	55
1.7. Общая характеристика	55
1.7.1. Положение в Периодической системе.	55
1.7.2. Строение электронной оболочки, валентность, важнейшие типы соединений	56

1.7.3.	Нахождение щелочных элементов в природе, изотопный состав	58
1.7.4.	Краткие исторические сведения	61
1.8.	Простые вещества — щелочные металлы	63
1.9.	Кислородные соединения щелочных элементов	68
1.9.1.	Оксиды, пероксиды и озониды	68
1.9.2.	Гидроксиды	71
1.9.3.	Соли кислородсодержащих кислот	73
1.9.4.	Функциональные материалы на основе кислородных соединений ЩЭ	79
1.10.	Галогениды щелочных элементов	83
1.11.	Гидриды щелочных элементов	86
1.12.	Другие бинарные соединения ЩЭ	88
1.13.	Комплексные соединения ЩЭ	88
1.14.	Металлоорганические соединения ЩЭ	93
1.15.	Биологическая роль ЩЭ	95
1.16.	Заключение	97
 Глава 2. 2-я ГРУППА ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ —		
БЕРИЛЛИЙ, МАГНИЙ, ЩЕЛОЧНОЗЕМЕЛЬНЫЕ		
ЭЛЕМЕНТЫ, РАДИЙ 99		
2.1.	Общая характеристика	99
2.1.1.	Положение в Периодической системе	99
2.1.2.	Строение электронной оболочки, валентность, основные типы химических соединений	99
2.1.3.	Нахождение в природе, изотопный состав	103
2.1.4.	Краткие исторические сведения	108
2.2.	Простые вещества	110
2.3.	Кислородные соединения элементов 2-й группы	115
2.3.1.	Оксиды	115
2.3.2.	Пероксиды	117
2.3.3.	Гидроксиды	117
2.3.4.	Соли кислородсодержащих кислот	124
2.4.	Галогениды	132
2.5.	Гидриды	138
2.6.	Другие бинарные соединения	139
2.7.	Комплексные соединения элементов 2-й группы	139
2.8.	Металлоорганические соединения элементов 2-й группы	146
2.9.	Промышленная переработка и применение соединений элементов 2-й группы	147
2.9.1.	Переработка берилла	147
2.9.2.	Цемент и его использование	149
2.9.3.	Выделение радия из урановой руды	151

2.9.4.	Жесткость воды и методы ее устранения.	152
2.10.	Биологическая роль элементов 2-й группы.	154
2.11.	Заключение	156
Глава 3.	3-Я ГРУППА ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ —	
	РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ, АКТИНИЙ	
	И АКТИНИДЫ.	157
Редкоземельные элементы.		157
3.1.	Общая характеристика	157
3.1.1.	Положение в Периодической системе.	157
3.1.2.	Строение электронной оболочки, валентность, основные типы химических соединений.	159
3.1.3.	Нахождение в природе, изотопный состав.	163
3.1.4.	Краткие исторические сведения.	166
3.2.	РЗЭ в металлическом состоянии	170
3.3.	Кислородные соединения РЗЭ (III)	174
3.3.1.	Оксиды.	174
3.3.2.	Гидроксиды и основные соли	177
3.3.3.	Соли кислородсодержащих кислот	181
3.4.	Галогениды	186
3.5.	Гидриды	191
3.6.	Другие бинарные соединения	192
3.7.	Химия соединений РЗЭ (II)	193
3.8.	Химия соединений РЗЭ (IV).	195
3.9.	Комплексные соединения РЗЭ.	200
3.10.	Металлоорганические соединения РЗЭ.	205
3.11.	Методы разделения смесей РЗЭ	206
3.11.1.	Метод дробной (фракционной) кристаллизации.	207
3.11.2.	Метод дробного (фракционного) осаждения	208
3.11.3.	Ионообменная хроматография.	209
3.11.4.	Метод экстракции.	210
3.11.5.	Метод фракционной сублимации	212
3.11.6.	Методы разделения, использующие соединения РЗЭ в аномальных степенях окисления	213
3.12.	Биологическая роль РЗЭ	213
Активный и актиниды		215
3.13.	Общая характеристика	215
3.13.1.	Положение в Периодической системе.	215
3.13.2.	Строение электронной оболочки, валентность, основные типы химических соединений	215
3.13.3.	Нахождение в природе, изотопный состав.	222
3.13.4.	Краткие исторические сведения. Искусственно синтезированные актиниды	224

