

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Н.Ф. Стась

**СПРАВОЧНИК
ПО ОБЩЕЙ И НЕОРГАНИЧЕСКОЙ
ХИМИИ**

*Рекомендовано в качестве учебного пособия
Редакционно-издательским советом
Томского политехнического университета*

Издательство
Томского политехнического университета
2012

УДК 546(071);546.03(31)
ББК 24я73
С77

Стась Н.Ф.

С77 Справочник по общей и неорганической химии: учебное пособие / Н.Ф. Стась; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012. – 84 с.

В пособии представлен справочный материал по пяти разделам общей химии: химические элементы и простые вещества; классификация и номенклатура неорганических соединений; атомы, молекулы и кристаллы; термодинамические и кинетические константы; растворы и электрохимические процессы. Общее число таблиц в справочнике – 50.

Предназначено для студентов химических и общетехнических направлений и специальностей, изучающих химию, а также для студентов старших курсов, изучающих физическую химию.

УДК 546(071);546.03(31)
ББК 24я73

Рецензенты

Доктор химических наук, профессор
заведующий кафедрой неорганической химии ТГУ

В.В. Козик

Доктор химических наук
заведующий кафедрой химии ТГАСУ

М.С. Юсубов

© ФГБОУ ВПО НИ ТПУ, 2012
© Стась Н.Ф., 2012
© Обложка. Издательство Томского
политехнического университета, 2012

ПРЕДИСЛОВИЕ

В содержании неорганической химии во второй половине прошлого столетия произошла настоящая революция. Увеличение объёма описательного материала, связанного с получением и исследованием всё новых и новых веществ, привело к необходимости расширения теоретической базы неорганической химии, позволяющей объяснять их свойства и закономерности их взаимодействия. Теоретической базой неорганической химии стала общая химия как неотъемлемая часть учебной дисциплины, получившей название «Общая и неорганическая химия». Общую химию составляют фундаментальные законы атомно-молекулярного учения, стехиометрия, учение о периодичности Д.И. Менделеева, общие закономерности строения вещества и протекания химических реакций, общие свойства растворов и электрохимических систем. Химия становится всё более точной наукой, и для её изучения требуется обширный справочный материал. По этой причине наш справочник, выпущенный в 1995 году, стал библиографической редкостью.

В данном издании справочника учтены замечания и пожелания студентов и преподавателей. Периодическая система Д.И. Менделеева приведена в двух формах: короткой (8-клеточной) и длинной (18-клеточной). Названия химических элементов приведены не только на русском и латинском, но и на других языках – английском и немецком. Расширена таблица тривиальных названий неорганических соединений, введены новые таблицы: распространённость химических элементов в земной коре, их содержание в морской воде, состав воздуха, названия минералов, свойства газов, энергия активации некоторых реакций, спектрохимический ряд лигандов, способы выражения концентрации растворов и ряд других. Число таблиц увеличилось с тридцати четырёх в первом издании до пятидесяти в настоящем издании.

Изменена последовательность расстановки таблиц. Теперь они сгруппированы по разделам: 1) Химические элементы и простые вещества, 2) Неорганические соединения, минералы, смеси, 3) Атомы, молекулы и кристаллы, 4) Термодинамические и кинетические константы, 5) Растворы.

В подготовку справочника к изданию большой вклад внесли преподаватели кафедры доценты А.А. Плакидкин и А.И. Галанов, форматирование сложных таблиц провела доцент Л.О. Толбанова, благодаря которым стало возможным издание справочника.

Н.Ф. Стась

Таблица 1. ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА (короткая форма)

I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII	
1	H 1,008 водород													2 4,003 гелий	He
2	Li 6,941 литий	4 9,012 бериллий	5 10,811 бор	6 12,011 углерод	7 14,017 азот	8 15,999 кислород	9 18,998 фтор	10 20,18 неон						18 39,95 аргон	Ar
3	Na 22,99 натрий	12 24,30 магний	13 26,98 алюминий	14 28,08 кремний	15 30,97 фосфор	16 32,07 сера	17 35,45 хлор								
4	K 39,10 калий	20 40,08 кальций	21 44,96 скандий	22 47,90 титан	23 50,94 ванадий	24 51,99 хром	25 54,94 марганец	26 55,85 железо	27 58,93 кобальт	28 58,70 никель					
5	Rb 85,47 рубидий	30 65,39 цинк	31 69,72 галлий	32 72,59 германий	33 74,92 мышьяк	34 78,96 селен	35 79,90 бром							36 83,80 криптон	Kr
6	Ag 107,87 серебро	38 87,62 кадмий	39 88,90 индий	40 91,22 цирконий	41 92,91 ниобий	42 95,94 молибден	43 [97] технеций	44 101,07 рутенний	45 102,90 родий	46 106,42 палладий				54 131,30 ксенон	Xe
7	Cs 132,90 цезий	56 137,34 барий	57 138,90 лантан	72 178,49 гафний	73 180,95 тантал	74 183,85 вольфрам	75 186,21 рений	76 190,2 осмий	77 192,22 иридий	78 195,09 платина				86 [222] радон	Rn
8	Au 196,97 золото	80 200,59 ртуть	81 204,37 таллий	82 207,2 свинец	83 208,98 висмут	84 [209] полоний	85 [210] астат							109 [266] дариштадтий	Ds
9	Fr [223] франций	88 [226] радий	89 [227] актиний	104 [261] резерфордий	105 [262] дубний	106 [263] сиборгий	107 [262] борий	108 [265] хассий	109 [266] мейтнерий	110 [271] дармштадтий					
ЛАНТАНОИДЫ															
Ce 140,12 церий	Pr 140,91 празеодим	Nd 144,24 неодим	Pm [145] прометий	Sm 150,4 самарий	Eu 151,96 европий	Gd 157,25 гадолиний	Tb 158,92 тербий	Dy 162,50 диспрозий	Ho 164,93 гольмий	Er 167,26 эрбий	Tm 168,93 тулий	Yb 173,04 иттербий	Lu 174,97 лютеций	70 [259] нобелий	71 [260] лоуренсий
АКТИНОИДЫ															
Th 232,04 торий	Pa [231] протактиний	U 238,03 уран	Np [237] нептуний	Pu [244] плутоний	Am [243] амерций	Cm [247] курий	Bk [247] берклий	Cf [251] калifornий	Es [254] эйнштейний	Fm [257] фермий	Md [258] менделевий	No [259] нобелий	Lr [260] лоуренсий	102 [258] нобелий	103 [260] лоуренсий

Таблица 2. ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА (длинная форма)

		Символ элемента		Относительная атомная масса				Состояние валентных электронов																																																																			
1	H	1,008	1s ¹	2	He	4,003	1s ²	3	Li	6,941	2s ¹	4	Be	9,012	2s ²	5	B	10,811	2s ² 2p ¹	6	C	12,011	2s ² 2p ²	7	N	14,007	2s ² 2p ³	8	O	15,999	2s ² 2p ⁴	9	F	18,998	2s ² 2p ⁵	10	Ne	20,18	2s ² 2p ⁶																																				
11	Na	22,99	3s ¹	12	Mg	24,305	3s ²	13	Al	26,982	3s ² 3p ¹	14	Si	28,086	3s ² 3p ²	15	P	30,974	3s ² 3p ³	16	S	32,066	3s ² 3p ⁴	17	Cl	35,453	3s ² 3p ⁵	18	Ar	39,95	3s ² 3p ⁶																																												
19	K	39,10	4s ¹	20	Ca	40,08	4s ²	21	Sc	44,96	3d ¹ 4s ²	22	Ti	47,88	3d ² 4s ²	23	V	50,94	3d ³ 4s ²	24	Cr	51,996	3d ⁵ 4s ¹	25	Mn	54,94	3d ⁵ 4s ²	26	Fe	55,84	3d ⁶ 4s ²	27	Co	58,93	3d ⁷ 4s ²	28	Ni	58,69	3d ⁸ 4s ²	29	Cu	63,546	3d ¹⁰ 4s ¹	30	Zn	65,39	3d ¹⁰ 4s ²																												
37	Rb	85,47	5s ¹	38	Sr	87,62	5s ²	39	Y	88,906	4d ¹ 5s ²	40	Zr	91,22	4d ² 5s ²	41	Nb	92,91	4d ⁴ 5s ¹	42	Mo	95,94	4d ⁵ 5s ¹	43	Tc	98,91	4d ⁵ 5s ²	44	Ru	101,07	4d ⁷ 5s ¹	45	Rh	102,901	4d ⁸ 5s ¹	46	Pd	106,42	4d ¹⁰ 5s ⁰	47	Ag	107,87	4d ¹⁰ 5s ¹	48	Cd	112,40	4d ¹⁰ 5s ²	49	In	114,82	5s ² 5p ¹	50	Sn	118,71	5s ² 5p ²	51	Sb	121,75	5s ² 5p ³	52	Te	127,60	5s ² 5p ⁴	53	I	126,90	5s ² 5p ⁵	54	Xe	131,30	5s ² 5p ⁶				
55	Cs	132,90	6s ¹	56	Ba	137,33	6s ²	57	La*	138,90	5d ¹ 6s ²	58	Ce	140,12	4f ¹ 6s ²	59	Pr	140,91	4f ³ 6s ²	60	Nd	144,24	4f ⁴ 6s ²	61	Pm	144,91	4f ⁵ 6s ²	62	Sm	150,4	4f ⁶ 6s ²	63	Eu	151,96	4f ⁷ 6s ²	64	Gd	157,25	4f ⁷ 5d ¹ 6s ²	65	Tb	158,92	4f ⁹ 6s ²	66	Dy	162,50	4f ¹⁰ 6s ²	67	Ho	164,93	4f ¹¹ 6s ²	68	Er	167,26	4f ¹² 6s ²	69	Tm	168,93	4f ¹³ 6s ²	70	Yb	173,04	4f ¹⁴ 6s ²	71	Lu	174,97	5d ¹ 6s ²								
87	Fr	223,02	7s ¹	88	Ra	226,02	7s ²	89	Ac**	227,03	6d ¹ 7s ²	90	Th	232,04	6d ² 7s ²	91	Pa	231,036	5f ² 6d ¹ 7s ²	92	U	238,051	5f ³ 6d ¹ 7s ²	93	Np	237,048	5f ⁴ 6d ¹ 7s ²	94	Pu	244,064	5f ⁶ 7s ²	95	Am	243,06	5f ⁷ 7s ²	96	Cm	247,07	5f ⁷ 6d ¹ 7s ²	97	Bk	247,07	5f ⁹ 6d ¹ 7s ²	98	Cf	251,08	5f ¹⁰ 6s ²	99	Es	[254]	5f ¹¹ 7s ²	100	Fm	[257]	5f ¹² 7s ²	101	Md	258,1	5f ¹³ 7s ²	102	No	[259]	5f ¹⁴ 7s ²	103	Lr	[260]	6d ¹ 7s ²								
85	At	209,99	6s ² 6p ⁵	86	Rn	222,02	6s ² 6p ⁶	87	Fr	223,02	7s ¹	88	Ra	226,02	7s ²	89	Ac**	227,03	6d ¹ 7s ²	90	Th	232,04	6d ² 7s ²	91	Pa	231,036	5f ² 6d ¹ 7s ²	92	U	238,051	5f ³ 6d ¹ 7s ²	93	Np	237,048	5f ⁴ 6d ¹ 7s ²	94	Pu	244,064	5f ⁶ 7s ²	95	Am	243,06	5f ⁷ 7s ²	96	Cm	247,07	5f ⁷ 6d ¹ 7s ²	97	Bk	247,07	5f ⁹ 6d ¹ 7s ²	98	Cf	251,08	5f ¹⁰ 6s ²	99	Es	[254]	5f ¹¹ 7s ²	100	Fm	[257]	5f ¹² 7s ²	101	Md	258,1	5f ¹³ 7s ²	102	No	[259]	5f ¹⁴ 7s ²	103	Lr	[260]	6d ¹ 7s ²

Граница между металлами и неметаллами

* Лантаноиды

** Actinoиды

* Элементы с атомными номерами 113-118 получены, но их названия ещё не утверждены ИЮПАК.

Таблица 3.

НАЗВАНИЯ И СИМВОЛЫ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

Z	Элемент	Символ	Название на языках:		
			латинском	английском	немецком
1	Водород	H	Hydrogenium	Hydrogen	Wasserstoff
2	Гелий	He	Helium	Helium	Helium
3	Литий	Li	Lithium	Lithium	Lithium
4	Бериллий	Be	Beryllum	Beryllum	Beryllum
5	Бор	B	Borum	Boron	Bor
6	Углерод	C	Carboneum	Carbon	Kohlenstoff
7	Азот	N	Nitrogenium	Nitrogen	Stickstoff
8	Кислород	O	Oxygenium	Oxygen	Sauerstoff
9	Фтор	F	Fluorum	Fluorine	Fluor
10	Неон	Ne	Neon	Neon	Neon
11	Натрий	Na	Natrium	Sodium	Natrium
12	Магний	Mg	Magnesium	Magnesium	Magnesium
13	Алюминий	Al	Aluminium	Aluminum	Aluminium
14	Кремний	Si	Silicium	Silicon	Silizium
15	Фосфор	P	Phosphorus	Phosphorus	Phosphor
16	Сера	S	Sulfur	Sulfur	Schwefer
17	Хлор	Cl	Chlorum	Clorine	Chlor
18	Аргон	Ar	Argon	Argon	Argon
19	Калий	K	Kalium	Potassium	Kalium
20	Кальций	Ca	Calcium	Calcium	Kalcium
21	Скандий	Sc	Scanium	Scanium	Scanium
22	Титан	Ti	Titanium	Titanium	Titan
23	Ванадий	V	Vanadium	Vanadium	Vanadin
24	Хром	Cr	Chromium	Chromium	Chrom
25	Марганец	Mn	Manganum	Manganese	Mangan
26	Железо	Fe	Ferrum	Iron	Eisen
27	Кобальт	Co	Cobaltum	Cobalt	Kobalt
28	Никель	Ni	Niccolum	Nickel	Nickel
29	Медь	Cu	Cuprum	Copper	Kupfer
30	Цинк	Zn	Zincum	Zinc	Zink
31	Галлий	Ga	Gallium	Gallium	Gallium
32	Германий	Ge	Germanium	Germanium	Germanium
33	Мышьяк	As	Arsenicum	Arsenic	Arsen
34	Селен	Se	Selenium	Selenium	Selen

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ 3

Z	Элемент	Символ	Название на языках:		
			латинском	английском	немецком
35	Бром	Br	Bromum	Bromine	Brom
36	Криптон	Kr	Krypton	Krypton	Krypton
37	Рубидий	Rb	Rubidium	Rubidium	Rubidium
38	Стронций	Sr	Strontium	Strontium	Strontium
39	Иттрий	Y	Yttrium	Yttrium	Yttrium
40	Цирконий	Zr	Zirconium	Zirconium	Zirkonium
41	Ниобий	Nb	Niobium	Niobium	Niob
42	Молибден	Mo	Molybdaenum	Molybdenum	Molybdän
43	Технеций	Tc	Technetium	Technetium	Technetium
44	Рутений	Ru	Ruthenium	Ruthenium	Ruthenium
45	Родий	Rh	Rhodium	Rhodium	Rhodium
46	Палладий	Pd	Palladium	Palladium	Palladium
47	Серебро	Ag	Argentum	Silver	Silber
48	Кадмий	Cd	Cadmium	Cadmium	Kadmium
49	Индий	In	Indium	Indium	Indium
50	Олово	Sn	Stannum	Tin	Zinn
51	Сурьма	Sb	Stibium	Antimony	Antimon
52	Теллур	Te	Tellurium	Tellurium	Tellur
53	Йод	I	Jodum	Iodine	Jod (J)
54	Ксенон	Xe	Xenon	Xenon	Xenon
55	Цезий	Cs	Cesium	Cesium	Zäsium
56	Барий	Ba	Barium	Barium	Barium
57	Лантан	La	Lanthanum	Lanthanum	Lanthan
58	Церий	Ce	Cerium	Cerium	Zerium
59	Празеодим	Pr	Praseodymium	Praseodymium	Praseodym
60	Неодим	Nd	Neodymium	Neodymium	Neodym
61	Прометий	Pm	Promethium	Promethium	Promethium
62	Самарий	Sm	Samarium	Samarium	Samarium
63	Европий	Eu	Europium	Europium	Europium
64	Гадолиний	Gd	Gadolinium	Gadolinium	Gadolinium
65	Тербий	Tb	Terbium	Terbium	Terbium
66	Диспрозий	Dy	Dysprosium	Dysprosium	Dysprosium
67	Гольмий	Ho	Holmium	Holmium	Holmium
68	Эрбий	Er	Erbium	Erbium	Erbium
69	Тулий	Tm	Thulium	Thulium	Thulium
70	Иттербий	Yb	Ytterbium	Ytterbium	Ytterbium
71	Лютеций	Lu	Lutetium	Lutetium	Lutetium
72	Гафний	Hf	Hafnium	Hafnium	Hafnium
73	Тантал	Ta	Tantalum	Tantalum	Tantal

ОКОНЧАНИЕ ТАБЛИЦЫ 3

Z	Элемент	Символ	Название на языках:		
			латинском	английском	немецком
74	Вольфрам	W	Wolfram	Tungsten	Wolfram
75	Рений	Re	Rhenium	Rhenium	Rhenium
76	Осмий	Os	Osmium	Osmium	Osmium
77	Иридий	Ir	Iridium	Iridium	Iridium
78	Платина	Pt	Platinum	Platinum	Platin
79	Золото	Au	Aurum	Gold	Gold
80	Ртуть	Hg	Hydrargyrum	Mercury	Quecksilber
81	Таллий	Tl	Thallium	Thallium	Thallium
82	Свинец	Pb	Plumbum	Lead	Blei
83	Висмут	Bi	Bismuthum	Bismuth	Wismut
84	Полоний	Po	Polonium	Polonium	Polonium
85	Астат	At	Astatium	Astatine	Astatin
86	Радон	Rn	Radon	Radon	Radon
87	Франций	Fr	Francium	Francium	Francium
88	Радий	Ra	Radium	Radium	Radium
89	Актиний	Ac	Actinium	Actinium	Aktinium
90	Торий	Th	Thorium	Thorium	Thorium
91	Протактиний	Pa	Protactinium	Protactinium	Protaktinium
92	Уран	U	Uranium	Uranium	Uran
93	Нептуний	Np	Neptunium	Neptunium	Neptunium
94	Плутоний	Pu	Plutonium	Plutonium	Plutonium
95	Америций	Am	Americium	Americium	Ameresium
96	Кюрий	Cm	Curium	Curium	Curium
97	Берклий	Bk	Berkelium	Berkelium	Berkelium
98	Калифорний	Cf	Californium	Californium	Kalifornium
99	Энштейний	Es	Einsteinium	Einsteinium	Einsteinium
100	Фермий	Fm	Fermium	Fermium	Fermium
101	Менделевий	Md	Mendelevium	Mendelevium	Mendelevium
102	Нобелий	No	Nobelium	Nobelium	Nobelium
103	Лоуренсий	Lr	Lawrencium	Lawrencium	Lawrencium
104	Резерфордий	Rf	Reserfordium		
105	Дубний	Db	Dubnium		
106	Сиборгий	Sg	Siborgium		
107	Борий	Bh	Borium		
108	Хассий	Hs	Hassium		
109	Мейтнерий	Mt	Meitnerium		
110	Дармштадтий	Ds	Darmstadtium		
111	Рентгений	Rg	Roentgenium		
112	Коперниций	Cn	Copernicium		

Таблица 4.

