

КРАТКИЙ СПРАВОЧНИК ХИМИКА

Составил В. И. ПЕРЕЛЬМАН

под общей редакцией

члена-корр. АН СССР Б. В. НЕКРАСОВА

ИЗДАНИЕ ПЯТОЕ
СТЕРЕОТИПНОЕ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ХИМИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
МОСКВА • 1956

Справочник рассчитан на широкие круги химиков (преподавателей, производственников, работников лабораторий, учащихся вузов и техникумов и др.).

В справочнике содержатся физико-химические характеристики разнообразных веществ и другие сведения по различным разделам химии, физики и лабораторной практики. Приводятся также сведения по математике, метрологии и ряду других вопросов, представляющих интерес для химиков.

К ЧИТАТЕЛЮ

Издательство просит присылать Ваши замечания и отзывы об этой книге по адресу: Москва, К-12, Новая площадь, дом 10, подъезд 11, Госхимиздат

ПРЕДИСЛОВИЕ К ТРЕТЬЕМУ ИЗДАНИЮ

Содержание настоящего справочника составляют краткие сведения, преимущественно элементарные, по различным разделам химии и ряду смежных вопросов: по физике, лабораторной практике, метрологии, математике и др.

Справочник рассчитан на широкий круг химиков (преподавателей, учащихся вузов и техникумов, производственников, работников лабораторий и др.), поэтому в нем приводятся сведения, которые представляют наиболее общий интерес, главным образом имеющие непосредственное практическое значение.

Общий план справочника как по содержанию, так и по расположению материала отличается от обычно принятого в аналогичных изданиях. Материал сгруппирован вокруг нескольких основных тем (химические элементы, газы, воздух, горение, вода, растворы и др.), выделенных в самостоятельные разделы. Это должно придать большую цельность содержанию отдельных разделов и способствовать более быстрому нахождению нужной справки. Естественно, что сравнительно небольшой объем справочника ограничил круг рассматриваемых в нем вопросов и не позволил осветить ряд из них с желательной полнотой.

В процессе работы над текстом справочника, в частности при составлении таблиц, большое внимание было обращено на то, чтобы преподнести материал в наиболее наглядной, простой форме, сделать его доступным для широкого пользования.

При подготовке справочника к третьему изданию в текст его внесены необходимые исправления и многочисленные дополнения. Наиболее значительные по объему дополнения относятся к разделам „Неорганические соединения“, „Органические соединения“, „Вода“, „Сведения по химическому анализу“, „Сведения по физике“, в частности написаны новые подразделы: об удобрениях, сельскохозяйственных ядохимикатах, синтетических красителях, окислительно-восстановительных, адсорбционных и флуоресцирующих индикаторах, синтезе гелия из водорода и др.; полностью переработан материал об элементарных

частицах, ядерных реакциях, умягчении воды методом ионного обмена и др. Общее число неорганических и органических веществ, для которых в справочнике приводятся физико-химические характеристики, увеличилось на несколько сот соединений.

Считаю своим приятным долгом выразить признательность всем, приславшим свои замечания на второе издание книги (1951 г.), и обращаюсь с просьбой к читателям нового издания справочника присылать свои отзывы о нем, сообщать о желательных изменениях и дополнениях.

Все указания на замеченные недостатки, а также пожелания читателей будут приняты с благодарностью и учтены при последующих изданиях.

В. И. Перельман

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел I. Химические элементы

1. Общие сведения об элементах	11
2. Периодическая система элементов Д. И. Менделеева	15
3. Распределение электронов в атомах	19
4. Радиусы атомов и ионов	22
5. Потенциалы ионизации	23
6. Изотопы	23
7. Распространенность элементов	27
8. Физические свойства элементов	31
9. Растворимость элементов	34
10. Названия элементов на различных языках	37
11. Радиоактивные ряды	40
12. Искусственные радиоактивные изотопы	43
13. Искусственно полученные элементы	44

Раздел II. Неорганические соединения

1. Сведения по номенклатуре неорганических соединений	46
2. Физические константы неорганических соединений	55
3. Теплоты образования и растворения неорганических соединений	88
4. Минералы	92
5. Распространенные названия химических продуктов	95
6. Удобрения	103
7. Сельскохозяйственные ядохимикаты	105