3.14.	Активный и актиниды в металлическом состоянии	227
3.15.	Гетероатомные соединения актиния и актинидов	229
3.15.1.	Степень окисления +3	229
3.15.2.	Степень окисления +4	231
3.15.3.	Степень окисления +5	232
3.15.4.	Высшие степени окисления	232
3.16.	Комплексные соединения	236
3.17.	Металлоорганические соединения актиния и актинидов	237
3.18.	Принципы получения и переработки ядерного горючего на основе актинидов	237
3.19.	Биологическая роль актиния и актинидов	243
3.20.	Заключение	244
Глава 4. 4-Я ГРУППА ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ —		
ГРУППА ТИТАНА 246		
4.1.	Общая характеристика	246
4.1.1.	Положение в Периодической системе.	246
4.1.2.	Строение электронной оболочки, валентность, основные типы химических соединений	248
4.1.3.	Нахождение в природе, изотопный состав	249
4.1.4.	Краткие исторические сведения	251
4.2.	Простые вещества	253
4.3.	Кислородные соединения элементов 4-й группы и тория	255
4.3.1.	Степень окисления +4	255
4.3.2.	Низшие степени окисления	260
4.3.3.	Пероксидные соединения	262
4.3.4.	Соли кислородсодержащих кислот	263
4.4.	Галогениды	265
4.5.	Другие бинарные соединения	270
4.6.	Комплексные и металлоорганические соединения элементов 4-й группы и тория	271
4.7.	Промышленное получение металлов 4-й группы и тория	273
4.7.1.	Вскрытие руды, получение металла «технической» чистоты	273
4.7.2.	Отделение циркония от гафния	274
4.7.3.	Йодидное рафинирование	277
4.8.	Биологическая роль элементов 4-й группы.	278
4.9.	Заключение	278
Глава 5. 5-Я ГРУППА ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ —		
ГРУППА ВАНАДИЯ 280		
5.1.	Общая характеристика	280
5.1.1.	Положение в Периодической системе.	280

5.1.2.	Строение электронной оболочки, валентность, основные типы химических соединений	280
5.1.3.	Нахождение в природе, изотопный состав	284
5.1.4.	Краткие исторические сведения	286
5.2.	Простые вещества	287
5.3.	Кислородные соединения элементов 5-й группы и протактиния	290
5.3.1.	Степень окисления +5	291
5.3.1.1.	Оксиды	292
5.3.1.2.	Ванадиевые кислоты, ванадаты и изополиванадаты	294
5.3.1.3.	Ниобиевые и танталовые кислоты, ниобаты и танталаты	298
5.3.1.4.	Пероксиды	301
5.3.1.5.	Соли кислородсодержащих кислот	302
5.3.2.	Степени окисления +4, +3, +2	302
5.4.	Галогениды	308
5.5.	Другие бинарные соединения	310
5.6.	Комплексные соединения элементов 5-й группы и протактиния	311
5.7.	Металлоорганические соединения элементов 5-й группы	315
5.8.	Промышленное получение металлов 5-й группы	316
5.8.1.	Производство ванадия	316
5.8.2.	Производство ниобия и тантала	318
5.8.3.	Разделение смесей ниобия и тантала	318
5.9.	Биологическая роль элементов 5-й группы	320
5.10.	Заключение	320
Глава 6.	6-Я ГРУППА ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ —	
	ГРУППА ХРОМА	322
6.1.	Общая характеристика	322
6.1.1.	Положение в Периодической системе	322
6.1.2.	Строение электронной оболочки, валентность, основные типы химических соединений	324
6.1.3.	Нахождение в природе, изотопный состав	328
6.1.4.	Краткие исторические сведения	329
6.2.	Простые вещества	331
6.3.	Кислородные соединения элементов 6-й группы и урана	335
6.3.1.	Степень окисления +6	336
6.3.1.1.	Оксиды	336
6.3.1.2.	Гидраты оксидов	338
6.3.1.3.	Хроматы и полихроматы	341
6.3.1.4.	Молибдаты и вольфраматы, изополимолибдаты и изополивольфраматы	342
6.3.1.5.	Полимеризация производных уранила. Полиуранаты	346
6.3.1.6.	Гетерополисоединения молибдена и вольфрама	349
6.3.1.7.	Окислительные свойства кислородных соединений Э (VI)	353