РАСПРОСТРАНЁННОСТЬ ЭЛЕМЕНТОВ В ЗЕМНОЙ КОРЕ
(по данным А.П. Виноградова, 16 км, без океана и атмосферы)

Z	Элемент	Содержание:		Z	Элемент	Содержание:	
		% ат.	% масс.			% ат.	% масс.
1	H	3,0	0,15	36	Kr	—	—
2	He	—	$5,2 \cdot 10^{-24}$	37	Rb	$7 \cdot 10^{-3}$	$3,1 \cdot 10^{-2}$
3	Li	$1,9 \cdot 10^{-2}$	$6,5 \cdot 10^{-3}$	38	Sr	$1 \cdot 10^{-2}$	$4 \cdot 10^{-2}$
4	Be	$1,2 \cdot 10^{-3}$	$6 \cdot 10^{-4}$	39	Y	$6 \cdot 10^{-4}$	$2,8 \cdot 10^{-3}$
5	B	$6 \cdot 10^{-4}$	$3 \cdot 10^{-4}$	40	Zr	$4 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-2}$
6	C	0,15	0,1	41	Nb	$2 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-3}$
7	N	$2,5 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^{-2}$	42	Mo	$6 \cdot 10^{-5}$	$3 \cdot 10^{-4}$
8	O	58,0	47,2	43	Tc	—	—
9	F	$2,8 \cdot 10^{-2}$	$2,7 \cdot 10^{-2}$	44	Ru	$1 \cdot 10^{-7}$	$5 \cdot 10^{-7}$
10	Ne	—	—	45	Rh	$1,7 \cdot 10^{-8}$	$1 \cdot 10^{-7}$
11	Na	2,4	2,64	46	Pd	$1,6 \cdot 10^{-7}$	$1 \cdot 10^{-6}$
12	Mg	2,0	2,10	47	Ag	$1,6 \cdot 10^{-6}$	$1 \cdot 10^{-5}$
13	Al	6,6	8,80	48	Cd	$7,6 \cdot 10^{-6}$	$5 \cdot 10^{-5}$
14	Si	20,0	27,6	49	In	$1,5 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-5}$
15	P	$5 \cdot 10^{-2}$	$8 \cdot 10^{-2}$	50	Sn	$7 \cdot 10^{-4}$	$4 \cdot 10^{-3}$
16	S	$3,0 \cdot 10^{-2}$	$5 \cdot 10^{-2}$	51	Sb	$5 \cdot 10^{-6}$	$4 \cdot 10^{-5}$
17	Cl	$2,6 \cdot 10^{-2}$	$4,5 \cdot 10^{-2}$	52	Te	$1,3 \cdot 10^{-7}$	$1 \cdot 10^{-6}$
18	Ar	—	—	53	I	$4 \cdot 10^{-6}$	$3 \cdot 10^{-5}$
19	K	1,4	2,6	54	Xe	—	—
20	Ca	2,0	3,6	55	Cs	$9,5 \cdot 10^{-5}$	$7 \cdot 10^{-4}$
21	Sc	$3 \cdot 10^{-4}$	$6 \cdot 10^{-4}$	56	Ba	$5,7 \cdot 10^{-2}$	$5 \cdot 10^{-4}$
22	Ti	$2,5 \cdot 10^{-2}$	$6 \cdot 10^{-1}$	57	La	$2,5 \cdot 10^{-4}$	$1,8 \cdot 10^{-3}$
23	V	$6 \cdot 10^{-3}$	$1,5 \cdot 10^{-2}$	58	Ce	$6 \cdot 10^{-4}$	$4,5 \cdot 10^{-3}$
24	Cr	0,02	0,035	59	Pr	$9 \cdot 10^{-5}$	$7 \cdot 10^{-4}$
25	Mn	$3,2 \cdot 10^{-2}$	$9 \cdot 10^{-2}$	60	Nd	$3,5 \cdot 10^{-4}$	$2,5 \cdot 10^{-4}$
26	Fe	2,0	5,10	61	Pm	—	—
27	Co	$1,5 \cdot 10^{-3}$	$3 \cdot 10^{-3}$	62	Sm	$9 \cdot 10^{-5}$	$7 \cdot 10^{-4}$
28	Ni	$3,2 \cdot 10^{-3}$	$8 \cdot 10^{-3}$	63	Eu	$1,8 \cdot 10^{-5}$	$1,2 \cdot 10^{-4}$
29	Cu	$3,6 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-2}$	64	Gd	$1 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-3}$
30	Zn	$1,5 \cdot 10^{-3}$	$5 \cdot 10^{-3}$	65	Tb	$1 \cdot 10^{-5}$	$1,5 \cdot 10^{-4}$
31	Ga	$4 \cdot 10^{-4}$	$1,5 \cdot 10^{-3}$	66	Dy	$5 \cdot 10^{-5}$	$4,5 \cdot 10^{-4}$
32	Ge	$2 \cdot 10^{-4}$	$7 \cdot 10^{-4}$	67	Ho	$1,5 \cdot 10^{-4}$	$1,3 \cdot 10^{-4}$
33	As	—	$5 \cdot 10^{-4}$	68	Er	$5 \cdot 10^{-5}$	$4 \cdot 10^{-4}$
34	Se	$1,5 \cdot 10^{-5}$	$6 \cdot 10^{-5}$	69	Tm	$8 \cdot 10^{-6}$	$8 \cdot 10^{-4}$
35	Br	$4 \cdot 10^{-5}$	$1,6 \cdot 10^{-4}$	70	Yb	$3 \cdot 10^{-5}$	$3 \cdot 10^{-4}$

ОКОНЧАНИЕ ТАБЛИЦЫ 4

Z	Элемент	Содержание:		Z	Элемент	Содержание:	
		% ат.	% масс.			% ат.	% масс.
71	Lu	$1 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-4}$	82	Pb	$1,6 \cdot 10^{-4}$	$1,6 \cdot 10^{-3}$
72	Hf	$5 \cdot 10^{-5}$	$3,2 \cdot 10^{-4}$	83	Bi	$1,7 \cdot 10^{-6}$	$2 \cdot 10^{-5}$
73	Ta	$1,8 \cdot 10^{-5}$	$2 \cdot 10^{-4}$	84	Po	$2 \cdot 10^{-15}$	$2 \cdot 10^{-14}$
74	W	$1 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-4}$	85	At	–	–
75	Re	$8,5 \cdot 10^{-9}$	$1 \cdot 10^{-7}$	86	Rn	$5 \cdot 10^{-17}$	$7 \cdot 10^{-16}$
76	Os	$5 \cdot 10^{-7}$	$5 \cdot 10^{-6}$	87	Fr	–	–
77	Jr	$8,5 \cdot 10^{-9}$	$1 \cdot 10^{-7}$	88	Ra	$9 \cdot 10^{-12}$	$1 \cdot 10^{-10}$
78	Pt	$5 \cdot 10^{-8}$	$5 \cdot 10^{-7}$	89	Ac	$5 \cdot 10^{-15}$	$6 \cdot 10^{-10}$
79	Au	$5 \cdot 10^{-8}$	$5 \cdot 10^{-7}$	90	Th	$7 \cdot 10^{-5}$	$8 \cdot 10^{-4}$
80	Hg	$7 \cdot 10^{-7}$	$7 \cdot 10^{-6}$	91	Pa	$8 \cdot 10^{-12}$	$1 \cdot 10^{-10}$
81	Tl	$3 \cdot 10^{-5}$	$3 \cdot 10^{-4}$	92	U		$3 \cdot 10^{-4}$

Таблица 5.

СОДЕРЖАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ В МОРСКОЙ ВОДЕ

(приведены элементы, концентрация которых более 0,001 мг/л)

Z	Элемент	Концентрация, мг/л	Z	Элемент	Концентрация, мг/л
3	Li	0,17	23	V	0,002
5	B	4,6	25	Mn	0,002
6	C	28	26	Fe	0,01
7	N	0,5	27	Co	0,005
9	F	1,3	28	Ni	0,002
11	Na	10500	29	Cu	0,003
12	Mg	1350	30	Zn	0,01
13	Al	0,01	33	As	0,003
14	Si	3	34	Se	0,004
15	P	0,07	35	Br	65
16	S	885	37	Rb	0,12
17	Cl	19000	38	Sr	8
18	Ar	0,6	42	Mo	0,01
19	K	380	53	I	0,06
20	Ca	400	56	Ba	0,03
22	Ti	0,001	92	U	0,003

Таблица 6. СОСТАВ ВОЗДУХА
(без влаги и пыли)

Газ	Содержание (%):		Газ	Содержание (%):	
	по объёму	по массе		по объёму	по массе
N ₂	78,08	75,60	Kr	0,000108	0,0003
O ₂	20,95	23,10	H ₂	0,00005	–
Ar	0,9325	1,286	Xe	0,000008	0,00004
CO ₂	0,030	0,046	O ₃	0,000001	–
Ne	0,0018	0,0012	Rn	6·10 ⁻¹⁸	–
He	0,0005	0,00007			

Таблица 7.
СВОЙСТВА ПРОСТЫХ ТВЁРДЫХ ВЕЩЕСТВ

Вещество	Плотность, г/см ³	T _{пл} , К	T _{кип} , К	Теплоёмкость:	
				молярная, Дж/(моль·К)	удельная, Дж/(г·К)
Алюминий	2,70	939,5	2793,0	24,35	0,902
Барий	3,76	983,0	1907,0	28,28	0,206
Бериллий	1,85	1560,0	2744,0	16,44	1,824
Бор	2,34	2348,0	3980,0	11,09	1,026
Ванадий	5,96	2190,0	3665,0	24,69	0,485
Висмут	9,80	544,6	1830,0	25,56	0,122
Вольфрам	19,32	3660,0	5640,0	25,10	0,137
Галлий	5,90	302,9	2478,0	26,07	0,374
Гафний	13,31	2222,0	5500,0	25,52	0,143
Германий	5,32	1210,4	3120,0	23,39	0,322
Железо	7,87	1811,0	3145,0	24,98	0,447
Золото	19,30	1387,6	3150,0	25,40	0,129
Индий	7,31	429,8	2297,0	26,74	0,233
Иридий	22,56	2720,0	4850,0	25,10	0,131
Итрий	4,48	1779,0	3610,0	25,15	0,283
Кадмий	8,65	594,3	1039,7	26,02	0,231
Калий	0,86	336,4	1032,0	29,96	0,766
Кальций	1,54	1123,0	1762,0	26,36	0,658
Кобальт	8,84	1767,0	3230,0	24,81	0,421
Кремний	2,33	1688,0	3522,0	20,04	0,714
Лантан	6,16	1190,0	3723,0	27,82	0,200

Литий	0,53	453,7	1615,0	24,64	3,551
Магний	1,74	923,0	1376,0	24,89	1,024
Марганец	7,44	1517,0	2392,0	26,28	0,478
Медь	8,96	1357,1	2816,0	24,43	0,384
Молибден	10,22	2890,0	5100,0	23,77	0,248
Мышьяк	5,72	1090,0	885,0(воз)	24,64	0,329
Натрий	0,97	371,0	1151,2	28,20	1,227
Никель	8,91	1728,0	3170,0	26,07	0,444
Олово	5,75 (α)	505,1	2543	25,77	0,515
Осмий	22,59	3327	5300	24,7	0,287
Палладий	12,02	1827,0	3150,0	25,86	0,243
Платина	21,45	2045,0	4100,0	25,86	0,133
Полоний	9,32	527,0	1235,0	26,36	0,126
Рений	21,04	3450,0	5900,0	25,69	0,138
Родий	12,44	2236,0	3900,0	24,98	0,243
Ртуть	13,55	234,3	629,9	27,99	0,140
Рубидий	1,53	312,7	959,2	31,38	0,367
Рутений	12,4	2523,0	4350,0	24,06	0,238
Свинец	11,84	600,6	2018,0	26,44	0,128
Селен	4,79	490,0	930,0	28,87	0,366
Сера (ром.)	2,07	392,0	717,8	22,68	0,707
Серебро	10,50	1235,1	2440,0	25,36	0,235
Скандий	3,02	1803,0	3105,0	25,10	0,558
Стронций	2,63	1043,0	1630,0	27,20	0,310
Сурьма	6,68	903,9	1898,0	25,23	0,207
Таллий	11,85	577,0	1748,0	26,32	0,129
Тантал	16,60	3270,0	5560,0	25,44	0,141
Теллур	6,25	723,0	1285,0	25,77	0,202
Технеций	11,49	2400,0	4200,0	24,27	0,245
Титан	4,50	1941,0	3442,0	24,98	0,522
Торий	11,70	1968,0	4135,0	27,32	0,118
Углерод(гр.)	2,26	4020,0	4200,0	8,54	0,711
Уран	19,04	1406,0	4135,0	27,66	0,116
Фосфор	1,82	317,4	548,0	23,56	0,761
Хром	7,19	2176,0	2840,0	23,26	0,447
Цезий	1,90	301,6	943,0	31,38	0,236
Цинк	7,13	692,7	1179,4	25,44	0,389
Цирконий	6,45	2128,0	4598,0	25,69	0,282

Таблица 8. СВОЙСТВА ГАЗОВ

Элемент	Газ	M, г/моль	T _{пл} , К	T _{кип} , К	ρ, г/л	V _м , л/моль
Азот	N ₂	28,01	63,3	77,4	1,2506	22,400
	N ₂ O	44,01	182,0	184,5	1,978	22,251
	NO	30,01	109,3	121,3	1,340	22,393
	NO ₂	46,00	172	233 (разл.)	–	–
	NH ₃	17,03	195,2	239,6	0,771	22,089
Аргон	Ar	39,95	83,8	87,3	1,784	22,392
Бром	HBr	80,91	186,1	206,2	3,645	22,198
Водород	H ₂	2,02	14,01	20,28	0,0899	22,430
Гелий	He	4,00	0,95	4,22	0,1785	22,426
Йод	HI	127,91	222,2	237,6	5,789	22,096
Кислород	O ₂	32,00	54,8	90,2	1,429	22,392
	O ₃	48,00	80,3	161,1	2,144	22,387
Кремний	SiH ₄	32,12	88	161,1	1,44	22,304
Криптон	Kr	83,80	116,6	120,8	3,7493	22,351
Ксенон	Xe	131,29	161,3	166,1	5,8971	22,263
Мышьяк	AsH ₃	77,95	156,1	210,5	3,502	22,258
	AsF ₅	169,91	193,2	220,2	7,71	22,038
Неон	Ne	20,18	24,5	27,1	0,8999	22,424
Радон	Rn	222,02	202	211,4	10,01	22,185
Селен	H ₂ Se	80,98	207,3	231,6	3,670	22,064
Сера	H ₂ S	34,08	187,4	212,6	1,538 (298 К)	–
	SO ₂	64,06	197,5	263,0	2,927	21,887
Сурьма	SbH ₃	124,77	179	255	4,36 (288 К)	–
Теллур	H ₂ Te	129,62	222	271	5,81	22,309
Углерод	CO	28,01	68	81,5	1,2500	22,408
	CO ₂	44,01	–	194,5(возг.)	1,9768	22,263
	CF ₄	88,00	89,4	145	3,94	22,336
Фосфор	PH ₃	33,00	139,2	185,6	1,529	22,235
	PF ₃	87,97	121,7	171,6	3,907 (293 К)	–
	PF ₅	125,96	179,3	188,5	5,805	21,700
Фтор	F ₂	38,00	53,5	85,0	1,696	22,403
	HF	20,01	189,6	253,5	–	–
Хлор	Cl ₂	70,91	172,2	239,2	3,214	22,062
	HCl	36,46	158,8	187,9	1,639	22,245
Воздух		28,98	–	81,0	1,2929	22,396
Идеальный газ						22,4138

Таблица 9.
ОСНОВНЫЕ КЛАССЫ НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ



Таблица 10.
НАЗВАНИЯ КИСЛОТ И СОЛЕЙ

(кроме поликислот, тиокислот и комплексных кислот; формулы несуществующих и неустойчивых кислот приведены в скобках)

Элемент	Кислота	Название:	
		кислоты	соли
Азот	HNO_2 HNO_3 HN_3	Азотистая Азотная Азидоводородная	Нитрит Нитрат Азид
Алюминий	(HAlO_2) (H_3AlO_3)	— —	Метаалюминат Ортоалюминат
Бериллий	(H_2BeO_2)	—	Бериллат
Бор	HBO_2 H_3BO_3 $(\text{H}_2\text{B}_4\text{O}_7)$	Метаборная Ортоборная —	Метаборат Ортоборат Тетраборат

Бром	HBr HBrO (HBrO ₂) HBrO ₃ HBrO ₄	Бромоводородная Бромноватистая – Бромноватая Бромная	Бромид Гипобромит Бромит Бромат Пербромат
Ванадий	HVO ₃ H ₃ VO ₄	Метаванадиевая Ортованадиевая	Метаванадат Ортованадат
Висмут	(HBiO ₃)	–	Висмутат
Вольфрам	H ₂ WO ₄	Вольфрамовая	Вольфрамат
Германий	(H ₂ GeO ₂) H ₂ GeO ₃	– Германиевая	Германит Германат
Железо	(HFeO ₂) (H ₂ FeO ₄)	– –	Феррит Феррат
Йод	HI HIO (HIO ₂) HIO ₃ HIO ₄ H ₅ IO ₆	Йодоводородная Йодноватистая – Йодноватая Метайодная Ортойодная	Йодид Гипойодит Йодит Йодат МетAPERИОДАТ ОртоPERИОДАТ
Кремний	H ₂ SiO ₃ H ₄ SiO ₄	Метакремниевая Ортокремниевая	Метасиликат Ортосиликат
Марганец	(H ₂ MnO ₄) HMnO ₄	– Марганцевая	Манганат Перманганат
Молибден	H ₂ MoO ₄	Молибденовая	Молибдат
Мышьяк	HAsO ₂ H ₃ AsO ₃ HAsO ₃ H ₃ AsO ₄	Метамышьяковистая Ортомышьяковистая Метамышьяковая Ортомышьяковая	Метарсенит Ортоарсенит Метарсенат Ортоарсенат
Олово	(H ₂ SnO ₂) H ₂ SnO ₃ H ₄ SnO ₄	– Метаоловянная Ортооловянная	Станнит Метастаннат Ортостаннат
Рений	(H ₂ ReO ₄) HReO ₄	– Рениевая	Ренат Перренат
Свинец	(H ₂ PbO ₃) (H ₄ PbO ₄)	– –	Металлюмбат Ортоплюмбат
Селен	H ₂ Se H ₂ SeO ₃ H ₂ SeO ₄	Селеноводородная Селенистая Селеновая	Селенид Селенит Селенат