Раздел III. Органические соединения

1. Сведения по номенклатуре органических соединений	107
2. Физические константы органических соединений	119
3. Органические растворители	168
4. Молекулярные и атомные рефракции	176
5. Высокмолекулярные соединения	178
6. Синтетические красители	192
7. Витамины	213
8. Антибиотики	221

Раздел IV. Физические свойства твердых и жидких веществ

1. Плотность	226
2. Температуры плавления	228
3. Температуры кипения	229
4. Вязкость	230
5. Поверхностное натяжение	231

6. Твердость	232
7. Сжимаемость жидкостей	234
8. Диэлектрические постоянные	235
9. Удельное электрическое сопротивление	236
10. Теплопроводность	238
11. Теплоемкость	239
12. Тепловое расширение	240
13. Теплота плавления	241
14. Теплота парообразования	241
15. Давление паров	242
16. Показатели (коэффициенты) преломления	244
17. Удельное вращение	245
18. Кристаллические системы	246

Раздел V. Газы

1. Приведение объема газа к нормальным условиям	250
2. Формулы для вычисления веса и объема газа	251
3. Различные выражения концентрации газов	252
4. Молекулярные данные для газов	253
5. Основные физические константы газов	254
6. Вязкость газов и паров	256
7. Диффузия газов и паров	257
8. Теплопроводность газов и паров	257
9. Теплоемкость газов	258
10. Тепловое расширение газов	259
11. Влажность газа, насыщенного водяными парами	260
12. Растворимость газов в воде	260
13. Сжатые и сжиженные газы	263
14. Предельно допустимые концентрации ядовитых газов и паров	266
15. Промышленные фильтрующие противогазы	267
16. Изолирующие приборы	268
17. Несовместимость газов	269
18. Затворные жидкости для газов	269

Раздел VI. Воздух

1. Состав атмосферного воздуха	270
2. Барометрическое давление на различной высоте	270
3. Физические константы воздуха	271
4. Плотность воздуха	272
5. Растворимость воздуха в воде	273
6. Теплопроводность воздуха	273
7. Теплоемкость воздуха	273
8. Влажность воздуха	274
9. Поглотители для примесей в воздухе	281
10. Воздухообмен в помещении	282

Раздел VII. Горение

1. Закон постоянства сумм тепла	284
2. Теплоты сгорания некоторых элементов	284
3. Горение газов	285
4. Смеси горючих газов	287

5. Температуры пламени различных источников нагрева	290
6. Схема пламени газовой горелки	290
7. Теплоты сгорания органических веществ	290
8. Калорийность и химический состав пищевых продуктов	291
9. Состав и теплотворность топлива	293
10. Октановое число	296
11. Цетановое число	296
12. Сведения по анализу топочных и горючих газов	297
13. Температуры вспышки, воспламенения и самовоспламенения	300
14. Пределы взрываемости смесей некоторых газов и паров с воздухом	301
15. Средства огнетушения	302

Раздел VIII. Вода

1. Физико-химические константы воды	304
2. Относительный вес и удельный объем воды	306
3. Сжимаемость воды	307
4. Вязкость воды	307
5. Поверхностное натяжение воды	307
6. Показатель преломления воды	308
7. Давление паров воды	308
8. Давление паров воды над льдом	309
9. Температура кипения воды при различных давлениях	310
10. Теплота парообразования воды	310
11. Теплоемкость воды	311
12. Насыщенный водяной пар	311
13. Перегретый водяной пар	315
14. Ионное произведение воды	315
15. Состав природных вод	316
16. Жесткость воды	316
17. Определение кислотности и щелочности воды	323
18. Окисляемость воды	323
19. Тяжелая вода	324

Раздел IX. Растворы

1. Различные выражения концентраций в растворах	325
2. Приготовление растворов	327
3. Общая характеристика растворимости солей в воде	333
4. Общая характеристика растворимости органических соединений в воде	335
5. Произведение растворимости	336
6. Растворимость некоторых веществ в воде при различных температурах	337
7. Взаимная растворимость жидкостей	341
8. Растворимость неорганических соединений в органических растворителях	341
9. Сравнительная характеристика степени растворимости	344
10. Давление паров воды над растворами	344
11. Температуры замерзания растворов	345
12. Температуры кипения растворов	349
13. Криоскопические и эбулиоскопические константы	352
14. Плотность водных растворов кислот	354
15. Плотность олеума	361
16. Пересчет весового количества олеума в весовое количество моногидрата серной кислоты	362