6.3.2.	Степени окисления +5 и +4	355
6.3.3.	Степень окисления +3	361
6.3.4.	Степень окисления +2	367
6.3.5.	Применение кислородных соединений	370
6.3.6.	Пероксиды	370
6.4.	Галогениды	372
6.4.1.	Галогениды хрома	372
6.4.2.	Галогениды молибдена и вольфрама	376
6.4.3.	Галогениды урана	378
6.5.	Другие бинарные соединения	379
6.5.1.	Гидриды	379
6.5.2.	Сульфиды	380
6.5.3.	Нитриды и карбиды	382
6.5.4.	Интерметаллиды	382
6.6.	Комплексные и металлоорганические соединения элементов 6-й группы и урана	382
6.7.	Промышленное получение хрома, молибдена, вольфрама и урана	394
6.8.	Биологическая роль элементов 6-й группы.	398
6.9.	Заключение	399
 Глава 7. 7-Я ГРУППА ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ — ГРУППА МАРГАНЦА.		
7.1.	Общая характеристика	402
7.1.1.	Положение в Периодической системе.	402
7.1.2.	Строение электронной оболочки, валентность, основные типы химических соединений	402
7.1.3.	Нахождение в природе, изотопный состав	403
7.1.4.	Краткие исторические сведения	408
7.2.	Простые вещества	409
7.3.	Кислородные соединения элементов 7-й группы	412
7.3.1.	Степень окисления +7	412
7.3.2.	Степень окисления +6	421
7.3.3.	Степень окисления +5	425
7.3.4.	Степень окисления +4	426
7.3.5.	Степень окисления +3	429
7.3.6.	Степень окисления +2	432
7.3.7.	Пероксиды	436
7.4.	Галогениды	436
7.5.	Другие бинарные соединения	439
7.6.	Комплексные соединения элементов 7-й группы	441
7.7.	Металлоорганические соединения элементов 7-й группы	446
7.8.	Промышленное получение марганца, технеция и рения	448
7.9.	Биологическая роль элементов 7-й группы.	450
7.10.	Заключение	452

Глава 8–10. 8-Я, 9-Я, 10-Я ГРУППЫ ПЕРИОДИЧЕСКОЙ

	СИСТЕМЫ — ТРИАДА ЖЕЛЕЗА И ПЛАТИНОВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ	454
8–10.1.	Общая характеристика	454
8–10.1.1.	Положение в Периодической системе	454
8–10.1.2.	Строение электронной оболочки, валентность, основные типы соединений	457
8–10.1.3.	Нахождение в природе, изотопный состав	460
8–10.1.4.	Краткие исторические сведения	465
	Элементы триады железа	467
8–10.2.	Простые вещества	467
8–10.3.	Кислородные соединения элементов триады железа	470
8–10.3.1.	Степень окисления +2	471
8–10.3.2.	Степень окисления +3	475
8–10.3.3.	Другие степени окисления	480
8–10.3.4.	Соли кислородсодержащих кислот	482
8–10.3.4.1.	Растворимые соли	483
8–10.3.4.2.	Малорастворимые соли	486
8–10.4.	Галогениды	488
8–10.5.	Другие бинарные соединения	492
8–10.6.	Комплексные соединения элементов триады железа	494
8–10.6.1.	Степень окисления +2	495
8–10.6.2.	Степень окисления +3	502
8–10.6.3.	Другие степени окисления	510
8–10.7.	Металлоорганические соединения элементов триады железа	513
8–10.8.	Промышленное получение металлов триады железа и сплавов на их основе	514
8–10.8.1.	Получение железа. Черная металлургия	514
8–10.8.2.	Получение кобальта	517
8–10.8.3.	Получение никеля	518
8–10.8.4.	Сплавы на основе кобальта и никеля	520
8–10.8.5.	Коррозия и борьба с ней	521
8–10.9.	Биологическая роль элементов триады железа	523
	Платиновые элементы	529
8–10.10.	Простые вещества	529
8–10.11.	Кислородные соединения платиновых элементов	533
8–10.11.1.	Оксиды	534
8–10.11.2.	Гидраты оксидов	537
8–10.11.3.	Соли кислородсодержащих кислот	540
8–10.12.	Галогениды	541
8–10.13.	Другие бинарные соединения	545

8–10.14.	Платиновые элементы как комплексообразователи . . .	546
8–10.14.1.	Комплексные соединения ПЭ в разных степенях окисления	546
8–10.14.2.	Кинетическая инертность и изомерия комплексов ПЭ	550
8–10.14.2.1.	Геометрическая изомерия	552
8–10.14.2.2.	Оптическая изомерия	555
8–10.14.2.3.	Ионизационная изомерия	556
8–10.14.2.4.	Координационная изомерия	556
8–10.14.2.5.	Практическая ценность кинетически инертных комплексов ПЭ	557
8–10.15.	Металлоорганические соединения ПЭ	558
8–10.16.	Промышленное получение платиновых металлов . . .	560
8–10.17.	Биологическая роль платиновых элементов	561
8–10.18.	Заключение	563
Предметный указатель		566