Сера	H ₂ S H ₂ SO ₃ H ₂ SO ₄ H ₂ S ₂ O ₃ H ₂ S ₂ O ₇ H ₂ S ₂ O ₈	Сероводородная Сернистая Серная Тиосерная Пиросерная Пероксодисерная	Сульфид Сульфит Сульфат Тиосульфат Пиросульфат Персульфат
Сурьма	(HSbO ₂) HSbO ₃ H ₃ SbO ₄	– Метасурьмяная Ортосурьмяная	Стибит Метастибат Ортостибат
Теллур	H ₂ Te H ₂ TeO ₃ H ₂ TeO ₄ H ₆ TeO ₆	Теллуrowодородная Теллуристая Метателлуrowая Ортотеллуrowая	Теллурид Теллурит Метателлурат Ортотеллурат
Технеций	(H ₂ TcO ₄) HTcO ₄	– Технециевая	Технат Пертехнат
Титан	H ₂ TiO ₃ H ₄ TiO ₄	Метатитановая Ортотитановая	Метатитанат Ортотитанат
Углерод	(H ₂ CO ₃) HCN H ₂ C ₂ O ₄ HCOOH CH ₃ COOH HSCN	– Циановодородная Щавелевая Муравьиная Уксусная Родановодородная	Карбонат Цианид Оксалат Формиат Ацетат Роданид
Фосфор	H ₃ PO ₂ H ₃ PO ₃ HPO ₃ H ₃ PO ₄ H ₄ P ₂ O ₇	Фосфорноватистая Фосфористая Метафосфорная Ортофосфорная Пирофосфорная	Гипофосфит Фосфит Метафосфат Ортофосфат Пирофосфат
Фтор	HF	Фтороводородная	Фторид
Хлор	HCl HClO HClO ₂ HClO ₃ HClO ₄	Хлороводородная Хлорноватистая Хлористая Хлорноватая Хлорная	Хлорид Гипохлорит Хлорит Хлорат Перхлорат
Хром	(HCrO ₂) H ₂ CrO ₄ H ₂ Cr ₂ O ₇	– Хромовая Двуххромовая	Хромит Хромат Дихромат
Цинк	(H ₂ ZnO ₂)	–	Цинкат
Цирконий	H ₂ ZrO ₃ H ₄ ZrO ₄	Метациркониевая Ортоциркониевая	Метацирконат Ортоцирконат

Таблица 11.
**ТРИВИАЛЬНЫЕ НАЗВАНИЯ
 НЕКОТОРЫХ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ**

Название	Вещество
Алюмокалиевые квасцы	$KAl(SO_4) \cdot 2H_2O$
Алебастр	$CaSO_4 \cdot 0,5H_2O$
Алюмогидрид лития	$Li[AlH_4]$
Ангидрон	$Mg(ClO_4)_2$
Английская соль	$MgSO_4 \cdot 7H_2O$
Антихлор	$Na_2S_2O_3$
Баритовые белила	$BaSO_4$
Берлинская лазурь	$KFe[Fe(CN)_6]$
Бертолетова соль	$KClO_3$
Болотный газ	CH_4
Боразол	$B_3N_3H_6$
Боразон	$BN_{(куб.)}$
Бура	$Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$
Веселящий газ	N_2O
Гипосульфит	$Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$
Глауберова соль	$Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$
Глина (чистая)	$Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$
Глинозём	Al_2O_3
Горькая соль	$MgSO_4 \cdot 7H_2O$
Гремучее серебро	Ag_3N
Едкий барит	$Ba(OH)_2$
Едкий натр	$NaOH$
Едкое кали	KOH
Железный купорос	$FeSO_4 \cdot 7H_2O$
Железный сурик	Fe_3O_4
Жёлтая кровяная соль	$K_4[Fe(CN)_6]$
Жжёная магнезия	MgO
Известь гашёная	$Ca(OH)_2$
Известь негашёная	CaO
Инертные газы	He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn
Каломель	Hg_2Cl_2
Каменная соль	$NaCl$
Карбид	CaC_2
Карборунд	SiC
Красная кровяная соль	$K_3[Fe(CN)_6]$

Кремнезём	SiO_2
Купоросное масло	H_2SO_4
Квасцы алюмокалиевые	$\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$
– железокалиевые	$\text{KFe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$
– хромокалиевые	$\text{KCr}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$
Ляпис	AgNO_3
Медный купорос	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
Мочевина	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$
Нашатырь	NH_4Cl
Песок	SiO_2
Поваренная соль	NaCl
Поташ	K_2CO_3
Преципитат	$\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
Растворимое стекло	$\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$
Рудничный газ	CH_4
Свинцовый сахар	$\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$
Свинцовый сурик	Pb_3O_4
Селитра аммиачная	NH_4NO_3
– калиевая (индийская)	KNO_3
– натриевая (чилийская)	NaNO_3
– известковая	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
Сернистый газ	SO_2
Серный газ	SO_3
Силикагель	$\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ($n \leq 6$)
Сода кальцинированная	Na_2CO_3
– питьевая (пищевая)	NaHCO_3
– кристаллическая	$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$
– каустическая	NaOH
Соляная кислота	HCl
Сулема	HgCl_2
Суперфосфат	$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$
Сусальное золото	SnS_2
Сухой лёд	CO_2 (твёрдый)
Угарный газ	CO
Уксусная кислота	CH_3COOH
Углекислый газ	CO_2
Фосген	COCl_2
Хромпик	$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
Хлорная известь	$\text{CaCl}_2 \cdot \text{Ca}(\text{ClO})_2$

Таблица 12.
ТРИВИАЛЬНЫЕ НАЗВАНИЯ СМЕСЕЙ

Название	Состав
Алунд	Огнеупорный материал на основе Al_2O_3
Аммиачная вода	Водный раствор NH_3
Аммонал	Смесь NH_4NO_3 , угля и порошка алюминия
Аммофос	Смесь $NH_4H_2PO_4$ и $(NH_4)_2HPO_4$
Баритовая вода	Водный раствор $Ba(OH)_2$
Бордосская жидкость	Смесь растворов $CuSO_4$ и $Ca(OH)_2$
Бромная вода	Водный раствор брома (сод. HBr и $HBrO$)
Водяной газ	Смесь CO и H_2
Воздушный газ	Смесь CO (25%), N_2 (70%) и CO_2 (4%)
Генераторный газ	см. Воздушный газ
Гремучая смесь	Смесь H_2 (2 объема) и O_2 (1 объем)
Жавелевая вода	Водный раствор KOH , насыщенный хлором
Жидкое стекло	Щелочной раствор Na_2SiO_3 и K_2SiO_3
Известка	Смесь $Ca(OH)_2$, песка и воды
Известковая вода	Водный раствор $Ca(OH)_2$
Известковое молоко	Суспензия $Ca(OH)_2$ в известковой воде
Йодная вода	Водный раствор йода (содержит HI и HIO)
Купоросное масло	Техническая концентрированная H_2SO_4
Лаббаракова вода	Раствор $NaOH$, насыщенный хлором
Магнезиальный цемент	Смесь MgO и $MgCl_2$
Натронная известь	Смесь CaO , $Ca(OH)_2$ и $NaOH$
Нашатырный спирт	см. Аммиачная вода
Олеум	Раствор SO_3 в H_2SO_4 (содержит $H_2S_2O_7$)
Пергидроль	30%-ный водный раствор H_2O_2
Плавиновая кислота	Водный раствор HF
Реактив Несслера	Щелочной водный раствор $K_2[HgI_4]$
Сероводородная вода	Насыщенный водный раствор H_2S
Синильная кислота	Водный раствор HCN
Соляная кислота	Водный раствор HCl
Термит	Смесь порошкообразных Al и Fe_3O_4
Хлорная вода	Водный раствор хлора (сод. HCl и $HClO$)
Хромовая смесь	Смесь конц. H_2SO_4 и нас. раствора $K_2Cr_2O_7$
Царская водка	Смесь конц. HNO_3 и конц. HCl

Таблица 13.
НАЗВАНИЯ НЕКОТОРЫХ МИНЕРАЛОВ

Минерал	Формула	Минерал	Формула
Алмаз	$C_{(куб.)}$	Магнезит	$MgCO_3$
Альбит	$Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$	Магнетит	Fe_3O_4
Анатаз	$TiO_2(\alpha)$	Малахит	$(CuOH)_2CO_3$
Ангидрит	$CaSO_4$	Манганит	$MnOOH$
Апатит	$3Ca_3(PO_4)_2 \cdot CaF_2$	Мирабилит	$Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$
Арагонит	$CaCO_3(ромб.)$	Миллерит	NiS
Аргентит	Ag_2S	Молибденит	MoS_2
Аурипигмент	As_2S_3	Монацит	$(p.з.э.)PO_4$
Бадделеит	ZrO_2	Нефелин	$Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$
Барит	$BaSO_4$	Ортоклаз	$K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$
Бемит	$AlOOH$	Периклаз	MgO
Берилл	$3BeO \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$	Перовскит	$CaTiO_3$
Бишофит	$MgCl_2 \cdot 6H_2O$	Пирит	FeS_2
Брусит	$Mg(OH)_2$	Пирролюзит	MnO_2
Волластонит	$CaSiO_3$	Повеллит	$CaMoO_4$
Вольфрамит	WO_3	Родонит	$MnSiO_3$
Вюртцит	ZnS	Родохрозит	$MnCO_3$
Галенит	PbS	Рутил	$TiO_2(\beta)$
Галит	$NaCl$	Сидерит	$FeCO_3$
Гематит	Fe_2O_3	Сильвин	KCl
Гетит	$FeOOH$	Сильвинит	$KCl+NaCl$
Гипс	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	Смитсонит	$ZnCO_3$
Графит	$C(гекс.)$	Стронцианит	$SrCO_3$
Гринокит	CdS	Сфалерит	ZnS
Диаспор	$AlOOH$	Тенорит	CuO
Диопсид	$CaO \cdot MgO \cdot 3SiO_2$	Тридимит	$SiO_2(гекс.)$
Доломит	$CaCO_3 \cdot MgCO_3$	Уранинит	UO_2
Жадеит	$Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 4SiO_2$	Фаялит	Fe_2SiO_4
Кальцит	$CaCO_3(триг.)$	Флюорит	CaF_2
Карналлит	$KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$	Фосфорит	$3Ca_3(PO_4)_2 \cdot Ca(OH)_2$
Касситерит	SnO_2	Халькозин	Cu_2S
Каолинит	$Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$	Хлорокальцит	$KCl \cdot CaCl_2$
Кварц	$SiO_2(триг.)$	Хлоромagneзит	$MgCl_2$
Кизельгур	$SiO_2(ам.)$	Хризоберилл	$BeO \cdot Al_2O_3$
Киноварь	HgS	Целестин	$SrSO_4$
Ковеллин	CuS	Цинкит	ZnO
Корунд	Al_2O_3	Циркон	$ZrSiO_4$
Кристобалит	$SiO_2(куб.)$	Шеелит	$CaWO_4$
Лимонит	$Fe_2O_3 \cdot nH_2O$	Шпинель	$MgO \cdot Al_2O_3$

Таблица 14.
МИНЕРАЛОГИЧЕСКАЯ ШКАЛА ТВЁРДОСТИ
 (шкала Мооса)

Твёрдость	Эталонный минерал	Обрабатываемость	Другие минералы с аналогичной твёрдостью
1	Тальк	Царапается ногтём	Графит
2	Гипс	Царапается ногтём	Хлорит, галит
3	Кальцит	Царапается ножом	Биотит, золото, серебро
4	Флюорит	Царапается ножом	Доломит, сфалерит
5	Апатит	Царапается ножом	Гематит, лазурит
6	Ортоклаз	Царапается напильником	Опал, рутил
7	Кварц	Поддаётся обработке алмазом, царапает стекло	Гранат, турмалин
8	Топаз	Поддаётся обработке алмазом, царапает стекло	Берилл, шпинель
9	Корунд	Поддаётся обработке алмазом, царапает стекло	–
10	Алмаз	Режет стекло	–

Таблица 15.
ДИСПЕРСНЫЕ СИСТЕМЫ

Дисперсная система	Среда	Дисперсное вещество	Примеры
Аэрозоль	Газ	Жидкое	Туман, облака
Аэрозоль	Газ	Твёрдое	Пыль, дым
Пена	Жидкая	Газ	Мыльная пена
Эмульсия	Жидкая	Жидкое	Молоко, майонез
Суспензия	Жидкая	Твёрдое	Краски
Гель	Твёрдая	Газ	Активированный уголь
Гель	Твёрдая	Жидкое	Почвы, жемчуг
Гель	Твёрдая	Твёрдая	Сплавы, керметы

Таблица 16. АТОМНЫЕ РАДИУСЫ ЭЛЕМЕНТОВ

Элемент	Атомный радиус, нм	Радиусы S		Ковалентный радиус, нм	Металлический радиус, нм
		Орбитальный радиус, нм	С		
H	0,037				
He	–				0,030
Li	0,050				
Be					
B	0,134	0,090	0,102	0,072	0,073
C	0,155	0,112	0,127	–	–
N	0,159	0,104	0,081	0,045	0,040
O					
F					
Ne					
Na	0,154	0,136			
Mg	0,190	0,160			
Al	0,171	0,128			
Si					
P					
S					
Cl					
Ar					
K	0,195	0,174			
Ca	0,235	0,197			
Sc	0,216	0,169			
Ti					
V					
Cr					
Mn					
Fe					
Co					
Ni					
Cu					
Zn					
Ga					
Ge					
As					
Se					
Br					
Kr					
Rb	0,248	0,215			
Sr	0,229	0,184			
Y					
Zr					
Nb					
Mo					
Tc					
Ru					
Rh					
Pd					
Ag					
Cd					
In					
Sn					
Sb					
Te					
I					
Xe					
Cs	0,267	0,235			
Ba	0,252	0,206			
La					
Hf					
Ta					
W					
Re					
Os					
Ir					
Pt					
Au					
Hg					
Tl					
Pb					
Bi					
Po					
At					
Rn					
Ce	0,165	0,165			
Pr	0,182	0,183			
Nd	0,198	0,194			
Pm	–	–			
Sm	0,162	0,180			
Eu	0,185	0,204			
Gd	0,180	0,171			
Tb	0,178	0,178			
Dy	0,183	0,183			
Ho	0,173	0,173			
Er	0,157	0,157			
Tm	0,156	0,156			
Yb	0,175	0,175			
Lu	0,155	0,155			
Th	0,165	0,142			
Pa	0,180	0,162			
U	0,179	0,178			
Np	–	–			
Pu	0,150	0,150			
Am	0,176	0,176			
Cm	–	–			
Bk	–	–			
Cf	0,160	0,160			
Es	0,158	0,158			
Fm	–	–			
Md	–	–			
No	0,153	0,153			
Lr	–	–			

Таблица 17. ПОТЕНЦИАЛЫ ИОНИЗАЦИИ АТОМОВ (эВ)

$1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж} = 96486 \text{ Дж/моль} = 96,5 \text{ кДж/моль}$

H	13,60																	He	24,68		
Li	5,39	Be	9,32																	Ne	21,56
Na	5,14	Mg	7,64																	Ar	15,76
K	4,34	Ca	6,11	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	14,00	
Rb	4,18	Sr	5,69	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe	12,13	
Cs	3,89	Ba	5,21	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	10,75	

Ce	5,47	Pr	5,42	Nd	5,49	Pm	5,55	Sm	5,63	Eu	5,66	Gd	6,14	Tb	5,85	Dy	5,93	Ho	6,02	Er	6,10	Tm	6,18	Yb	6,22	Lu	5,43
Th	7,5	Pa	5,9	U	6,19	Np	6,16	Pu	5,17	Am	5,99	Cm	6,09	Bk	6,30	Cf	6,41	Es	6,52	Fm	6,63	Md	6,74	No	6,84	Lr	-

Таблица 18. ЭЛЕКТРООТРИЦАТЕЛЬНОСТЬ ЭЛЕМЕНТОВ

H	2,1																	He	
	2,20																		
Li	1,0	Be															Ne		
	0,97	1,5															4,0		
Na	0,9	1,47															4,10		
	1,01	1,23																	
K	0,8	1,0	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
	0,91	1,23	1,20	1,32	1,32	1,45	1,56	1,60	1,64	1,70	1,75	1,75	1,66	1,82	2,02	2,20	2,48	2,74	
Rb	0,8	1,0	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
	0,89	0,99	1,11	1,22	1,22	1,23	1,30	1,36	1,42	1,45	1,35	1,42	1,46	1,49	1,72	1,82	2,01	2,21	2,21
Cs	0,7	0,9	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
	0,86	0,97	1,08	1,23	1,23	1,33	1,40	1,46	1,52	1,55	1,44	1,42	1,44	1,44	1,55	1,67	1,76	1,96	
Ce	-	1,06	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu				
			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Th	-	1,11	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr				
			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			1,14	1,22	1,22	1,22	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,10	1,10	1,11	1,06	1,14	

Электроотрицательность
по Полингу

S
2,5
2,44

Электроотрицательность
по Олреду-Рохову

Таблица 19.
СРОДСТВО АТОМОВ К ЭЛЕКТРОНУ

Элемент	Сродство к электрону:		Элемент	Сродство к электрону:	
	эВ/атом	кДж/моль		эВ/атом	кДж/моль
H	0,75	72,4	Cl	3,70	357,0
He	0,19	18,3	Ar	-0,36	-34,7
Li	0,82	79,1	K	0,82	79,1
Be	-0,19	-18,3	Ca	-1,93	-186,2
B	0,33	31,8	Sc	-0,73	-70,4
C	1,24	119,7	Ti	0,4	38,6
N	0,05	4,8	V	0,64	61,7
O	1,47	141,8	Cr	1,0	96,5
F	3,50	337,8	Mn	-0,97	-93,6
Ne	-0,57	-55,0	Fe	0,6	57,9
Na	0,47	45,4	Co	0,9	86,8
Mg	-0,32	-30,9	Ni	1,1	105,6
Al	0,52	50,2	Cu	1,4	135,1
Si	1,46	140,9	Zn	-0,9	-86,8
P	0,77	74,3	Br	3,54	314,6
S	2,15	207,5	I	3,29	317,5

Таблица 20.
ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ЗАПОЛНЕНИЯ ЭЛЕКТРОНАМИ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПОДУРОВНЕЙ В АТОМАХ

		Орбитальное квантовое число l				
		0	1	2	3	4
Главное квантовое число n	1	1s				
	2	2s	2p			
	3	3s	3p	3d		
	4	4s	4p	4d	4f	
	5	5s	5p	5d	5f	5g
	6	6s	6p	6d	6f	6g
	7	7s	7p			

Сумма (n+l)

1 2 3 4 5 6 7 8

Таблица 21.