17. Плотность водных растворов щелочей	362
18. Плотность водных растворов солей	366
19. Плотность водных растворов ацетона	368
20. Плотность водных растворов метилового спирта	369
21. Плотность водных растворов этилового спирта	369
22. Плотность водных растворов глицерина	372
23. Плотность водных растворов сахарозы	372
24. Плотность водных растворов формальдегида	372

Раздел X. Сведения по электрохимии

1. Степень ионизации	373
2. Активность ионов	374
3. Константы ионизации (диссоциации) слабых кислот и оснований	375
4. Числа переноса	376
5. Эквивалентная электропроводность электролитов	377
6. Удельная электропроводность водных растворов	379
7. Ряд напряжений металлов	381
8. Нормальные электродные потенциалы	381
9. Химические источники тока	382
10. Нормальные электродные потенциалы (E_0) окислительно-восстановительных систем	386
11. Потенциалы разложения	389
12. Законы электролиза	389
13. Вычисления в электрохимии	390
14. Электрохимические эквиваленты	391

Раздел XI. Сведения по химическому анализу

1. Дисперсные системы	394
2. Фильтры	395
3. Ситовой анализ	396
4. Химическое равновесие	398
5. Гидролиз солей	399
6. Аналитические группы ионов	400
7. Окрашивание пламени	401
8. Вычисления в весовом анализе	402
9. Множители (факторы) весового анализа	403
10. Основные методы объемного анализа	405
11. Вычисления в объемном анализе	407
12. Эквиваленты объемного анализа	409
13. Калибрование мерной посуды для объемного анализа	411
14. Концентрация ионов H^+ и OH^- в водном растворе. Водородный показатель pH	411
15. pH растворов HCl и $NaOH$ различной концентрации	413
16. pH растворов солей слабых кислот и сильных оснований	413
17. pH осаждения гидроксидов металлов	413
18. Индикаторы (для реакции нейтрализации)	414
19. Окислительно-восстановительные индикаторы	419
20. Адсорбционные индикаторы	421
21. Флуоресцирующие индикаторы	422
22. Буферные растворы	424
23. Кислотное, иодное, бромное, эфирное и ацетильное числа. Число омыления	425

24. Сведения по характеристике реактивов	427
25. Приготовление некоторых реактивов	428
26. Плотность и концентрация некоторых реактивов	431
27. Реактивные бумаги	432
28. Стандартные сорта кислот и щелочей	434

Раздел XII. Сведения по лабораторной практике

1. Приведение веса тела в воздухе к весу в пустоте	437
2. Вычисления при определении относительного веса твердых тел и жидкостей	438
3. Приведение относительного веса жидкостей $d_{\frac{t}{t}}$ к $d_{\frac{t}{4}}$	439
4. Условные ареометрические шкалы	440
5. Поправки к показаниям барометра	442
6. Постоянные термометрические точки	443
7. Поправки к показаниям лабораторного термометра на выступающий столбик ртути	444
8. Термопары (термоэлементы)	445
9. Температуры и цвета кипячения	448
10. Температуры нагрева лабораторных электрических печей	448
11. Бани	448
12. Охлаждающие смеси	449
13. Высушивающие вещества	450
14. Лабораторные стекла	452
15. Сплавы	453
16. Полезные рецепты	455
17. Первая помощь	461

Раздел XIII. Сведения по физике

1. Важнейшие физические постоянные (константы)	464
2. Элементарные частицы	467
3. Ядро атома	468
4. Ядерные реакции	469
5. Длины волн и энергия различных видов излучения	471
6. Спектр солнечного (белого) света	472
7. Спектральные чувствительные линии некоторых элементов	473
8. Некоторые формулы и законы физики	474