**ДЛИНА И ЭНЕРГИЯ ХИМИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ
В МОЛЕКУЛАХ И МОЛЕКУЛЯРНЫХ ИОНАХ**

Молекула (ион)	Длина связи, нм	Энергия связи, кДж/моль	Молекула (ион)	Длина связи, нм	Энергия связи, кДж/моль
H ₂	0,074	436,0	HCl	0,127	431,6
H ₂ ⁺	0,108	259,4	HCl ⁺	–	457,3
H ₂ ⁻	–	17,2	HBr	0,141	366,5
Li ₂	0,267	109,6	HBr ⁺	–	387,8
Na ₂	0,308	76,5	HI	0,161	298,3
K ₂	0,392	53,1	HI ⁺	–	304,2
Rb ₂	0,41	41,4	CO	0,128	1074,8
Cs ₂	0,43	47,3	CO ⁺	–	810,0
B ₂	0,159	264,8	NO	0,115	641,0
Al ₂	0,247	192,5	NO ⁺	–	1063,6
C ₂	0,124	603,3	LiH	0,160	238,1
Si ₂	0,225	314,6	NaH	0,189	200,8
N ₂	0,110	945,4	KH	0,224	183,3
N ₂ ⁺	0,112	846,8	LiF	0,156	578,6
P ₂	0,189	485,6	LiCl	0,202	474,5
P ₂ ⁺	0,199	427	LiBr	0,217	422,6
O ₂	0,121	498,4	LiI	0,239	354,0
O ₂ ⁺	0,112	645,8	NaF	0,193	481,2
O ₂ ⁻	0,134	394±2	NaCl	0,236	412,1
S ₂	0,189	421,3	NaBr	0,250	370,3
S ₂ ⁺	0,182	518	NaI	0,271	299,6
Se ₂	0,217	305,2	KF	0,217	496,2
F ₂	0,141	159,0	KCl	0,267	425,9
F ₂ ⁺	0,133	318,4	KBr	0,282	382,8
Cl ₂	0,199	242,3	KI	0,305	326,3
Cl ₂ ⁺	0,189	410,0	BeO	0,133	449,4
Br ₂	0,228	192,9	MgO	0,175	425,6
Br ₂ ⁺	0,267	318,4	CaO	0,182	485,3
I ₂	0,267	151,0	SrO	0,192	472,4
I ₂ ⁺	–	270,3	BaO	0,194	577,4
He ₂ ⁺	0,108	301,2	ClF	0,163	250,2
HF	0,092	566,1	BrF	0,176	229,7
HF ⁺	–	443,1	IF	0,191	277,8

Таблица 22.
**ЭНЕРГИЯ ИОНИЗАЦИИ
 И СРОДСТВО К ЭЛЕКТРОНУ МОЛЕКУЛ**

Молекула	Энергия ионизации:		Молекула	Сродство к электрону:	
	эВ/молекула	кДж/моль		эВ/молекула	кДж/моль
H ₂	15,43	1490	O ₂	12,08	1165
Li ₂	5,0	482	S ₂	8,3	800
Na ₂	4,9	473	HF	15,77	1520
K ₂	4,0	386	HCl	12,74	1228
F ₂	15,69	1515	HBr	11,62	1120
Cl ₂	11,48	1108	HI	10,38	1000
Br ₂	10,56	1016	NO	9,25	892
I ₂	9,40	907	CO	14,01	1350
N ₂	15,58	1503	H ₂ O	12,61	1217
P ₂	9,6	926	NH ₃	10,15	979

Таблица 23.
**ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ КОНФИГУРАЦИЯ МОЛЕКУЛ И ИОНОВ
 ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ТИПАХ ГИБРИДИЗАЦИИ
 ОРБИТАЛЕЙ ЦЕНТРАЛЬНОГО АТОМА**

Тип гиб- ридизации	Число гибридных орбиталей		Состав моле- кулы (иона)	Геометрическая конфигурация молекулы (иона)	Примеры
	связ.	несв.			
sp	2	0	AB ₂	Линейная	BeCl ₂ , CO ₂
sp ²	3	0	AB ₃	Плоский треугольник	BF ₃ , NO ₃ ⁻ , CO ₃ ²⁻
	2	1	AB ₂	Угловая	SnF ₂ , O ₃ , SO ₂
sp ³	4	0	AB ₄	Тетраэдр	CH ₄ , NH ₄ ⁺ , SiH ₄
	3	1	AB ₃	Трёхгранная пирамида	NH ₃ , NF ₃ , H ₃ O ⁺
	2	2	AB ₂	Угловая	H ₂ O, H ₂ S

ОКОНЧАНИЕ ТАБЛИЦЫ 23

sp ³ d	5	0	AB ₅	Трёхгранная бипирамида	PCl ₅ , AsF ₅ , Fe(CO) ₅
	4	1	AB ₄	Неправильный тетраэдр	SF ₄ , SeF ₄ , XeO ₂ F ₂
	3	2	AB ₃	T-образная форма	ClF ₃ , BrF ₃
	2	3	AB ₂	Линейная	XeF ₂ , KrF ₂ , I ₃ ⁻
sp ³ d ²	6	0	AB ₆	Октаэдр	SF ₆ , AlF ₆ ³⁻ , SiF ₆ ²⁻
	5	1	AB ₅	Квадратная пирамида	ClF ₅ , BrF ₅
	4	2	AB ₄	Плоский квадрат	XeF ₄ , ICl ₄ ⁻
sp ³ d ³	7	0	AB ₇	Пятигранная бипирамида	IF ₇

Таблица 24.

**СТЕПЕНЬ ИОННОСТИ (СИ) ХИМИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАЗНОСТИ
ЭЛЕКТРООТРИЦАТЕЛЬНОСТИ (ΔЭО) ЭЛЕМЕНТОВ**

ΔЭО	СИ	ΔЭО	СИ	ΔЭО	СИ
0,1	0,5	1,2	30	2,3	74
0,2	1	1,3	34	2,4	76
0,3	2	1,4	39	2,5	79
0,4	4	1,5	43	2,6	82
0,5	6	1,6	47	2,7	84
0,6	9	1,7	51	2,8	86
0,7	12	1,8	55	2,9	88
0,8	15	1,9	59	3,0	89
0,9	19	2,0	63	3,1	91
1,0	22	2,1	67	3,2	92
1,1	26	2,2	70		

Таблица 25.

СПЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ РЯД ЛИГАНДОВ

(по увеличению силы поля)

I⁻, Br⁻, Cl⁻, SCN⁻, NO₃⁻, F⁻, OH⁻, C₂O₄²⁻, H₂O, NH₃, NO₂⁻, CN⁻

Таблица 26.
**ЭНЕРГИЯ МЕЖМОЛЕКУЛЯРНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
 НЕКОТОРЫХ ГАЗООБРАЗНЫХ ВЕЩЕСТВ**

Веще- ство	Диполь- ный момент, D	Энергия взаимодействия, кДж/моль				T _{кип} , К
		ориента- ционная	индукци- онная	диспер- сионная	суммар- ная	
H ₂	0	0	0	0,17	0,17	20,2
Ar	0	0	0	8,5	8,5	76
Xe	0	0	0	18,4	18,4	167
HCl	1,03	3,3	1,0	16,8	21,1	188
HBr	0,78	1,1	0,7	28,5	30,3	206
HI	0,38	0,6	0,3	60,6	61,5	238
NH ₃	1,52	13,3	1,5	14,7	29,5	239,6

Таблица 27.
**ЭНЕРГИЯ КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ РЕШЁТОК
 (кДж/моль)**

Катионы	Анионы				
	F ⁻	Cl ⁻	Br ⁻	I ⁻	OH ⁻
Li ⁺	1044,3	862,3	819,6	764,6	923,0
Na ⁺	925,9	788,3	753,1	705,8	810,0
K ⁺	823,0	717,5	609,5	649,3	692,5
Rb ⁺	789,9	692,1	666,9	629,7	680,3
Cs ⁺	755,2	669,0	646,8	613,4	655,2
NH ₄ ⁺	818,4	642,6	617,5	579,9	
Ag ⁺	872,8	784,9	759,9	738,9	
Mg ²⁺	2914,6	2500,3	2412,5	2303,7	
Ca ²⁺	2613,3	2240,9	2157,3	2065,2	
Sr ²⁺	2462,7	2123,8	2048,3	1948,3	
Ba ²⁺	2316,2	2023,4	1952,5	1847,6	

Таблица 28.

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ КОНСТАНТЫ ВЕЩЕСТВ

Элемент	Вещество	$\Delta_f H^\circ$, кДж/моль	$\Delta_f G^\circ$, кДж/моль	S° , Дж/(моль·К)
Азот	N ₂ (г)	0	0	199,9
	N(г)	472,8	455,5	153,2
	N ₂ O(г)	82,0	104,2	219,9
	NO(г)	90,2	86,6	210,6
	N ₂ O ₃ (г)	83,3	140,6	307,3
	NO ₂ (г)	33,5	51,5	240,2
	N ₂ O ₄ (ж)	19,0	98,0	209,3
	N ₂ O ₅ (к)	-42,7	114,2	178,2
	NOF(г)	-66,5	-51,0	247,9
	NOCl(г)	52,5	66,9	261,5
	NOBr(г)	82,2	82,4	273,5
	NOI(г)	100	92,4	282,8
	NO ₂ F(г)	-108,8	66,4	260,2
	NO ₂ Cl(г)	12,6	54,4	272,2
	NH ₃ (г)	-46,2	-16,7	192,6
	N ₂ H ₄ (ж)	50,5	149,2	121,4
	NH ₂ OH(к)	-115	-17,4	66,5
	NF ₃ (г)	-126	-82,4	260,6
	HNO ₂ (р)	-119,2	-55,6	152,7
	HNO ₃ (ж)	-174,1	-80,8	156,6
	HN ₃ (ж)	264,0	327,2	140,6
	NH ₄ Cl(к)	-314,2	-203,2	95,8
	NH ₄ Br(к)	-270,1	-174,7	112,9
	NH ₄ NO ₂ (к)	-237,4	-116,8	253,7
	NH ₄ NO ₃ (к)	-365,4	-183,8	151,0
	NH ₄ ClO ₄ (к)	-295,9	-88,8	184,3
	(NH ₄) ₂ SO ₄ (к)	-1180,0	-901,3	220
	NH ₄ VO ₃ (к)	-1051	-886,2	140,6
	(NH ₄) ₂ CrO ₄ (к)	-1182,4	-995,8	167,8
	(NH ₄) ₂ Cr ₂ O ₇ (к)	-1799,1	-	-
	NH ₄ CNS(к)	-82,0	10,5	261,1
	Аргон	Ar(г)	0	0
Алюминий	Al(к)	0	0	28,4
	Al ₂ O ₃ (к)	-1676	-1582	50,9
	Al(OH) ₃ (к)	-1315	-1157	70,1

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ 28

Элемент	Вещество	$\Delta_f H^\circ$, кДж/моль	$\Delta_f G^\circ$, кДж/моль	S° , Дж/(моль·К)
Алюминий	AlO(OH)(к, бемит)	-985	-	48,4
	AlH ₃ (к)	-11,4	46,4	30,0
	AlF ₃ (к)	-1510	-1432,0	66,5
	AlCl ₃ (к)	-704,2	-628,6	109,3
	AlBr ₃ (к)	-513,4	-490,6	180,2
	AlI ₃ (к)	-308	-304	189,5
	Al ₂ S ₃ (к)	-723,4	-492,5	96
	Al ₄ C ₃ (к)	-209	-196	89
	AlN(к)	-318	-287,4	20,2
	Al ₂ (SO ₄) ₃ (к)	-3442,2	-3101	239,2
Барий	Ba(к)	0	0	62,5
	BaO(к)	-558,1	-528,4	70,3
	BaO ₂ (к)	-629,7	-587,9	65,7
	Ba(OH) ₂ (к)	-950	-886	124,0
	BaH ₂ (к)	-190,1	-	63
	BaF ₂ (к)	-1200	-1149	96,2
	BaCl ₂ (к)	-859,1	-811,4	126
	BaBr ₂ (к)	-756,5	-732	150
	BaI ₂ (к)	-605,4	-619	167
	BaS(к)	-460,5	-456	78,3
	BaSO ₄ (к)	-1465,0	-1353,0	132,0
	Ba(NO ₃) ₂ (к)	-991,0	-795,0	214
	Ba ₃ (PO ₄) ₂ (к)	-3960,2	-3951,4	355,6
	BaCO ₃ (к)	-1219	-1139	112
	Ba(ClO ₄) ₂ (к)	-859,0	-535,6	255,2
	Ba(ClO ₃) ₂ (к)	-	-556,9	234,3
	BaSiO ₃ (к)	-1590,1	-1525,9	109,6
	Ba ₂ SiO ₄ (к)	-2265,6	-2145,6	176,1
	BaGrO ₄ (к)	-1368	-1325,2	155,6
BaTiO ₃ (к)	-1663,6	-1574,9	108,0	
Бериллий	Be(к)	0	0	9,5
	BeO(к)	-598	-582	14,1
	Be(OH) ₂ (к)	-907	-818	55,6
	BeH ₂ (к)	125	115,7	173
	BeF ₂ (к)	-1010	-941	45
	BeCl ₂ (к)	-494	-468	-63

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ 28

Элемент	Вещество	$\Delta_f H^\circ$, кДж/моль	$\Delta_f G^\circ$, кДж/моль	S° , Дж/(моль·К)
Бериллий	BeBr ₂ (к)	-330	-354	103
	BeI ₂ (к)	-165	-210	130
	BeS(к)	-235	-	34
	Be ₂ C(к)	-90,8	-88,3	16,3
	BeSO ₄ (к)	-1201,2	-1088	77,9
	Be(NO ₃) ₂ (к)	-700,4	-	-
	BeCO ₃ (к)	-982	-944,7	67,3
Бор	B(к)	0	0	5,8
	B ₂ O ₃ (ам)	-1254	-1193,7	80,8
	B ₂ H ₆ (г)	38,5	89,6	232
	BF ₃ (г)	-1137,0	-1120,0	254,4
	BCl ₃ (ж)	-427,1	-387,2	206
	BBr ₃ (к)	-	-237,5	228,5
	BI ₃ (к)	-37,2	-	200
	B ₂ S ₃ (к)	-252	-238,1	106,3
	BN(к)	-252,8	-226,8	14,8
	HBO ₂ (к)	-795	-736,1	240,2
H ₃ BO ₃ (к)	-1094,0	-968,8	88,7	
Бром	Br ₂ (ж)	0	0	152,2
	Br ₂ (г)	30,9	3,1	245,5
	Br(г)	111,8	82,4	186,9
	HBr(г)	-34,1	-51,2	198,6
	BrF(г)	-42,4	-57,7	228,9
	BrF ₃ (ж)	-303,1	-242,9	178,1
	BrF ₅ (ж)	-428,9	-350,3	319,2
Ванадий	V(к)	0	0	28,9
	VO(к)	-431,8	-402,6	33,6
	V ₂ O ₃ (к)	-1219,1	-1139,4	98,3
	VO ₂ (к)	-720	-655	51,6
	V ₂ O ₅ (к)	-1552	-1421,2	131
	VF ₂ (к)	-837,4	-791,3	77,5
	VF ₅ (ж)	-1480,9	-1378,4	191,9
	VCl ₂ (к)	-452,2	-406,1	97,1
	VCl ₃ (к)	-582,4	-516,5	131,0
	VCl ₄ (ж)	-569,8	-505,6	259
	VBr ₃ (к)	-446,0	-412	142

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ 28

Элемент	Вещество	$\Delta_f H^\circ$, кДж/моль	$\Delta_f G^\circ$, кДж/моль	S° , Дж/(моль·К)
Висмут	Bi(к)	0	0	56,9
	Bi ₂ O ₃ (к)	-577,8	-497,3	151
	Bi(OH) ₃ (к)	-711,8	-580,3	118
	BiF ₃ (к)	-904	-	-
	BiCl ₃ (к)	-379,0	-313,1	172,0
	BiBr ₃ (к)	-259	-	-
	BiI ₃ (к)	-108,9	-175,4	234,0
	Bi ₂ S ₃ (к)	-155,6	-152,9	200,4
	Bi ₂ (SO ₄) ₃ (к)	-2554	-2583,3	-
Водород	H ₂ (г)	0	0	130,5
	H(г)	218,0	203,30	114,6
	H ₂ O(г)	-241,8	-228,6	188,7
	H ₂ O(ж)	-285,3	-237,2	70,1
	H ₂ O(к)	-292	-234	39
	H ₂ O ₂ (ж)	-187,8	-120,4	109,5
Вольфрам	W(к)	0	0	32,7
	WO ₂ (к)	-589,6	-533,9	50,6
	WO ₃ (к)	-842,7	-763,9	75,9
	WF ₆ (г)	-1721,5	-1635,9	353,5
	WCl ₆ (к)	-598,3	-	268
	WBr ₆ (к)	-344,8	-	314
	WO ₂ Cl ₂ (к)	-835,5	-753,8	186,6
	WC(к)	-41,0	-39,5	35
	W(CO) ₆ (г)	-877,0	-825,9	-
	H ₂ WO ₄ (к)	-1132	-1036,4	117,2
Галлий	Ga(к)	0	0	41,1
	Ga ₂ O ₃ (к)	-1089	-998,2	-
	Ga(OH) ₃ (к)	-1014,6	-831,8	84,9
	GaF ₃ (к)	-1019	-941,4	83,7
	GaCl ₃ (к)	-524,7	-492,8	133,4
	GaBr ₃ (к)	-387	-356	167
	GaI ₃ (к)	-239,3	-218	209
	Ga ₂ S ₃ (к)	-569	-505	161
Гафний	Hf(к)	0	0	43,6
	HfO ₂ (к)	-1175,5	-1061,1	59,3
	Hf(OH) ₄ (к)	-	-361,9	-

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ 28

Элемент	Вещество	$\Delta_f H^\circ$, кДж/моль	$\Delta_f G^\circ$, кДж/моль	S° , Дж/(моль·К)
Гафний	HfF ₄ (к)	-1930	-1830	113
	HfCl ₄ (к)	-990	-901	191
	HfC(к)	-217,2	-205,6	40,1
Гелий	He(г)	0	0	126,0
Германий	Ge(к)	0	0	31,3
	GeO(к)	-255	-226,8	50,2
	GeO ₂ (к)	-554,7	-500,8	55,3
	GeH ₄ (г)	90,8	113,2	217,1
	GeF ₄ (г)	-1190	-1150	303
	GeCl ₄ (ж)	-569	-497	251
	GeS(к)	-70,1	-71,0	66,0
	GeS ₂ (к)	-38,4	-39,9	78,3
Железо	Fe(к)	0	0	27,3
	FeO(к)	-264,8	-244,3	60,8
	Fe ₂ O ₃ (к)	-822,2	-740,3	87,4
	Fe ₃ O ₄ (к)	-1117,1	-1014,2	146,2
	Fe(OH) ₂ (к)	-561,7	-479,7	88
	Fe(OH) ₃ (к)	-826,6	-699,6	105
	FeO(OH)(к)	-558	-	60,4
	FeF ₂ (к)	-611	-	87,0
	FeF ₃ (к)	-1042	-972	98
	FeCl ₂ (к)	-341,8	-302,4	118,0
	FeCl ₃ (к)	-396,2	-340,2	145,6
	FeBr ₂ (к)	-251,4	-239,6	140
	FeBr ₃ (к)	-269	-246	184
	FeS(к)	-100,4	-100,8	60,3
	FeS ₂ (к)	-163,2	-151,8	52,9
	FeSO ₄ (к)	-929,5	-825,5	121,0
	Fe ₂ (SO ₄) ₃ (к)	-2584	-2253	282,8
	FeCO ₃ (к)	-738,2	-611,5	95,4
	FeSiO ₃ (к)	-1195,8	-1118,3	94,0
	FeTiO ₃ (к)	-1254,0	-1173,2	142,7
	Fe(CO) ₅ (ж)	-764	-695	338
	Fe(CO) ₅ (г)	-723,8	-695	445
Золото	Au(к)	0	0	47,4
	Au ₂ O ₃ (к)	-13,0	78,7	134,3