Раздел XIV. Единицы измерений

1. Метрическая система мер	485
2. Десятичные приставки	491
3. Системы механических единиц	491
4. Основные механические единицы	492
5. Единицы силы	493
6. Единицы работы	493
7. Единицы мощности	494
8. Единицы скорости	494
9. Единицы измерения расхода жидкостей и газов	494
10. Единицы давления	495
11. Единицы вязкости	497
12. Единицы количества теплоты	498

13. Единицы измерения температуры	498
14. Единицы частоты колебаний	500
15. Единицы акустики	500
16. Световые единицы	501
17. Единицы рентгеновского излучения	502
18. Единицы радиоактивности	502
19. Электрические единицы	503
20. Магнитные единицы	505
21. Единицы измерения энергии в атомной физике	505
22. Единицы измерения углов	506
23. Единицы измерения скорости коррозии	506

Раздел XV. Сведения по математике

1. Решение квадратного уравнения	508
2. Пропорции	508
3. Логарифмирование	508
4. Действия со степенями и корнями	509
5. Основные формулы дифференцирования	509
6. Основные формулы интегрирования	510
7. Сведения по тригонометрии	510
8. Различные действия с числом π	513
9. Площади треугольников и многоугольников	513
10. Плоские фигуры, ограниченные кривыми линиями	514
11. Длины окружностей и площади кругов с диаметрами (d) от 1 до 100	515
12. Поверхности и объемы тел	516
13. Правильные многогранники	519
14. Подсчет объема жидкости в цилиндре, находящемся в горизонтальном положении	520
15. Квадраты, кубы, корни (квадратные и кубические) чисел от 1 до 100	521
16. Перевод простых дробей в десятичные	522
17. Обратные величины целых чисел	523
18. Четырехзначные мантиссы логарифмов	524
19. Антилогарифмы	528
20. Математические обозначения	533

Приложения.

1. Римские цифры	534
2. Латинские и греческие названия числительных	534
3. Принятые сокращения в библиографических ссылках на различных языках	535
4. Сокращения названий некоторых периодических изданий	536
5. Алфавиты	543
6. Кратные атомных весов элементов	545
7. Кратные молекулярных весов	546
8. Кратные весов атомных групп	547

Именной указатель	548
Предметный указатель	549

РАЗДЕЛ I

ХИМИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ

1. Общие сведения об элементах

Приводятся следующие общие сведения о химических элементах: химическое обозначение (см. также стр. 37), порядковый номер, атомный вес, валентность и год открытия.

Порядковый номер (атомный номер) — порядковый номер элемента в периодической системе элементов Д. И. Менделеева (см. стр. 16), численно он равен положительному заряду ядра атома (см. стр. 468).

Примечание. В литературе встречается наименование порядкового номера химического элемента атомным числом и числом Менделеева.

Атомный вес — приводятся атомные веса химических элементов по данным 1955 г.; в качестве единицы атомного веса принята $1/16$ среднего веса атома природного кислорода, представляющего смесь изотопов O^{16} , O^{17} и O^{18} . Десятичные знаки показывают, с какой точностью было произведено определение атомного веса элемента. В квадратных скобках помещены массовые числа (см. стр. 23) изотопов с наибольшим периодом полураспада (см. стр. 44).

Валентность — приводятся наиболее характерные валентности элементов (о валентности по кислороду и водороду см. стр. 18).

В графах „атомный вес“ и „год открытия“ звездочка* обозначает искусственно полученный элемент (см. стр. 44).

Древн. — элемент известен в глубокой древности, средн. — элемент открыт в средние века.

Название	Химический знак	Порядковый номер	Атомный вес	Валентность	Год открытия
Азот	N	7	14,008	3, 5	1772
Активный	Ac	89	227	3	1899
Алюминий	Al	13	26,98	3	1825
Америций	Am	95	*[243]	3, 5, 6	*1944
Аргон	Ar	18	39,944	0	1894
Астатин	At	85	*[210]	1, 5	*1940
Барий	Ba	56	137,36	2	1774
Бериллий	Be	4	9,013	2	1797
Берклий	Bk	97	*[249]	3, 4	*1950
Бор	B	5	10,82	3	1808

Продолжение

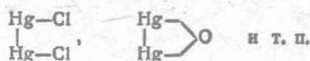
Название	Химический знак	Порядковый номер	Атомный вес	Валентность	Год открытия
Бром	Br	35	79,916	1, 5	1826
Ванадий	V	23	50,95	5, 3, 4	1830
Висмут	Bi	83	209,00	3	Средн.
Водород	H	1	1,0080	1	1766
Вольфрам	W	74	183,92	6	1781
Гадолиний	Gd	64	156,9	3	1880
Галлий	Ga	31	69,72	3	1875
Гафний	Hf	72	178,6	4	1923
Гелий	He	2	4,003	0	1868 ¹
Германий	Ge	32	72,60	4	1886
Гольмий	Ho	67	164,94	3	1879
Диспрозий	Dy	66	162,46	3	1886
Европий	Eu	63	152,0	3, 2	1901
Железо	Fe	26	55,85	2, 3	Древн.
Золото	Au	79	197,0	3, 1	Древн.
Индий	In	49	114,76	3	1863
Иод	I	53	126,91	1, 5, 7	1811
Иридий	Ir	77	192,2	3, 4	1804
Иттербий	Yb	70	173,04	3, 2	1878
Иттрий	Y	39	88,92	3	1794
Кадмий	Cd	48	112,41	2	1817
Калий	K	19	39,100	1	1807
Калифорний	Cf	98	*[249]	3	*1950
Кальций	Ca	20	40,08	2	1808
Кислород	O	8	16	2	1774
Кобальт	Co	27	58,94	2, 3	1735
Кремний	Si	14	28,09	4	1823
Криптон	Kr	36	83,80	0	1898
Ксенон	Xe	54	131,3	0	1898
Кюрий	Cm	96	*[245]	3	*1944
Лантан	La	57	138,92	3	1839
Литий	Li	3	6,940	1	1817
Лютеций	Lu	71	174,99	3	1907
Магний	Mg	12	24,32	2	1775
Марганец	Mn	25	54,94	2, 4, 6, 7	1774
Медь	Cu	29	63,54	2, 1	Древн.
Менделевий	Mv	101	[256]	3	1955
Молибден	Mo	42	95,95	6, 3, 4	1778
Мышьяк	As	33	74,91	3, 5	Средн.
Натрий	Na	11	22,991	1	1807
Неодим	Nd	60	144,27	3	1885
Неон	Ne	10	20,183	0	1898
Нептуний	Np	93	*[237]	4, 5, 3, 6	*1940

¹ В 1868 г. открыт спектроскопически на Солнце, в 1895 г. выделен из минерала клевеита.

Продолжение

Название	Химический знак	Порядковый номер	Атомный вес	Валентность	Год открытия
Никель	Ni	28	58,69	2, 3	1751
Ниобий	Nb	41	92,91	5, 3	1801
Олово	Sn	50	118,70	2, 4	Древн.
Осмий	Os	76	190,2	8, 4	1803
Палладий	Pd	46	106,7	2, 4	1803
Платина	Pt	78	195,23	2, 4	1738
Плутоний	Pu	94	*[242]	3, 4, 5, 6	*1940
Полоний	Po	84	210	2, 4	1898
Празеодим	Pr	59	140,92	3	1885
Прометий	Pm	61	*[145]	3	*1938
Протактиний	Pa	91	231	5	1917
Радий	Ra	88	226,05	2	1898
Радон	Rn	86	222	0	1900
Рений	Re	75	186,31	7, 6, 4	1924
Родий	Rh	45	102,91	3, 2	1803
Ртуть	Hg	80	200,61	2 ¹	Древн.
Рубидий	Rb	37	85,48	1	1861
Рутений ²	Ru	44	101,1	4, 8	1844
Самарий	Sm	62	150,43	3, 2	1879
Свинец	Pb	82	207,21	2, 4	Древн.
Селен	Se	34	78,96	2, 4, 6	1817
Сера	S	16	32,066	2, 4, 6	Древн.
Серебро	Ag	47	107,880	1	Древн.
Скандий	Sc	21	44,96	3	1879
Стронций	Sr	38	87,63	2	1790
Сурьма	Sb	51	121,76	3, 5	Древн.
Таллий	Tl	81	204,39	1, 3	1861
Тантал	Ta	73	180,95	5	1802
Теллур	Te	52	127,61	2, 4, 6	1782
Тербий	Tb	65	158,93	3	1843
Технеций	Tc	43	*[99]	7	*1937
Титан	Ti	22	47,90	4, 3	1791
Торий	Th	90	232,05	4	1828
Тулий	Tu	69	168,94	3	1879