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ 28

Элемент	Вещество	$\Delta_f H^\circ$, кДж/моль	$\Delta_f G^\circ$, кДж/моль	S° , Дж/(моль·К)
Золото	Au(OH) ₃ (к)	-477,8	-349,8	121
	AuF ₃ (к)	-348,5	-297,5	114,2
	AuCl ₃ (к)	-118,4	-53,6	164,4
	AuBr ₃ (к)	-53,5	-24,7	155,0
	AuCl(к)	-36	-20	85,2
	AuBr(к)	-14	-6	98,3
	AuI(к)	-1,3	-1	111,1
Индий	In(к)	0	0	57,8
	In ₂ O ₃ (к)	-925,9	-831,9	107,9
	In(OH) ₃ (к)	-760,0	-761,6	106,7
Иридий	Ir(к)	0	0	35,5
	IrO ₂ (к)	-243	-188,4	59
	IrF ₆ (г)	-544	-458,7	357,7
	IrCl ₃ (к)	-242,7	-198,7	150,6
Йод	I ₂ (к)	0	0	116,2
	I ₂ (г)	62,4	19,4	260,6
	I(г)	106,3	69,5	178,8
	HI(г)	26,6	1,8	206,5
	HI(р)	-55,2	-51,5	111,3
	IF(г)	-125	-127,1	235,9
	IF ₅ (г)	-834,3	-763,9	328,9
	ICl(г)	17,4	-5,8	247,4
	ICl ₃ (к)	-88,3	-22,1	167,2
	I ₂ O ₅ (к)	-183,3	-	-
	HIO ₃ (к)	-243,1	-	-
	H ₅ IO ₆ (к)	-761,5	-	-
Кадмий	Cd(к)	0	0	51,8
	CdO(к)	-260,0	-229,3	54,8
	Cd(OH) ₂ (к)	-561,5	-473,8	93,0
	CdF ₂ (к)	-700,4	-649,5	84
	CdCl ₂ (к)	-390,8	-343,2	115,3
	CdBr ₂ (к)	-315,3	-295,8	138,8
	CdI ₂ (к)	-204,2	-201,3	158,3
	CdS(к)	-156,9	-153,2	71,1
	CdSO ₄ (к)	-934,4	-823,9	123,0
	Cd(NO ₃) ₂ ·4H ₂ O(к)	-1653,2	-1236,5	393

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ 28

Элемент	Вещество	$\Delta_f H^\circ$, кДж/моль	$\Delta_f G^\circ$, кДж/моль	S° , Дж/(моль·К)
Кадмий	CdCO ₃ (к)	-754,6	-674,5	96,7
	CdSiO ₃ (к)	-1190	-	97,5
	CdC ₂ O ₄ (к)	-922,2	-	-
Калий	K(к)	0	0	71,5
	K ₂ O(к)	-363,2	-322,1	94,1
	K ₂ O ₂ (к)	-495,8	-429,8	113,0
	KO ₂ (к)	-283	-	117
	KOH(к)	-425,8	-380,2	79,3
	KH(к)	-63,4	-34,0	50,2
	KF(к)	-567,4	-537,7	66,6
	KHF ₂ (к)	-926	-	104,3
	KCl(к)	-435,9	-408,0	82,6
	KBr(к)	-392,5	-378,8	95,8
	KI(к)	-327,6	-324,1	110,8
	K ₂ S(к)	-428,4	-404,2	111,3
	K ₂ SO ₄ (к)	-1433,7	-1316,4	175,7
	KHSO ₄ (к)	-1163	-	142
	KNO ₃ (к)	-493,2	-393,1	132,9
	KNO ₂ (к)	-370,3	-218,6	117
	K ₂ CO ₃ (к)	-1146,1	-1059,8	156,3
	K ₂ SiO ₃ (к)	-1590	-	146,1
	KClO ₃ (к)	-391,2	-289,9	143,0
	KBrO ₃ (к)	-332,2	-243,5	149,2
	KIO ₃ (к)	-508,4	-425,5	151,5
	KClO ₄ (к)	-430,1	-300,4	151,0
	KIO ₄ (к)	-464,9	-391,2	157,7
	KMnO ₄ (к)	-813,4	-713,8	171,7
	K ₂ MnO ₄ (к)	-1184,1	-	-
	K ₂ GrO ₄ (к)	-1382,8	-1286,0	193
	K ₂ Gr ₂ O ₇ (к)	-2033,0	-1866	291,2
	KCN(к)	-112,5	-103,9	137,0
	KSCN(к)	-202,2	-	124,3
	KPO ₃ (к)	-1246	-	108,1
	K ₃ PO ₄ (к)	-1998	-	212
	K ₂ HPO ₄ (к)	-1776	-	179,1
	KH ₂ PO ₄ (к)	-1568	-	134,9

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ 28

Элемент	Вещество	$\Delta_f H^\circ$, кДж/моль	$\Delta_f G^\circ$, кДж/моль	S° , Дж/(моль·К)
Калий	KVO ₂ (к)	-982	-	80,0
	KVO ₃ (к)	-1170	-	-
	K ₂ MoO ₄ (к)	-1498	-	176
	K ₂ WO ₄ (к)	-1580	-	170
	K[BF ₄](к)	-1884	-	130
	K ₂ [PtCl ₄](к)	-1056	-	180
	K ₃ [Fe(CN) ₆](к)	-173,2	-51,9	420,1
Кальций	Ca(к)	0	0	41,6
	CaO(к)	-635,5	-604,2	39,7
	CaO ₂ (к)	-662	-	-
	Ca(OH) ₂ (к)	-986,6	-896,8	76,1
	CaH ₂ (к)	-188,7	-149,8	42
	CaF ₂ (к)	-1214,6	-1161,9	68,9
	CaCl ₂ (к)	-795	-750,2	113,6
	CaBr ₂ (к)	-674,9	-656,1	130
	CaI ₂ (к)	-534,7	-529,0	142
	CaS(к)	-482,7	-477,7	56,5
	Ca ₃ N ₂ (к)	-431,8	-368,8	105
	CaC ₂ (к)	-62,8	-67,8	70,3
	Ca(NO ₃) ₂ (к)	-939	-	193
	CaSO ₄ (к)	-1436,3	-	107
	CaSO ₄ ·2H ₂ O(к)	-2024,8	-1798,7	194,3
	Ca(PO ₃) ₂ (к)	-2462	-	-
	Ca ₃ (PO ₄) ₂ (к)	-4123,6	-3887,6	236
	CaCO ₃ (к, кальцит)	-1206,8	-1128,8	91,7
	CaCO ₃ (к, арагонит)	-1207,0	-	88,0
CaSiO ₃ (к)	-1636	-1550,8	82,0	
Кислород	O ₂ (г)	0	0	205,0
	O(г)	246,8	231,8	160,9
	O ₃ (г)	142,3	162,7	238,8
	OF ₂ (г)	25	-	247,0
Кобальт	Co(к)	0	0	30,0
	CoO(к)	-239,3	-213,4	43,9
	Co ₃ O ₄ (к)	-879	-761,5	102,9
	Co(OH) ₂ (к)	-541,0	-456,1	82
	Co(OH) ₃ (к)	-730,5	-596,6	83,7

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ 28

Элемент	Вещество	$\Delta_f H^\circ$, кДж/моль	$\Delta_f G^\circ$, кДж/моль	S° , Дж/(моль·К)
Кобальт	CoF ₂ (к)	-665,7	-621	82
	CoF ₃ (к)	-783,2	-707	93
	CoCl ₂ (к)	-325,5	-282,4	103,6
	CoBr ₂ (к)	-223,8	-210,5	135,6
	CoI ₂ (к)	-102,1	-97,5	158,2
	CoS(к)	-80,8	-82,8	67,4
	CoSO ₄ (к)	-868,2	-761,9	113,4
	Co(NO ₃) ₂ (к)	-430,5	-230,5	192
	CoCO ₃ (к)	-722,6	-651,0	89
	[Co(NH ₃) ₆]Cl ₂ (к)	-998,7	-	-
	[Co(NH ₃) ₆]Cl ₃ (к)	-1132,2	-	255,2
	[Co(NH ₃) ₆]Br ₂ (к)	-909,2	-	-
	[Co(NH ₃) ₆](NO ₃) ₂ (к)	-1291,2	-	-
Кремний	Si(к)	0	0	18,8
	SiO ₂ (к, кварц)	-903,8	-854,2	42,3
	SiH ₄ (г)	34,7	57,2	204,8
	Si ₂ H ₆ (г)	79,9	126,1	274,5
	SiF ₄ (г)	-1614,9	-1572,5	282,6
	SiCl ₄ (ж)	-687,8	-598,3	239,7
	SiBr ₄ (ж)	-461	-	-
	SiS ₂ (ж)	-151,6	-158,6	90,5
	SiC(к)	-66,8	-60,4	16,6
	H ₂ SiO ₃ (ам)	-1189,1	-1019,1	-
Криптон	Kr(г)	0	0	164,0
Ксенон	Xe(г)	0	0	169,6
Лантан	La(к)	0	0	57,3
	La ₂ O ₃ (к)	-1793,1	-1705,8	128,4
	LaF ₃ (к)	-1732	-1654	100
	LaCl ₃ (к)	-1071	-1028,8	137,6
	La ₂ (SO ₄) ₃ (к)	-3932,1	-3598,2	319
	La ₂ S ₃ (к)	-1184	-1264	165,0
Литий	Li(к)	0	0	28,6
	Li ₂ O(к)	-595,8	-562,1	37,9
	LiOH(к)	-487,2	-442,2	42,8
	LiH(к)	-90,7	-65,8	20,0
	LiF(к)	-612,1	-584,1	35,9

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ 28

Элемент	Вещество	$\Delta_f H^\circ$, кДж/моль	$\Delta_f G^\circ$, кДж/моль	S° , Дж/(моль·К)
Литий	LiCl(к)	-408,3	-384,0	59,3
	LiBr(к)	-350,3	-338,9	66,9
	LiI(к)	-271,1	-266,9	75,7
	Li ₂ S(к)	-447	-439	63
	Li ₃ N(к)	-164,0	-	62,6
	Li ₂ SO ₄ (к)	-1434,4	-1324,7	113
	LiHSO ₄ (к)	-1143	-	109
	LiNO ₃ (к)	-482,3	-389,5	105
	Li ₃ PO ₄ (к)	-2095	-1963	105
	Li ₂ CO ₃ (к)	-1215,6	-1132,4	90,4
	Li ₂ SiO ₃ (к)	-1648	-1561	79,8
	LiClO ₄ (к)	-375,3	-	119,7
Магний	Mg(к)	0	0	32,7
	MgO(к)	-601,8	-569,6	26,9
	Mg(OH) ₂ (к)	-924,7	-833,7	63,1
	MgF ₂ (к)	-1113	-1071	57,2
	MgCl ₂ (к)	-641,1	-591,6	89,8
	MgBr ₂ (к)	-517,6	-499	117
	MgI ₂ (к)	-364	-360	134
	MgS(к)	-347	-341	50,3
	Mg ₃ N ₂ (к)	-461	-401	85
	MgSO ₄ (к)	-1301,4	-1158,7	91,6
	MgSO ₄ ·H ₂ O(к)	-1610,4	-	126
	MgSO ₄ ·7H ₂ O(к)	-3391,8	-	393
	Mg(NO ₃) ₂ ·6H ₂ O(к)	-2499,6	-2115,6	366
	MgCO ₃ (к)	-1113	-1029,3	65,7
	MgCO ₃ ·3H ₂ O(к)	-1977,1	-	195,6
	MgCO ₃ ·5H ₂ O(к)	-2567	-	280
Марганец	Mn(к)	0	0	32
	MnO(к)	-385,1	-363,3	61,5
	Mn ₂ O ₃ (к)	-957,7	-880	110
	MnO ₂ (к)	-521,5	-466,7	53,1
	Mn ₂ O ₇ (к)	-728,4	-543,9	-
	Mn(OH) ₂ (к)	-700,0	-618,7	94,9
	MnO(OH)(к)	-577,4	-	63
	MnF ₂ (к)	-846,7	-805	93,3

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ 28

Элемент	Вещество	$\Delta_f H^\circ$, кДж/моль	$\Delta_f G^\circ$, кДж/моль	S° , Дж/(моль·К)
Марганец	MnCl ₂ (к)	-481,2	-440,0	118,2
	MnBr ₂ (к)	-386	-366	143
	MnI ₂ (к)	-266,1	-264	172
	MnS(к)	-214,3	-218	81
	MnSO ₄ (к)	-1066,7	-959,0	112,5
	MnSO ₄ ·H ₂ O(к)	-1387	-	155,6
	MnSO ₄ ·7H ₂ O(к)	-3136	-	-
	MnCO ₃ (к)	-881,7	-811,4	109,5
Медь	Cu(к)	0	0	33,2
	CuO(к)	-162	-129,4	42,6
	Cu ₂ O(к)	-173,2	-150,5	92,9
	Cu(OH) ₂ (к)	-444,3	-359,4	84
	CuF ₂ (к)	-537,6	-487,8	68,6
	CuCl(к)	-137,3	-120,1	87,0
	CuCl ₂ (к)	-215,6	-171,4	108,1
	CuBr(к)	-103,5	-99,6	96,1
	CuBr ₂ (к)	-143	-131,1	146
	CuI(к)	-68	-69,7	96,7
	CuI ₂ (к)	-	-11,7	163,2
	Cu ₂ S(к)	-79	-	121
	CuS(к)	-53,1	-53,6	66,5
	CuSO ₄ (к)	-770,9	-661,8	109
	CuSO ₄ ·5H ₂ O(к)	-2279,4	-1879,9	300
	Cu(NO ₃) ₂ (к)	-305,3	-117,2	192,5
	CuCO ₃ (к)	-595,4	-518,3	88
	(CuOH) ₂ CO ₃ (к)	-1051	-900,9	211,6
	[Cu(NH ₃) ₆]Cl ₂ (к)	-870	-	-
	[Cu(NH ₃) ₆](NO ₃) ₂ (к)	-827,6	-	-
Молибден	Mo(к)	0	0	28,6
	MoO ₂ (к)	-589,1	-533,2	46,3
	MoO ₃ (к)	-745,2	-668,1	77,7
	MoF ₆ (к)	-1585,4	-1473,0	259,7
	MoCl ₂ (к)	-288,7	-144,8	119,2
	MoCl ₃ (к)	-393	-204	138
	MoCl ₄ (к)	-479,5	-391,6	180
	MoCl ₅ (к)	-526,8	-420,6	230

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ 28

Элемент	Вещество	$\Delta_f H^\circ$, кДж/моль	$\Delta_f G^\circ$, кДж/моль	S° , Дж/(моль·К)
Молибден	MoS ₂ (к)	-248,1	-239,2	62,6
	H ₂ MoO ₄ (к)	-1046,1	-950	159
	Mo(CO) ₆ (к)	-983	-	327
Мышьяк	As(к)	0	0	36,6
	As ₄ O ₆ (As ₂ O ₃)(к)	-1331,6	-1178,8	245
	As ₂ O ₅ (к)	-924,9	-782,4	105,4
	AsH ₃ (г)	66,4	68,9	223,0
	AsF ₃ (г)	-920,6	-907,7	289,0
	AsCl ₃ (г)	-305,0	-268,4	212,5
	AsBr ₃ (к)	-197,5	-161,7	159
	AsI ₃ (к)	-58,2	-65,8	163,6
	AsF ₅ (г)	-1236,8	-1172,8	353
	As ₂ S ₃ (к)	-159	-158,0	163,6
Натрий	Na(к)	0	0	51,4
	Na ₂ O(к)	-416,0	-377,1	75,3
	Na ₂ O ₂ (к)	-510,4	-446,9	94,9
	NaOH(к)	-425,6	-380,7	64,4
	NaH(к)	-56,4	-38	188
	NaF(к)	-573,6	-543,3	51,3
	NaCl(к)	-411,1	-384,0	72,1
	NaBr(к)	-361,4	-349,3	86,8
	NaI(к)	-287,9	-284,6	98,5
	Na ₂ S(к)	-370,3	-354,8	77,4
	NaN ₃ (к)	21,3	99,9	70,5
	Na ₂ SO ₄ (к)	-1384,6	-1266,8	149,5
	Na ₂ SO ₄ ·10H ₂ O(к)	-4324,2	-3642,9	591,9
	NaHSO ₄ (к)	-1132	-	125
	Na ₂ SO ₃ (к)	-1090	-1002	146,0
	NaNO ₃ (к)	-466,7	-365,9	116
	NaNO ₂ (к)	-359	-295	106
	Na ₂ CO ₃ (к)	-1131,0	-1047,5	136,4
	Na ₂ CO ₃ ·10H ₂ O(к)	-4083,5	-3424,3	564,7
	NaHCO ₃ (к)	-949,1	-	101,3
	NaPO ₃ (к)	-1220	-	95,5
Na ₃ PO ₄ (к)	-1917	-1789	173,8	
Na ₄ P ₂ O ₇ (к)	-3166	-	270	

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ 28

Элемент	Вещество	$\Delta_f H^\circ$, кДж/моль	$\Delta_f G^\circ$, кДж/моль	S° , Дж/(моль·К)
Натрий	Na ₂ SiO ₃ (к)	-1525,4	-1427,7	113,8
	NaClO ₃ (к)	-358	-	126
	NaBrO ₃ (к)	-350	-	132
	NaIO ₃ (к)	-494,7	-	135
	NaClO ₄ (к)	-382,8	-282	140
	NaMnO ₄ (к)	-1682	-	160
	Na ₂ CrO ₄ (к)	-1343,0	-1230	176,6
	Na ₂ Cr ₂ O ₇ (к)	-1983	-1791	277
	NaCN(к)	-89,8	-80,4	118,5
	Na ₂ SCN(к)	-410,0	-362,4	113
	Na ₂ B ₄ O ₇ (к)	-3276,6	-3081,6	189,5
	Na ₃ AlF ₆ (к)	-3312	-3140,7	238,5
	Na ₂ SiF ₆ (к)	-2913	-	207,1
Неон	Ne(г)			146,2
Никель	Ni(к)	0	0	29,9
	NiO(к)	-239,7	-211,6	38,0
	Ni(OH) ₂ (к)	-543,5	-458,3	80
	Ni(OH) ₃ (к)	-678,2	-541,8	81,6
	NiF ₂ (к)	-661,1	-624,2	73,6
	NiCl ₂ (к)	-304,2	-258,0	98,1
	NiBr ₂ (к)	-214	-201	129
	NiI ₂ (к)	-96,2	-89,1	157,7
	NiS(к)	-79	-76,9	53,0
	NiSO ₄ (к)	-873,5	-763,8	103,8
	Ni(NO ₃) ₂ ·6H ₂ O(к)	-2215	-	511
	NiCO ₃ (к)	-694	-612	86,2
	Ni(CO) ₄ (ж)	-630	-	313,4
Ниобий	Nb(к)	0	0	36,6
	Nb ₂ O ₅ (к)	-1898	-1764,1	137,2
	NbCl ₅ (к)	-797,5	-687,7	226
Олово	Sn(к, белое)	0	0	61,6
	Sn(к, серое)	-2,1	-0,13	44,2
	SnO(к)	-286,0	-256,9	56,5
	SnO ₂ (к)	-580,8	-519,9	52,3
	Sn(OH) ₂ (к)	-506,3	-491,6	87,7
	Sn(OH) ₄ (к)	-	-946	155