¹ Ртуть во всех своих соединениях двухвалентна, соединения закисной ртути (Hg_2Cl_2 , Hg_2O и т. п.) построены следующим образом:



² Ruthenia—латинское название России. Рутений открыл профессор Казанского университета К. К. Клаус (1796—1864) в отходах после обработки уральской платины.

Продолжение

Название	Химический знак	Порядковый номер	Атомный вес	Валентность	Год открытия
Углерод	C	6	12,011	4, 2	Древн.
Уран	U	92	238,07	6, 4	1789
Фермий	Fm	100	[255]	3	1954
Фосфор	P	15	30,975	3, 5	1669
Франций	Fr	87	*[223]	1	*1939
Фтор	F	9	19,00	1	1810
Хлор	Cl	17	35,457	1, 5, 7, 3	1774
Хром	Cr	24	52,01	3, 6, 2	1797
Цезий	Cs	55	132,91	1	1860
Церий	Ce	58	140,13	3, 4	1803
Цинк	Zn	30	65,38	2	Древн.
Цирконий	Zr	40	91,22	4	1789
Эйнштейний	En	99	[253]	3	1954
Эрбий	Er	68	167,2	3	1843

1а. Классификация химических элементов

Химические элементы (кроме инертных газов, см. примечание 2) обычно разделяют на металлы и металлоиды (неметаллы). Резкой грани между этими группами не существует; ряд элементов в одних условиях проявляют себя как металлы, в других — как металлоиды. По электрохимическим свойствам к металлам относят элементы, для которых наиболее характерным при химических реакциях является отдача электронов; для металлоидов более характерно присоединение электронов при химических реакциях.

Для металлов обычно характерны следующие физические свойства: металлический блеск, ковкость, тягучесть, хорошая проводимость тепла и электричества.

Металлами являются следующие элементы:

Ac, Ag, Al, Am, Au, Ba, Be, Bi, Bk, Ca, Cd, Ce, Cf, Cm, Co, Cs, Cu, Dy, Er, Eu, Fe, Fr, Ga, Gd, Ge, Hf, Hg, Ho, In, Ir, K, La, Li, Lu, Mg, Na, Nb, Nd, Ni, Np, Os, Pa, Pb, Pd, Pm, Po, Pr, Pt, Pu, Ra, Rb, Re, Rh, Ru, Sb, Sc, Sm, Sn, Sr, Ta, Tb, Tc, Th, Ti, Tl, Tu, U, W, Y, Yb, Zn, Zr,

По физическим свойствам к металлам относят:

As, Cr, Mn, Mo, V.

Металлоидами являются:

At, B, Br, C, Cl, F, J, N, O, P, S, Se, Si, Te

Примечания. 1. Водород в химических реакциях проявляет себя и как металл, и как металлоид, по физическим свойствам — металлоид.

2. He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn — группа инертных, или благородных, газов. Эти элементы не образуют устойчивых химических соединений.

3. Общие названия отдельных групп-металлов:

щелочные металлы — Li, Na, K, Rb, Cs, Fr;

щелочноземельные металлы — Ca, Sr, Ba, Ra;

платиновые металлы — Ru, Rh, Pd, Os, Ir, Pt;

редкоземельные элементы — La, Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu;

благородные металлы — Ag, Au, Rh, Os, Pd, Ru, Ir, Pt.

4. В технике различают черные и цветные металлы. К черным металлам относят железо и его сплавы (чугун, сталь, ферросплавы), к цветным обычно относят все остальные металлы, исключая группу благородных металлов (см. примечание 3) и редкоземельные элементы. В литературе встречается также классификация, по которой к цветным металлам относят все металлы, кроме черных.

Металлы разделяют также по плотности (легкие и тяжелые) и по температуре плавления (легкоплавкие и тугоплавкие). К легким относятся металлы с плотностью до $3,5 \text{ г/см}^3$ (Al, Be, Ca, Cs, K, Li, Mg, Na, Rb, Sc, Sr), к тугоплавким — металлы с температурой плавления $>800^\circ \text{C}$.