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ 28

Элемент	Вещество	$\Delta_f H^\circ$, кДж/моль	$\Delta_f G^\circ$, кДж/моль	S° , Дж/(моль·К)
Олово	SnH ₄ (к)	162,3	187,8	228,7
	SnCl ₂ (к)	-331,0	-288	132
	SnCl ₄ (к)	-528,9	-457,7	299,6
	SnBr ₂ (к)	-260,0	-251	146,0
	SnBr ₄ (к)	-405,8	-	-
	SnI ₂ (к)	-144	-144	167
	SnI ₄ (к)	-199,2	-	-
	SnS(к)	-110,2	-108,3	77,0
	SnS ₂ (к)	-82,5	-74,1	87,5
	SnSO ₄ (к)	-887	-	-
	Sn(SO ₄) ₂ (к)	-1650	-1451	155,2
Осмий	Os(к)	0	0	32,6
	OsO ₂ (к)	-259,4	-209,2	-
	OsO ₄ (к)	-394,0	-302,5	164
	OsO ₄ (г)	-366	-	293,6
Палладий	Pd(к)	0	0	37,7
	PdO(к)	-115,5	-85,3	38,9
	PdCl ₂ (к)	-163	-	-
	PdBr ₂ (к)	-107	-92	140
	PdI ₂ (к)	-63	-	-
Платина	Pt(к)	0	0	41,5
	PtO ₂ (к)	-134	-84	69,1
	PtF ₆ (к)	-	-	273,7
	PtCl ₂ (к)	-106,7	-	129
	PtCl ₄ (к)	-229,3	-163,8	267,9
	PtBr ₂ (к)	-100	-	154
	PtBr ₄ (к)	-159	-105	163,5
	PtI ₂ (к)	-63	-	-
	PtI ₄ (к)	-59,4	-97,9	281
	PtS(к)	-83	-76	55,1
	PtS ₂ (к)	-109	-100	74,7
Рений	Re(к)	0	0	36,5
	ReO ₂ (к)	-423,8	-373,2	72,8
	ReO ₃ (к)	-592,9	-514,4	82,8
	Re ₂ O ₇ (к)	-1272	-1098	207,2
	ReS ₂ (к)	-138,9	-173,6	96,2

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ 28

Элемент	Вещество	$\Delta_f H^\circ$, кДж/моль	$\Delta_f G^\circ$, кДж/моль	S° , Дж/(моль·К)
Рений	Re ₂ S ₇ (к)	-451,4	-422,6	–
	HReO ₄ (к)	-761,5	-656,9	152,3
Родий	Rh(к)	0	0	31,5
	Rh ₂ O ₃ (к)	-356	–	106
	RhCl ₃ (к)	-280	–	159
Ртуть	Hg(ж)	0	0	75,9
	HgO(к)	-90,9	-58,4	70,3
	Hg ₂ O(к)	-91,3	-55,4	130,2
	HgCl ₂ (к)	-228,2	-180,9	140,0
	Hg ₂ Cl ₂ (к)	-265,1	-120,8	192,8
	HgBr ₂ (к)	-169,9	-155,5	179,8
	Hg ₂ Br ₂ (к)	-207,1	-181,3	217,7
	HgI ₂ (к)	-105,4	-103,0	184,0
	Hg ₂ I ₂ (к)	-120,9	–	235,2
	Hg ₂ F ₂ (к)	-489,5	–	–
	HgS(к)	-59,0	-51,4	82
	HgSO ₄ (к)	-707,9	-590,0	136,4
	Hg ₂ SO ₄ (к)	-744,6	-627,4	200,7
	Hg(NO ₃) ₂ (к)	-226	–	–
	Hg ₂ (NO ₃) ₂ ·2H ₂ O(к)	-867,8	–	–
Рубидий	Rb(к)	0	0	76,2
	Rb ₂ O(к)	-330,1	-292,9	108,8
	RbOH(к)	-413,8	-364,0	79,5
	RbCl(к)	-430,6	-405,8	91,6
	RbBr(к)	-389,2	-378,1	112,3
	RbI(к)	-328,4	-325,5	118
	Rb ₂ S(к)	-316	–	134
	Rb ₂ SO ₄ (к)	-1437,1	–	197,5
	RbNO ₃ (к)	-489,7	-390,4	140,6
	Rb ₂ CO ₃ (к)	-1128	-1046,0	–
Рутений	Ru(к)	0	0	28,5
	RuO ₂ (к)	-236,4	-184,1	60,7
	RuO ₄ (к)	-239,3	-150,6	141
	RuO ₄ (Г)	-184	–	290,7
Свинец	Pb(к)	0	0	64,8
	PbO(к)	-219,3	-189,1	66,2

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ 28

Элемент	Вещество	$\Delta_f H^\circ$, кДж/моль	$\Delta_f G^\circ$, кДж/моль	S° , Дж/(моль·К)
Свинец	PbO ₂ (к)	-276,6	-218,3	74,9
	Pb ₃ O ₄ (к)	-723,4	-606,2	211,3
	Pb(OH) ₂ (к)	-512,5	-451,2	88
	PbF ₂ (к)	-677	-628	113
	PbCl ₂ (к)	-259,8	-314,0	134,3
	PbBr ₂ (к)	-282,4	-262	162
	PbI ₂ (к)	-175,2	-173,6	175,4
	PbS(к)	-100,4	-98,8	91,2
	PbSO ₄ (к)	-920,6	-813,8	148,7
	Pb(NO ₃) ₂ (к)	-451,7	-256,9	217,9
PbCO ₃ (к)	-699,6	-625,9	131,0	
Селен	Se(к)	0	0	42,2
	SeO ₂ (к)	-125,8	-133,2	264,8
	SeO ₃ (к)	-173		84,1
	H ₂ Se(к)	33	19,7	218,8
Сера	S(к, ромб.)	0	0	31,9
	S(к, монокл.)	0,4	0,19	32,6
	SO ₂ (г)	-296,9	-300,2	248,1
	SO ₂ (к)	-331,1	-	-
	SO ₃ (г)	-396,1	-370	256,4
	SO ₃ (ж)	-439,0	-368,0	122,0
	SO ₃ (к)	-454,5	-369,0	52,3
	H ₂ S(г)	-21	-33,8	205,7
	H ₂ S(р)	-39,8	-27,9	121,3
	SF ₄ (г)	-770	-726	289,8
	SF ₆ (г)	-1221	-1117	292
	SCL ₄ (ж)	-56,1	-	-
	SO ₂ Cl ₂ (ж)	-391,2	-305,0	216,3
	H ₂ SO ₄ (ж)	-814,2	-690,3	156,9
Серебро	Ag(к)	0	0	42,6
	Ag ₂ O(к)	-31,1	-11,3	121,0
	AgF(к)	-206	-187,9	83,7
	AgCl(к)	-127,1	-109,8	96,1
	AgBr(к)	-100,7	-97,2	107,1
	AgI(к)	-61,9	-66,4	115,5
	Ag ₂ S(к)	-32,8	-40,8	144,0

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ 28

Элемент	Вещество	$\Delta_f H^\circ$, кДж/моль	$\Delta_f G^\circ$, кДж/моль	S° , Дж/(моль·К)
Серебро	Ag ₂ SO ₄ (к)	-717,2	-619,6	199,8
	AgNO ₃ (к)	-124,5	-33,6	140,9
	AgNO ₂ (к)	-45,2	-	128,0
	Ag ₂ CrO ₄ (к)	-721,3	-635,1	217,6
	Ag ₂ CO ₃ (к)	-506	-	167
	Ag ₃ PO ₄ (к)	-990	-	258,2
	AgClO ₃ (к)	-22	-	150
	AgBrO ₃ (к)	-26,4	-	154,0
	AgIO ₃ (к)	-184,2	-	150
	AgCN(к)	145,9	156,9	107,2
Скандий	Sc(к)	0	0	34,3
	Sc ₂ O ₃ (к)	-1908,6	-1917,5	77
	ScCl ₃ (к)	-919	-	-
Стронций	Sr(к)	0	0	53,1
	SrO(к)	-590,4	-559,8	54,4
	Sr(OH) ₂ (к)	-659,4	-870,3	86,6
	SrH ₂ (к)	-180	-	52
	SrF ₂ (к)	-1209,2	-1160,6	81,6
	SrCl ₂ (к)	-828,4	-781,2	117
	SrBr ₂ (к)	-718	-	143
	SrI ₂ (к)	-566,9	-559,8	159
	SrS(к)	-452,3	-447,7	68,2
	SrSO ₄ (к)	-1451,0	-1334,3	119,7
	Sr(NO ₃) ₂ (к)	-975,9	-778,2	195,5
	SrCO ₃ (к)	-1218,4	-1137,6	97,1
SrSiO ₃ (к)	-1631	-	96	
Сурьма	Sb(к)	0	0	45,7
	Sb ₂ O ₃ (к)	-721	-641	132
	Sb ₂ O ₅ (к)	-1007,5	-864,7	125,1
	SbF ₃ (к)	-923,4	-834	105,4
	SbF ₅ (г)	-	-	353
	SbCl ₃ (к)	-381,2	-322,5	183
	SbCl ₅ (г)	-388,8	-334	402
	Sb ₂ S ₃ (к)	-157,7	-156	182
	Sb ₂ (SO ₄) ₃ (к)	-2393,2	-	-
	SbH ₃ (г)	145,1	148	233,0

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ 28

Элемент	Вещество	$\Delta_f H^\circ$, кДж/моль	$\Delta_f G^\circ$, кДж/моль	S° , Дж/(моль·К)
Таллий	Tl(к)	0	0	64,2
	Tl ₂ O(к)	-167,4	-153,1	161,1
	Tl ₂ O ₃ (к)	-390,4	-321,4	148,1
	TlOH(к)	-233,5	-190,6	255,2
	Tl(OH) ₃ (к)	-516,6	-	102,1
	TlF(к)	-327	-306,2	95,7
	TlCl(к)	-204,1	-185,0	111,5
	TlCl ₃ (к)	-311,3	-290,8	-
	TlBr(к)	-172,7	-167,4	122,6
	TlI(к)	-123,7	-125	127,7
	Tl ₂ S(к)	-	-88	-
	Tl ₂ SO ₄ (к)	-933,7	-830	231
	TlNO ₃ (к)	-243,9	-	164
	Tl ₂ CO ₃ (к)	-709,6	-	-
	Тантал	Ta(к)	0	0
Ta ₂ O ₅ (к)		-5045,1	-1910,0	143,0
TaF ₅ (к)		-1903,6	-1790,8	170
TaCl ₅ (к)		-857,9	-750,5	238
Теллур	Te(к)	0	0	49,6
	TeO ₂ (к)	-322,6	-270,2	79,8
	H ₂ Te(г)	99,7	85,0	228,8
	TeF ₆ (г)	-1318	-	336
	TeCl ₄ (к)	-323,8	-	-
	TeBr ₄ (к)	-195,0	-	71,1
	TeI ₄ (к)	-63	-	-
Титан	Ti(к)	0	0	30,6
	TiO(к)	-526	-	34,8
	Ti ₂ O ₃ (к)	-1518,0	-	77,3
	TiO ₂ (к, рутил)	-943,9	-888,6	50,3
	TiO ₂ (к, анатаз)	-939	-	49,9
	Ti(OH) ₃ (ам)	-334	-	-
	H ₂ TiO ₃ (к)	-	-1058,6	-
	TiH ₂ (к)	-144,4	-105,1	29,7
	TiF ₄ (к)	-1650	-	134,0
	TiCl ₂ (к)	-516,7	-472,7	105,8
	TiCl ₃ (к)	-719,6	-654,0	130,1

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ 28

Элемент	Вещество	$\Delta_f H^\circ$, кДж/моль	$\Delta_f G^\circ$, кДж/моль	S° , Дж/(моль·К)
Титан	TiCl ₄ (к)	-763,2	-726,1	352,2
	TiF ₄ (к)	-1649,3	-1559,2	134,0
	TiBr ₄ (к)	-619,2	-592	243,5
	TiI ₄ (к)	-386,6	-381,6	246
	TiS(к)	-269,0	-267	56
	TiS ₂ (к)	-425,1	-430	78,4
	TiC(к)	-209	-205,7	24,7
Углерод	C(к, графит)	0	0	5,7
	C(к, алмаз)	1,8	2,8	2,4
	CO(г)	-110,5	-137,1	197,5
	CO ₂ (г)	-393,5	-394,4	213,7
	CH ₄ (г)	-74,9	-50,8	186,2
	CF ₄ (г)	-933,7	-888,0	216,6
	CCl ₄ (г)	-102,9	-60,6	309,7
	CBr ₄ (г)	79,5	66,9	230,1
	Cl ₄ (г)	307	260,9	391,8
	CS ₂ (ж)	88,7	64,4	151,0
	COF ₂ (г)	-634,7	-619,2	258,5
	COCl ₂ (г)	-220,3	-266,9	283,9
	COBr ₂ (ж)	-124,7	-	-
	HCN(ж)	-109,6	-125,6	113,2
	C ₂ H ₂ (г)	226,8	209,2	200,8
	C ₂ H ₄ (г)	52,3	68,1	219,4
	C ₆ H ₆ (ж)	49,0	124,5	173,2
	CH ₃ OH(ж)	-238,7	-166,3	126,7
	C ₂ H ₅ OH(ж)	-227,6	-174,8	160,7
CH ₃ COOH(ж)	-484,9	-392,5	159,8	
Уран	U(к)	0	0	50,2
	UO ₂ (к)	-1085	-1032	77,0
	UO ₃ (к)	-1224	-1148	98,6
	U ₃ O ₈ (к)	-3575	-	282,5
	UH ₃ (к)	-127,0	-73	63,6
	UF ₄ (к)	-1910	-1834	151,7
	UF ₆ (г)	-2148	-2053	377
	UCl ₄ (к)	-1049	-960	197,2
	UCl ₆ (к)	-1139	-1010	286

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ 28

Элемент	Вещество	$\Delta_f H^\circ$, кДж/моль	$\Delta_f G^\circ$, кДж/моль	S° , Дж/(моль·К)
Уран	$UO_2(NO_3)_2 \cdot 2H_2O(к)$	-1979	-	328
	$UO_2SO_4 \cdot 3H_2O(к)$	-2747	-	283
Фосфор	P(к, белый)	0	0	41,1
	P(к, красный)	-17,6	-11,9	22,8
	P(к, черный)	-38,9	-33,5	22,7
	$P_4O_6(к)$	-1640	-	-
	$P_4O_{10}(к)$	-2984,0	-2697,8	228,8
	$PF_3(г)$	-956,5	-935,7	272,6
	$PF_5(г)$	-1593	-1572,2	296
	$PCl_3(г)$	-287,0	-260,5	311,7
	$PCl_5(г)$	-366,0	-305,4	364,5
	$PBr_3(г)$	-132,0	-155,7	348
	$PBr_5(к)$	-229	-	-
	$PH_3(г)$	5,4	13,4	210,1
	$H_3PO_4(к)$	-1279	-1119,1	110,5
	$HPO_3(к)$	-949,3	-	-
	$H_3PO_3(к)$	-952,3	-	-
	$H_3PO_2(к)$	-614,6	-	-
$H_4P_2O_7(к)$	-2241,8	-	-	
Фтор	$F_2(г)$	0	0	202,9
	F(г)	79,5	62,4	158,7
	HF(г)	-270,9	-272,8	173,7
Хлор	$Cl_2(г)$	0	0	222,9
	Cl(г)	121,3	105,3	165,1
	$Cl_2O(г)$	75,7	93	266,2
	$ClO_2(г)$	105	122,3	257,0
	$Cl_2O_7(ж)$	251	-	-
	HCl(г)	-91,8	-94,8	186,8
	$HClO_4(ж)$	-34,5	84,3	188,0
	ClF(г)	-49,9	-51,4	217,8
	$ClF_3(ж)$	-157,7	-117,8	281,5
Хром	Cr(к)	0	0	23,6
	$Cr_2O_3(к)$	-1140,6	-1059	81,2
	$CrO_3(к)$	-585,8	-506,3	72,0
	$Cr(OH)_3(к)$	-1000,0	-849,0	80,3
	$CrF_3(к)$	-1159,0	-1089,3	94,1

ОКОНЧАНИЕ ТАБЛИЦЫ 28

Элемент	Вещество	$\Delta_f H^\circ$, кДж/моль	$\Delta_f G^\circ$, кДж/моль	S° , Дж/(моль·К)
Хром	CrCl ₃ (к)	-570,3	-500,7	124,7
	CrBr ₃ (к)	-400	-	159,7
	CrI ₃ (к)	-205	-	
	Cr ₂ (SO ₄) ₃ (к)	-3308	-2984	288
Цезий	Cs(к)	0	0	84,4
	Cs ₂ O(к)	-317,6	-274,5	123,8
	Cs ₂ O ₂ (к)	-402,5	-327,2	118,0
	CsOH(к)	-406,7	-362,3	93,3
	CsH(к)	-49,9	-29,3	67
	CsF(к)	-530,9	-505,4	93,0
	CsCl(к)	-433,0	-404,2	90,0
	CsBr(к)	-394,6	-383,3	121
	CsI(к)	-351,3	-333,5	130
	CsNO ₃ (к)	-494,2	-395,0	149,0
Cs ₂ CO ₃ (к)	-1136	-1039	188,7	
Цинк	Zn(к)	0	0	41,6
	ZnO(к)	-350,6	-320,7	43,6
	Zn(OH) ₂ (к)	-645,4	-555,9	77,0
	ZnF ₂ (к)	-764,4	-713,5	73,7
	ZnCl ₂ (к)	-415,0	-369,4	111,5
	ZnBr ₂ (к)	-329,7	-312,4	136
	ZnI ₂ (к)	-208,2	-209,3	161,5
	ZnS(к)	-205,4	-200,7	57,7
	ZnSO ₄ (к)	-981	-	110,5
	ZnSO ₄ ·7H ₂ O(к)	-3078,5	-2563,9	388,7
	Zn(NO ₃) ₂ (к)	-514,6	-298,8	193,7
	Zn(NO ₃) ₂ ·6H ₂ O(к)	-2306,8	-1174,9	462,3
	ZnCO ₃ (к)	-810,7	-732,5	92,5
Цирконий	Zr(к)	0	0	39,0
	ZrO ₂ (к)	-1100,6	-1042,8	50,4
	Zr(OH) ₄ (к)	-1661,0	-	-
	ZrF ₄ (к)	-1911,3	-1809,0	104,6
	ZrCl ₄ (к)	-979,8	-889,3	181,4
	ZrBr ₄ (к)	-761	-	225
	ZrI ₄ (к)	-482,0	-	257
	ZrSiO ₄ (к)	-2033,2	-	84,1

Таблица 29.
ТЕПЛОТЫ СГОРАНИЯ НЕКОТОРЫХ ВЕЩЕСТВ

Вещество:		Теплота сгорания		
название	формула	$\frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$	$\frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$	$\frac{\text{кДж}}{\text{м}^3}$
Неорганические вещества				
Алан	$\text{AlH}_3(\text{г})$	1189,3	39643	–
Аммиак	$\text{NH}_3(\text{г})$	316,5	18618	14129
Водород	$\text{H}_2(\text{г})$	241,8	120900	10795
Гидразин	$\text{N}_2\text{H}_4(\text{ж})$	584,6	18269	–
Гидроксиламин	$\text{NH}_2\text{OH}(\text{т})$	247,7	7506	–
Диборан	$\text{B}_2\text{H}_6(\text{г})$	2017,9	72068	90085
Силан	$\text{SiH}_4(\text{г})$	1426,6	44581	63688
Органические вещества				
Ацетилен	$\text{C}_2\text{H}_2(\text{г})$	1299,6	49985	58018
Бензол	$\text{C}_6\text{H}_6(\text{ж})$	3267,7	41894	–
Метан	$\text{CH}_4(\text{г})$	890,3	56644	39743
Метанол	$\text{CH}_3\text{OH}(\text{ж})$	726,6	22706	–
Этан	$\text{C}_2\text{H}_6(\text{г})$	1599,9	53330	71420
Этанол	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{ж})$	1366,9	29715	–
Этилен	$\text{C}_2\text{H}_4(\text{г})$	1411,0	50393	62987

Таблица 30.
СТАНДАРТНЫЕ ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ ПОТЕНЦИАЛЫ В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ

Элемент	Уравнение полуреакции	$\varphi^\circ, \text{В}$
Азот	$\text{NO}_3^- + 7\text{H}_2\text{O} + 8\text{e}^- = \text{NH}_4\text{OH} + 9\text{OH}^-$	–0,12
	$\text{NO}_3^- + 10\text{H}^+ + 8\text{e}^- = \text{NH}_4^+ + 3\text{H}_2\text{O}$	0,86
	$2\text{NO}_3^- + 17\text{H}^+ + 14\text{e}^- = \text{N}_2\text{H}_5^+ + 6\text{H}_2\text{O}$	0,84
	$\text{NO}_3^- + 5\text{H}_2\text{O} + 6\text{e}^- = \text{NH}_2\text{OH}^+ + 7\text{OH}^-$	–0,30
	$2\text{NO}_3^- + 12\text{H}^+ + 10\text{e}^- = \text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$	1,24
	$2\text{NO}_3^- + 10\text{H}^+ + 8\text{e}^- = \text{N}_2\text{O} + 5\text{H}_2\text{O}$	1,12
	$\text{NO}_3^- + 2\text{H}_2\text{O} + 3\text{e}^- = \text{NO} + 4\text{OH}^-$	–0,14
	$\text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ + 3\text{e}^- = \text{NO} + 2\text{H}_2\text{O}$	0,96
	$\text{NO}_3^- + \text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = \text{NO}_2^- + 2\text{OH}^-$	0,01

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ 30

Элемент	Уравнение полуреакции	φ° , В	
Азот	$\text{NO}_3^- + 2\text{H}^+ + \text{e}^- = \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	0,80	
	$\text{NO}_3^- + 3\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{HNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	0,94	
	$2\text{NO}_2(\text{N}_2\text{O}_4) + 4\text{H}_2\text{O} + 8\text{e}^- = \text{N}_2 + 8\text{OH}^-$	0,53	
	$2\text{NO}_2(\text{N}_2\text{O}_4) + 8\text{H}^+ + 8\text{e}^- = \text{N}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$	1,35	
	$2\text{NO}_2(\text{N}_2\text{O}_4) + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- = 2\text{NO} + 2\text{H}_2\text{O}$	1,03	
	$2\text{NO}_2(\text{N}_2\text{O}_4) + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = 2\text{HNO}_2$	1,07	
	$\text{HNO}_2 + 7\text{H}^+ + 6\text{e}^- = \text{NH}_4^+ + 2\text{H}_2\text{O}$	0,86	
	$\text{NO}_2^- + 6\text{H}_2\text{O} + 6\text{e}^- = \text{NH}_4\text{OH} + 7\text{OH}^-$	0,15	
	$2\text{HNO}_2 + 6\text{H}^+ + 6\text{e}^- = \text{N}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$	1,44	
	$2\text{NO}_2^- + 4\text{H}_2\text{O} + 6\text{e}^- = \text{N}_2 + 8\text{OH}^-$	0,11	
	$2\text{HNO}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- = \text{N}_2\text{O} + 3\text{H}_2\text{O}$	1,29	
	$\text{HNO}_2 + \text{H}^+ + \text{e}^- = \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$	1,00	
	$\text{NO}_2^- + \text{H}_2\text{O} + \text{e}^- = \text{NO} + 2\text{OH}^-$	-0,46	
	$2\text{NO} + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- = \text{N}_2 + 4\text{OH}^-$	0,85	
	$2\text{NO} + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- = \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	1,68	
	$2\text{NO} + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$	1,59	
	$\text{N}_2\text{O} + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$	1,77	
	$\text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = \text{N}_2 + 2\text{OH}^-$	0,94	
	$\text{N}_2 + 8\text{H}^+ + 6\text{e}^- = 2\text{NH}_4^+$	0,26	
	$\text{N}_2 + 6\text{H}^+ + 6\text{e}^- = 2\text{NH}_3$	-0,06	
	$\text{N}_2 + 8\text{H}_2\text{O} + 6\text{e}^- = 2\text{NH}_4\text{OH} + 6\text{OH}^-$	-0,74	
	$\text{N}_2 + 4\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- = \text{N}_2\text{H}_4 + 4\text{OH}^-$	-1,15	
	$\text{N}_2 + 4\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = 2\text{NH}_2\text{OH} + 2\text{OH}^-$	-3,04	
	$\text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{H}^+ + 2\text{e}^- = 2\text{NH}_3\text{OH}^+$	-1,87	
	$3\text{N}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = 2\text{HN}_3$	-3,09	
	$3\text{N}_2 + 2\text{e}^- = 2\text{N}_3^-$	-3,4	
	Алюминий	$\text{Al}^{3+} + 3\text{e}^- = \text{Al}$	-1,66
		$\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{e}^- = \text{Al} + 3\text{OH}^-$	-2,30
$\text{AlO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O} + 3\text{e}^- = \text{Al} + 4\text{OH}^-$		-2,33	
$\text{AlF}_6^{3-} + 3\text{e}^- = \text{Al} + 6\text{F}^-$		-2,07	
Барий	$\text{Ba}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Ba}$	-2,91	
	$\text{BaO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{Ba}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$	2,36	

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ 30

Элемент	Уравнение полуреакции	φ° , В
Бериллий	$\text{Be}^{2+} + 2e^{-} = \text{Be}$	-1,85
	$\text{BeO} + \text{H}_2\text{O} + 2e^{-} = \text{Be} + 2\text{OH}^{-}$	-2,61
	$\text{BeO}_2^{2-} + 4\text{H}^{+} + 2e^{-} = \text{Be} + 2\text{H}_2\text{O}$	-0,91
Бор	$\text{H}_3\text{BO}_3 + 3\text{H}^{+} + 3e^{-} = \text{B} + 3\text{H}_2\text{O}$	-0,87
	$\text{H}_2\text{BO}_3^{-} + \text{H}_2\text{O} + 3e^{-} = \text{B} + 4\text{OH}^{-}$	-1,79
	$\text{BF}_4^{-} + 3e^{-} = \text{B} + 4\text{F}^{-}$	-1,06
Бром	$\text{Br}_2 + 2e^{-} = 2\text{Br}^{-}$	1,09
	$\text{BrO}_4^{-} + 2\text{H}^{+} + 2e^{-} = \text{BrO}_3^{-} + \text{H}_2\text{O}$	1,76
	$\text{BrO}_3^{-} + 6\text{H}^{+} + 6e^{-} = \text{Br}^{-} + 3\text{H}_2\text{O}$	1,44
	$\text{BrO}_3^{-} + 3\text{H}_2\text{O} + 6e^{-} = \text{Br}^{-} + 6\text{OH}^{-}$	0,61
	$2\text{BrO}_3^{-} + 12\text{H}^{+} + 10e^{-} = \text{Br}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$	1,52
	$2\text{BrO}_3^{-} + 6\text{H}_2\text{O} + 10e^{-} = \text{Br}_2 + 12\text{OH}^{-}$	0,50
	$\text{BrO}_3^{-} + 5\text{H}^{+} + 4e^{-} = \text{HBrO} + 2\text{H}_2\text{O}$	1,45
	$\text{BrO}_3^{-} + 2\text{H}_2\text{O} + 4e^{-} = \text{BrO}^{-} + 4\text{OH}^{-}$	0,54
	$\text{HBrO} + 4\text{H}^{+} + 2e^{-} = \text{Br}^{-} + \text{H}_2\text{O}$	1,33
	$\text{BrO}^{-} + \text{H}_2\text{O} + 2e^{-} = \text{Br}^{-} + 2\text{OH}^{-}$	0,76
	$2\text{BrO}^{-} + 2\text{H}_2\text{O} + 2e^{-} = \text{Br}_2 + 4\text{OH}^{-}$	0,45
	$2\text{HBrO} + 2\text{H}^{+} + 2e^{-} = \text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	1,60
Ванадий	$\text{V}^{2+} + 2e^{-} = \text{V}$	-1,19
	$\text{V}^{3+} + 3e^{-} = \text{V}$	-0,84
	$\text{V}^{3+} + e^{-} = \text{V}^{2+}$	-0,26
	$\text{VO}_4^{3-} + 6\text{H}^{+} + 2e^{-} = \text{VO}^{+} + 3\text{H}_2\text{O}$	1,26
	$\text{VO}_4^{3-} + 6\text{H}^{+} + e^{-} = \text{VO}^{2+} + 3\text{H}_2\text{O}$	1,03
Висмут	$\text{Bi}^{3+} + 3e^{-} = \text{Bi}$	0,21
	$\text{NaBiO}_3 + 4\text{H}^{+} + 2e^{-} = \text{BiO}^{+} + \text{Na}^{+} + 2\text{H}_2\text{O}$	>1,8
	$\text{Bi}_2\text{O}_3 + 6\text{H}^{+} + 6e^{-} = 2\text{Bi} + 3\text{H}_2\text{O}$	0,37
	$\text{Bi}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O} + 6e^{-} = 2\text{Bi} + 6\text{OH}^{-}$	-0,46
Водород	$2\text{H}^{+} + 2e^{-} = \text{H}_2$	0,00
	$\text{H}_2 + 2e^{-} = 2\text{H}^{-}$	-2,25
	$2\text{H}_2\text{O} + 2e^{-} = \text{H}_2 + 2\text{OH}^{-}$	-0,83
	$\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^{+} + 2e^{-} = 2\text{H}_2\text{O}$	1,78
	$\text{H}_2\text{O}_2 + 2e^{-} = 2\text{OH}^{-}$	0,88

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ 30

Элемент	Уравнение полуреакции	φ° , В
Вольфрам	$\text{WO}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- = \text{W} + 2\text{H}_2\text{O}$	-0,10
	$\text{WO}_3 + 6\text{H}^+ + 6\text{e}^- = \text{W} + 3\text{H}_2\text{O}$	-0,09
	$\text{WO}_4^{2-} + 4\text{H}_2\text{O} + 6\text{e}^- = \text{W} + 8\text{OH}^-$	-1,05
	$\text{WO}_4^{2-} + 8\text{H}^+ + 6\text{e}^- = \text{W} + 4\text{H}_2\text{O}$	0,05
	$2\text{WO}_4^{2-} + 6\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{W}_2\text{O}_5 + 3\text{H}_2\text{O}$	0,80
Галлий	$\text{Ga}^{3+} + 3\text{e}^- = \text{Ga}$	-0,56
	$\text{H}_2\text{GaO}_3^- + 3\text{e}^- = \text{Ga} + 4\text{OH}^-$	-1,22
Гафний	$\text{Hf}^{4+} + 4\text{e}^- = \text{Hf}$	-1,70
	$\text{HfO}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- = \text{Hf} + 2\text{H}_2\text{O}$	-1,57
Германий	$\text{Ge}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Ge}$	0,0
	$\text{GeO}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- = \text{Ge} + 2\text{H}_2\text{O}$	-0,15
	$\text{HGeO}_3^- + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- = \text{Ge} + 5\text{OH}^-$	-1,03
Железо	$\text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Fe}$	-0,44
	$\text{Fe}^{3+} + 3\text{e}^- = \text{Fe}$	-0,04
	$\text{Fe}^{3+} + \text{e}^- = \text{Fe}^{2+}$	0,77
	$\text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{e}^- = \text{Fe} + 2\text{OH}^-$	-0,88
	$\text{FeS} + 2\text{e}^- = \text{Fe} + \text{S}^{2-}$	-0,95
	$\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-} + 2\text{e}^- = \text{Fe} + 6\text{CN}^-$	-1,5
	$\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-} + \text{e}^- = \text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}$	0,36
	$\text{FeO}_4^{2-} + 4\text{H}_2\text{O} + 3\text{e}^- = \text{Fe}(\text{OH})_3 + 5\text{OH}^-$	0,72
	$\text{FeO}_4^{2-} + 2\text{H}_2\text{O} + 3\text{e}^- = \text{FeO}_2^- + 4\text{OH}^-$	0,9
Золото	$\text{Au}^+ + \text{e}^- = \text{Au}$	1,69
	$\text{Au}^{3+} + 3\text{e}^- = \text{Au}$	1,50
	$\text{Au}^{3+} + 2\text{e}^- = \text{Au}^+$	1,40
	$\text{AuCl}_4^- + 3\text{e}^- = \text{Au} + 4\text{Cl}^-$	1,00
	$\text{AuBr}_4^- + 3\text{e}^- = \text{Au} + 4\text{Br}^-$	0,87
	$\text{AuI}_4^- + 3\text{e}^- = \text{Au} + 4\text{I}^-$	0,56
	$\text{Au}(\text{CN})_2^- + \text{e}^- = \text{Au} + 2\text{CN}^-$	-0,61
	$\text{Au}(\text{SCN})_2^- + \text{e}^- = \text{Au} + 2\text{SCN}^-$	0,66
	$\text{AuO}_2^- + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- = \text{Au} + 2\text{H}_2\text{O}$	1,75
	$\text{AuO}_2 + \text{H}^+ + \text{H}_2\text{O} + \text{e}^- = \text{H}_3\text{AuO}_3$	2,30
	Индий	$\text{In}^{3+} + 3\text{e}^- = \text{In}$

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ 30

Элемент	Уравнение полуреакции	φ° , В
Йод	$I_2 + 2e^- = 2I^-$	0,62
	$I_2(\kappa) + 2e^- = 2I^-$	0,54
	$H_5IO_6 + 7H^+ + 8e^- = I^- + 6H_2O$	1,24
	$IO_4^- + 8H^+ + 8e^- = I^- + 4H_2O$	1,4
	$IO_3^- + 6H^+ + 6e^- = I^- + 3H_2O$	1,08
	$IO_3^- + 3H_2O + 6e^- = I^- + 6OH^-$	0,26
	$2IO_3^- + 12H^+ + 10e^- = I_2 + 6H_2O$	1,20
	$2IO_3^- + 6H_2O + 10e^- = I_2 + 12OH^-$	0,21
	$HIO + H^+ + 2e^- = I^- + H_2O$	0,99
	$IO^- + H_2O + 2e^- = I^- + 2OH^-$	0,48
	$2HIO + 2H^+ + 2e^- = I_2 + 2H_2O$	1,45
	$2IO^- + H_2O + 2e^- = I_2 + 4OH^-$	0,45
Иридий	$Ir^{3+} + 3e^- = Ir$	1,0
	$IrCl_6^{3-} + 3e^- = Ir + 6Cl^-$	0,77
Иттрий	$Y^{3+} + 3e^- = Y$	-2,37
Кадмий	$Cd^{2+} + 2e^- = Cd$	-0,40
	$Cd(OH)_2 + 2e^- = Cd + 2OH^-$	-0,81
	$CdCO_3 + 2e^- = Cd + CO_3^{2-}$	-0,74
	$CdS + 2e^- = Cd + S^{2-}$	-1,18
	$Cd(NH_3)_4^{2+} + 2e^- = Cd + 4NH_3$	-0,61
	$Cd(CN)_4^{2-} + 2e^- = Cd + 4CN^-$	-1,03
Калий	$K^+ + e^- = K$	-2,92
Кальций	$Ca^{2+} + 2e^- = Ca$	-2,87
Кислород	$O_2 + 4H^+ + 4e^- = 2H_2O$	1,23
	$O_2 + 2H^+ + 2e^- = H_2O_2$	0,68
	$O_2 + 2H_2O + 4e^- = 4OH^-$	0,40
	$O_2 + 2H_2O + 2e^- = H_2O_2 + 2OH^-$	-0,08
	$O_3 + 2H^+ + 2e^- = O_2 + H_2O$	2,07
	$O_3 + H_2O + 2e^- = O_2 + 2OH^-$	1,24
	$O_3 + 6H^+ + 6e^- = 3H_2O$	1,51
Кобальт	$Co^{2+} + 2e^- = Co$	-0,28
	$Co^{3+} + 3e^- = Co$	0,4
	$Co^{3+} + e^- = Co^{2+}$	1,81
	$Co(OH)_2 + 2e^- = Co + 2OH^-$	-0,73

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ 30

Элемент	Уравнение полуреакции	φ° , В
Кобальт	$\text{CoCO}_3 + 2\text{e}^- = \text{Co} + \text{CO}_3^{2-}$	-0,64
	$\text{CoS} + 2\text{e}^- = \text{Co} + \text{S}^{2-}$	-1,07
	$\text{Co}(\text{NH}_3)_6^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Co} + 6\text{NH}_3$	-0,42
	$\text{Co}(\text{NH}_3)_6^{3+} + \text{e}^- = \text{Co}(\text{NH}_3)_6^{2+}$	0,11
	$\text{Co}(\text{OH})_3 + \text{e}^- = \text{Co}(\text{OH})_2 + \text{OH}^-$	0,17
	$\text{Co}(\text{CN})_6^{3-} + \text{e}^- = \text{Co}(\text{CN})_6^{4-}$	-0,83
Кремний	$\text{SiO}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- = \text{Si} + 2\text{H}_2\text{O}$	-0,86
	$\text{SiO}_3^{2-} + 3\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- = \text{Si} + 6\text{OH}^-$	-1,70
Ксенон	$\text{XeO}_3 + 6\text{H}^+ + 6\text{e}^- = \text{Xe} + 3\text{H}_2\text{O}$	1,8
Марганец	$\text{Mn}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Mn}$	-1,18
	$\text{Mn}^{3+} + \text{e}^- = \text{Mn}^{2+}$	1,51
	$\text{Mn}^{4+} + 2\text{e}^- = \text{Mn}^{2+}$	1,84
	$\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e}^- = \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$	1,51
	$\text{MnO}_4^- + 4\text{H}_2\text{O} + 5\text{e}^- = \text{Mn}(\text{OH})_2 + 6\text{OH}^-$	0,34
	$\text{MnO}_4^- + 4\text{H}^+ + 3\text{e}^- = \text{MnO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	1,69
	$\text{MnO}_4^- + 2\text{H}_2\text{O} + 3\text{e}^- = \text{MnO}_2 + 4\text{OH}^-$	1,23
	$\text{MnO}_4^- + \text{e}^- = \text{MnO}_4^{2-}$	0,56
	$\text{MnO}_4^{2-} + 4\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{MnO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	2,26
	$\text{MnO}_4^{2-} + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = \text{MnO}_2 + 4\text{OH}^-$	0,60
	$\text{MnO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$	1,23
	$\text{MnO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = \text{Mn}(\text{OH})_2 + 2\text{OH}^-$	-0,05
	$\text{Mn}(\text{OH})_2 + 2\text{e}^- = \text{Mn} + 2\text{OH}^-$	-1,55
Медь	$\text{Cu}^+ + \text{e}^- = \text{Cu}$	0,52
	$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Cu}$	0,34
	$\text{Cu}^{2+} + \text{e}^- = \text{Cu}^+$	0,15
	$\text{CuCl}_2 + 2\text{e}^- = \text{Cu} + 2\text{Cl}^-$	0,19
	$\text{CuBr}_2 + 2\text{e}^- = \text{Cu} + 2\text{Br}^-$	0,05
	$\text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{e}^- = \text{Cu} + 2\text{OH}^-$	-0,22
	$\text{CuS} + 2\text{e}^- = \text{Cu} + \text{S}^{2-}$	-0,76
	$\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Cu} + 4\text{NH}_3$	-0,05
Молибден	$\text{Mo}^{3+} + 3\text{e}^- = \text{Mo}$	-0,20
	$\text{MoO}_4^{2-} + 8\text{H}^+ + 6\text{e}^- = \text{Mo} + 4\text{H}_2\text{O}$	0,15
	$\text{MoO}_4^{2-} + 4\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{MoO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	0,61
	$\text{MoO}_3 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{MoO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	0,34