2. Периодическая система элементов Д. И. Менделеева

Периодическая система химических элементов создана великим русским ученым Дмитрием Ивановичем Менделеевым (1834—1907). Первый вариант периодической системы элементов опубликован в начале 1869 г.: в конце февраля (по ст. стилю) Менделеев разослал ряду русских и иностранных ученых печатный листок, озаглавленный „Опыт системы элементов, основанной на их атомном весе и химическом сходстве“¹, а 6 (18) марта сообщение об открытой Менделеевым системе элементов было заслушано на заседании Русского химического общества в Петербурге.

Д. И. Менделеев, основываясь на открытой им периодической зависимости свойств элементов от их атомного веса — периодическом законе, предвидел существование в природе большого числа еще неизвестных элементов.

В 1870 г. он подробно описал физические и химические свойства трех неизвестных элементов (предварительные названия экаалюминий, экабор и экакремний), которые вскоре были открыты (современные названия галлий, германий и скандий; даты открытия см. на стр. 12 и 13); все свойства их оказались такими, какие предвидел для них Д. И. Менделеев.

Д. И. Менделеев предвидел открытие элементов, занимающих в периодической системе клетки № 43, 75, 84, 85, 87, 88, 89, 91 (современные названия технеций, рений, полоний, астатин, франций, радий, актиний, протактиний), а также считал вероятным существование трансурановых элементов (см. стр. 44).

На стр. 16—17 приводится периодическая система элементов Д. И. Менделеева в современном ее виде.

¹ Рукопись этого листка найдена в архиве Д. И. Менделеева и опубликована в 1950 г. На рукописи пометка о сдаче ее в набор 17 февраля 1869 г. Эту дату (1 марта по новому стилю) можно считать днем завершения Д. И. Менделеевым работы над первым вариантом периодической системы элементов.

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

ПЕРИОДЫ	ЭЛЕКТРОННЫЕ СЛОИ	ГРУППЫ				
		I	II	III	IV	V
1	к	(H)				
2	L K	Li ³ 6,940	Be ⁴ 9,013	5 B 10,82	6 C 12,011	7 N 14,008
3	M L K	Na ¹¹ 22,991	Mg ¹² 24,32	13 Al 26,98	14 Si 28,09	15 P 30,975
4	N M L K	K ¹⁹ 39,100	Ca ²⁰ 40,08	Sc ²¹ 44,96	Ti ²² 47,90	V ²³ 50,95
	N M L K	²⁹ Cu 63,54	³⁰ Zn 65,38	³¹ Ga 69,72	³² Ge 72,60	³³ As 74,91
5	O N M L K	Rb ³⁷ 85,48	Sr ³⁸ 87,63	Y ³⁹ 88,92	Zr ⁴⁰ 91,22	Nb ⁴¹ 92,91
	O N M L K	⁴⁷ Ag 107,880	⁴⁸ Cd 112,41	⁴⁹ In 114,76	⁵⁰ Sn 118,70	⁵¹ Sb 121,76
6	P O N M L K	Cs ⁵⁵ 132,91	Ba ⁵⁶ 137,36	La ⁵⁷ ★ 138,92	Hf ⁷² 178,6	Ta ⁷³ 180,95
	P O N M L K	⁷⁹ Au 197,0	⁸⁰ Hg 200,61	⁸¹ Tl 204,39	⁸² Pb 207,21	⁸³ Bi 209,00
7	Q P O N M L K	Fr ⁸⁷ [223]	Ra ⁸⁸ 226,05	Ac★★ 227	(Th)	(Pa)

★ ЛАНТА

58 Ce 140,13	59 Pr 140,92	60 Nd 144,27	61 Pm [145]	62 Sm 150,43	63 Eu 152,0	64 Gd 156,9
--------------------	--------------------	--------------------	-------------------	--------------------	-------------------	-------------------

★★ АКТИ

90 Th 232,05	91 Pa 231	92 U 238,07	93 Np [237]	94 Pu [242]	95 Am [243]	96 Cm [245]
--------------------	-----------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------