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ 30

Элемент	Уравнение полуреакции	φ^0 , В
Молибден	$\text{MoO}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- = \text{Mo} + 2\text{H}_2\text{O}$	-0,07
	$\text{MoO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- = \text{Mo} + 4\text{OH}^-$	-0,90
Мышьяк	$\text{As}^{3+} + 3\text{e}^- = \text{As}$	0,3
	$\text{AsO}_4^{3-} + 8\text{H}^+ + 5\text{e}^- = \text{As} + 4\text{H}_2\text{O}$	0,65
	$\text{H}_3\text{AsO}_4 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{HAsO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	0,56
	$\text{AsO}_4^{3-} + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = \text{AsO}_2^- + 4\text{OH}^-$	-0,67
	$\text{HAsO}_2 + 3\text{H}^+ + 3\text{e}^- = \text{As} + 2\text{H}_2\text{O}$	-0,25
	$\text{AsO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O} + 3\text{e}^- = \text{As} + 4\text{OH}^-$	-0,68
Натрий	$\text{Na}^+ + \text{e}^- = \text{Na}$	-2,71
Никель	$\text{Ni}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Ni}$	-0,25
	$\text{Ni}(\text{OH})_2 + 2\text{e}^- = \text{Ni} + 2\text{OH}^-$	-0,72
	$\text{NiS} + 2\text{e}^- = \text{Ni} + \text{S}^{2-}$	-0,86
	$\text{Ni}(\text{NH}_3)_6^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Ni} + 6\text{NH}_3$	-0,49
	$\text{Ni}(\text{CN})_4^{3-} + \text{e}^- = \text{Ni}(\text{CN})_4^{2-}$	-0,82
Ниобий	$\text{Nb}^{3+} + 3\text{e}^- = \text{Nb}$	-1,10
Олово	$\text{Sn}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Sn}$	-0,14
	$\text{Sn}^{4+} + 4\text{e}^- = \text{Sn}$	0,01
	$\text{Sn}^{4+} + 2\text{e}^- = \text{Sn}^{2+}$	0,15
	$\text{SnO}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- = \text{Sn} + 2\text{H}_2\text{O}$	-0,11
	$\text{SnO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{Sn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$	-0,77
	$\text{SnO}_3^{2-} + 6\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{Sn}^{2+} + 3\text{H}_2\text{O}$	0,84
	$\text{SnF}_6^{2-} + 4\text{e}^- = \text{Sn} + 6\text{F}^-$	-0,25
	$\text{SnS} + 2\text{e}^- = \text{Sn} + \text{S}^{2-}$	-0,87
Осмий	$\text{Os}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Os}$	0,7
	$\text{OsO}_4 + 8\text{H}^+ + 8\text{e}^- = \text{Os} + 4\text{H}_2\text{O}$	0,85
	$\text{OsO}_4 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- = \text{OsO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	0,96
Палладий	$\text{Pd}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Pd}$	0,99
	$\text{PdO}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- = \text{Pd} + 2\text{H}_2\text{O}$	1,47
	$\text{PdCl}_6^{2-} + 4\text{e}^- = \text{Pd} + 6\text{Cl}^-$	0,96
	$\text{PdBr}_4^{2-} + 2\text{e}^- = \text{Pd} + 4\text{Br}^-$	0,60
	$\text{PdI}_4^{2-} + 2\text{e}^- = \text{Pd} + 4\text{I}^-$	0,18
Платина	$\text{Pt}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Pt}$	1,2
	$\text{PtCl}_6^{2-} + 2\text{e}^- = \text{PtCl}_4^{2-} + 2\text{Cl}^-$	0,68
	$\text{PtCl}_4^{2-} + 2\text{e}^- = \text{Pt} + 4\text{Cl}^-$	0,73

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ 30

Элемент	Уравнение полуреакции	φ° , В
Платина	$\text{PtBr}_6^{2-} + 2e^- = \text{PtBr}_4^{2-} + 2\text{Br}^-$	0,59
	$\text{PtBr}_4^{2-} + 2e^- = \text{Pt} + 4\text{Br}^-$	0,58
	$\text{PtS}_2 + 2e^- = \text{PtS} + \text{S}^{2-}$	-0,64
	$\text{PtS} + 2e^- = \text{Pt} + \text{S}^{2-}$	-0,95
Полоний	$\text{Po}^{2+} + 2e^- = \text{Po}$	0,65
	$\text{Po}^{4+} + 4e^- = \text{Po}$	0,78
Радий	$\text{Ra}^{2+} + 2e^- = \text{Ra}$	-2,92
Рений	$\text{Re}^{3+} + 3e^- = \text{Re}$	0,30
	$\text{ReO}_4^- + 8\text{H}^+ + 7e^- = \text{Re} + 4\text{H}_2\text{O}$	0,36
	$\text{ReO}_4^- + 4\text{H}_2\text{O} + 7e^- = \text{Re} + 8\text{OH}^-$	-0,58
	$\text{ReO}_4^- + 8\text{H}^+ + 4e^- = \text{Re}^{3+} + 4\text{H}_2\text{O}$	0,42
	$\text{ReO}_4^- + 4\text{H}^+ + 3e^- = \text{ReO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	0,51
	$\text{ReO}_4^- + 2\text{H}_2\text{O} + 3e^- = \text{ReO}_2 + 4\text{OH}^-$	-0,60
	$\text{ReO}_4^- + 2\text{H}^+ + e^- = \text{ReO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$	0,73
	$\text{ReO}_4^- + e^- = \text{ReO}_4^{2-}$	-0,70
	$\text{ReO}_2 + 4\text{H}^+ + 4e^- = \text{Re} + 2\text{H}_2\text{O}$	0,25
Родий	$\text{Rh}^{3+} + 3e^- = \text{Rh}$	0,80
	$\text{RhCl}_6^{3-} + 3e^- = \text{Rh} + 6\text{Cl}^-$	0,43
Ртуть	$\text{Hg}_2^{2+} + 2e^- = 2\text{Hg}$	0,79
	$\text{Hg}^{2+} + 2e^- = \text{Hg}$	0,85
	$\text{HgCl}_4^{2-} + 2e^- = \text{Hg} + 4\text{Cl}^-$	0,38
	$\text{HgBr}_4^{2-} + 2e^- = \text{Hg} + 4\text{Br}^-$	0,22
	$\text{HgI}_4^{2-} + 2e^- = \text{Hg} + 4\text{I}^-$	-0,04
	$\text{Hg}(\text{CN})_4^{2-} + 2e^- = \text{Hg} + 4\text{CN}^-$	-0,37
	$\text{HgS} + 2e^- = \text{Hg} + \text{S}^{2-}$	-0,69
Рубидий	$\text{Rb}^+ + e^- = \text{Rb}$	-2,92
Рутений	$\text{Ru}^{2+} + 2e^- = \text{Ru}$	0,45
	$\text{RuO}_2 + 4\text{H}^+ + 4e^- = \text{Ru} + 2\text{H}_2\text{O}$	0,79
Свинец	$\text{Pb}^{2+} + 2e^- = \text{Pb}$	0,13
	$\text{Pb}^{4+} + 4e^- = \text{Pb}$	0,80
	$\text{Pb}^{4+} + 2e^- = \text{Pb}^{2+}$	1,69
	$\text{PbCl}_2 + 2e^- = \text{Pb} + 2\text{Cl}^-$	-0,27
	$\text{PbF}_2 + 2e^- = \text{Pb} + 2\text{F}^-$	-0,35
	$\text{PbBr}_2 + 2e^- = \text{Pb} + 2\text{Br}^-$	-0,28

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ 30

Элемент	Уравнение полуреакции	φ° , В
Свинец	$\text{PbI}_2 + 2e^- = \text{Pb} + 2\text{I}^-$	-0,36
	$\text{PbS} + 2e^- = \text{Pb} + \text{S}^{2-}$	-0,93
	$\text{PbSO}_4 + 2e^- = \text{Pb} + \text{SO}_4^{2-}$	-0,36
	$\text{PbCO}_3 + 2e^- = \text{Pb} + \text{CO}_3^{2-}$	-0,51
	$\text{PbO}_2 + 4\text{H}^+ + 4e^- = \text{Pb} + 2\text{H}_2\text{O}$	0,67
	$\text{PbO}_2 + 4\text{H}^+ + 2e^- = \text{Pb}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$	1,46
	$\text{PbO}_2 + \text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+ + 2e^- = \text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$	1,68
Селен	$\text{Se} + 2e^- = \text{Se}^{2-}$	-0,92
	$\text{Se} + 2\text{H}^+ + 2e^- = \text{H}_2\text{Se}$	-0,40
	$\text{H}_2\text{SeO}_3 + 4\text{H}^+ + 4e^- = \text{Se} + 3\text{H}_2\text{O}$	0,74
	$\text{SeO}_3^{2-} + 3\text{H}_2\text{O} + 4e^- = \text{Se} + 6\text{OH}^-$	-0,37
	$\text{SeO}_4^{2-} + 4\text{H}^+ + 2e^- = \text{H}_2\text{SeO}_3 + \text{H}_2\text{O}$	1,15
	$\text{SeO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} + 2e^- = \text{SeO}_3^{2-} + 2\text{OH}^-$	0,05
Сера	$\text{S} + 2e^- = \text{S}^{2-}$	-0,48
	$\text{S} + 2\text{H}^+ + 2e^- = \text{H}_2\text{S}$	0,14
	$\text{SO}_4^{2-} + 10\text{H}^+ + 8e^- = \text{H}_2\text{S} + 4\text{H}_2\text{O}$	0,30
	$\text{SO}_4^{2-} + 8\text{H}^+ + 6e^- = \text{S} + 4\text{H}_2\text{O}$	0,36
	$\text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}_2\text{O} + 6e^- = \text{S} + 8\text{OH}^-$	0,75
	$\text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+ + 2e^- = \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	0,22
	$\text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} + 2e^- = \text{SO}_3^{2-} + 2\text{OH}^-$	-0,93
	$2\text{SO}_4^{2-} + 10\text{H}^+ + 8e^- = \text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 5\text{H}_2\text{O}$	0,29
	$2\text{SO}_4^{2-} + 5\text{H}_2\text{O} + 8e^- = \text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 10\text{OH}^-$	-0,76
	$\text{H}_2\text{SO}_3 + 4\text{H}^+ + 4e^- = \text{S} + 3\text{H}_2\text{O}$	0,45
	$\text{SO}_3^{2-} + 3\text{H}_2\text{O} + 4e^- = \text{S} + 6\text{OH}^-$	0,66
	$\text{S}_2\text{O}_8^{2-} + 2e^- = 2\text{SO}_4^{2-}$	2,01
Серебро	$\text{Ag}^+ + e^- = \text{Ag}$	0,80
	$\text{Ag}^{2+} + e^- = \text{Ag}^+$	1,98
	$\text{Ag}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} + 2e^- = 2\text{Ag} + 2\text{OH}^-$	0,34
	$\text{Ag}_2\text{O} + 2\text{H}^+ + 2e^- = 2\text{Ag} + \text{H}_2\text{O}$	1,17
	$2\text{AgO} + \text{H}_2\text{O} + 2e^- = \text{Ag}_2\text{O} + 2\text{OH}^-$	0,61
	$2\text{AgO} + 2\text{H}^+ + 2e^- = \text{Ag}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$	1,40
	$\text{AgCl} + e^- = \text{Ag} + \text{Cl}^-$	0,22
	$\text{AgBr} + e^- = \text{Ag} + \text{Br}^-$	0,07
	$\text{AgI} + e^- = \text{Ag} + \text{I}^-$	-0,15
	$\text{Ag}_2\text{S} + 2e^- = 2\text{Ag} + \text{S}^{2-}$	-0,66

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ 30

Элемент	Уравнение полуреакции	φ^0 , В
Серебро	$\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+ + e^- = \text{Ag} + 2\text{NH}_3$	0,37
	$\text{Ag}(\text{CN})_2^- + e^- = \text{Ag} + 2\text{CN}^-$	-0,31
	$\text{Ag}(\text{SCN})_4^{3-} + e^- = \text{Ag} + 4\text{SCN}^-$	0,12
	$\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2^{3-} + e^- = \text{Ag} + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$	0,02
Скандий	$\text{Sc}^{3+} + 3e^- = \text{Sc}$	-2,08
	$\text{Sc}(\text{OH})_3 + 3e^- = \text{Sc} + 3\text{OH}^-$	-2,61
Стронций	$\text{Sr}^{2+} + 2e^- = \text{Sr}$	-2,89
Сурьма	$\text{Sb}^{3+} + 3e^- = \text{Sb}$	0,24
	$\text{Sb}_2\text{O}_3 + 6\text{H}^+ + 6e^- = 2\text{Sb} + 3\text{H}_2\text{O}$	0,15
	$\text{SbO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O} + 3e^- = \text{Sb} + 4\text{OH}^-$	-0,68
	$\text{SbO}^+ + 2\text{H}^+ + 3e^- = \text{Sb} + 2\text{H}_2\text{O}$	0,20
	$\text{Sb}_2\text{O}_5 + 4\text{H}^+ + 4e^- = \text{Sb}_2\text{O}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$	0,07
	$2\text{SbO}_3^- + 6\text{H}^+ + 4e^- = \text{Sb}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$	0,79
	$\text{H}_3\text{SbO}_4 + 2\text{H}^+ + 2e^- = \text{H}_3\text{SbO}_3 + \text{H}_2\text{O}$	0,75
Таллий	$\text{Tl}^+ + e^- = \text{Tl}$	-0,34
	$\text{Tl}^{3+} + 3e^- = \text{Tl}$	0,71
	$\text{Tl}^{3+} + 2e^- = \text{Tl}^+$	1,25
	$\text{TlOH} + e^- = \text{Tl} + \text{OH}^-$	-0,34
	$\text{TlCl} + e^- = \text{Tl} + \text{Cl}^-$	-0,56
	$\text{TlBr} + e^- = \text{Tl} + \text{Br}^-$	-0,66
	$\text{TlI} + e^- = \text{Tl} + \text{I}^-$	-0,75
	$\text{Tl}_2\text{S} + e^- = 2\text{Tl} + \text{S}^{2-}$	-0,90
Теллур	$\text{Te} + 2e^- = \text{Te}^{2-}$	-1,14
	$\text{Te} + 2\text{H}^+ + 2e^- = \text{H}_2\text{Te}$	-0,74
	$\text{TeO}_2 + 4\text{H}^+ + 4e^- = \text{Te} + 2\text{H}_2\text{O}$	0,52
	$\text{H}_2\text{TeO}_3 + 4\text{H}^+ + 4e^- = \text{Te} + 3\text{H}_2\text{O}$	0,59
	$\text{TeO}_4^{2-} + 2\text{H}^+ + 2e^- = \text{TeO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$	0,89
	$\text{H}_6\text{TeO}_6 + 2\text{H}^+ + 2e^- = \text{TeO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$	1,02
Технеций	$\text{Tc}^{2+} + 3e^- = \text{Tc}$	0,40
	$\text{TcO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5e^- = \text{Tc}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$	0,50
	$\text{TcO}_4^- + 4\text{H}^+ + 3e^- = \text{TcO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	0,74
Титан	$\text{Ti}^{2+} + 2e^- = \text{Ti}$	-1,63

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ 30

Элемент	Уравнение полуреакции	φ° , В
Титан	$Ti^{3+} + 3e^{-} = Ti$	-1,21
	$Ti^{3+} + e^{-} = Ti^{2+}$	-0,37
	$Ti^{4+} + e^{-} = Ti^{3+}$	-0,04
	$TiO_2 + 4H^{+} + 4e^{-} = Ti + 2H_2O$	-0,86
	$TiF_6^{2-} + 4e^{-} = Ti + 6F^{-}$	-1,19
Углерод	$CO_3^{2-} + 6H^{+} + 4e^{-} = C(\text{графит}) + 3H_2O$	0,48
	$CO_2 + 2H^{+} + 2e^{-} = CO + H_2O$	-0,12
Уран	$U^{3+} + 3e^{-} = U$	-1,78
	$U^{4+} + 4e^{-} = U$	-1,4
	$UO_3 + 2H^{+} + 2e^{-} = UO_2 + H_2O$	0,66
	$UO_2 + 4H^{+} + 4e^{-} = U + 2H_2O$	-1,44
	$UO_2 + 2H_2O + 4e^{-} = U + 4OH^{-}$	-2,39
Фосфор	$P(\text{бел}) + 3H^{+} + 3e^{-} = PH_3$	0,063
	$P(\text{красн}) + 3H^{+} + 3e^{-} = PH_3$	-0,111
	$P + 3H_2O + 3e^{-} = PH_3 + 3OH^{-}$	-0,89
	$H_3PO_4 + 8H^{+} + 8e^{-} = PH_3 + 4H_2O$	-0,28
	$H_3PO_4 + 5H^{+} + 5e^{-} = P + 4H_2O$	-0,41
	$H_3PO_4 + 4H^{+} + 4e^{-} = H_3PO_2 + 2H_2O$	-0,39
	$H_3PO_4 + 2H^{+} + 2e^{-} = H_3PO_3 + H_2O$	-0,28
Фтор	$F_2 + 2e^{-} = 2F^{-}$	2,87
	$OF_2 + 2H^{+} + 4e^{-} = 2F^{-} + H_2O$	2,1
Хлор	$Cl_2 + 2e^{-} = Cl^{-}$	1,36
	$2HClO + 2H^{+} + 2e^{-} = Cl_2 + 2H_2O$	1,63
	$2HClO_2 + 6H^{+} + 6e^{-} = Cl_2 + 4H_2O$	1,63
	$2ClO_3^{-} + 12H^{+} + 10e^{-} = Cl_2 + 6H_2O$	1,47
	$2ClO_4^{-} + 16H^{+} + 14e^{-} = Cl_2 + 8H_2O$	1,34
	$HClO + H^{+} + 2e^{-} = Cl^{-} + H_2O$	1,494
	$HClO_2 + 3H^{+} + 4e^{-} = Cl^{-} + 2H_2O$	1,56
	$ClO_3^{-} + 6H^{+} + 6e^{-} = Cl^{-} + 3H_2O$	1,45
	$ClO_4^{-} + 8H^{+} + 8e^{-} = Cl^{-} + 4H_2O$	1,38

ОКОНЧАНИЕ ТАБЛИЦЫ 30

Элемент	Уравнение полуреакции	φ° , В
Хлор	$\text{ClO}_4^- + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{ClO}_3^- + \text{H}_2\text{O}$	1,19
	$\text{ClO}_3^- + 5\text{H}^+ + 4\text{e}^- = \text{HClO} + 2\text{H}_2\text{O}$	1,41
	$\text{ClO}_3^- + 3\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{HClO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	1,21
	$\text{ClO}_3^- + 2\text{H}^+ + \text{e}^- = \text{ClO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	1,15
	$\text{ClO}_2 + 4\text{H}^+ + 5\text{e}^- = \text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O}$	1,50
	$2\text{ClO}_2 + 8\text{H}^+ + 8\text{e}^- = \text{Cl}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$	1,55
	$\text{ClO}_2 + \text{H}^+ + \text{e}^- = \text{HClO}_2$	1,275
Хром	$\text{Cr}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Cr}$	-0,91
	$\text{Cr}^{3+} + 3\text{e}^- = \text{Cr}$	-0,74
	$\text{Cr}^{3+} + \text{e}^- = \text{Cr}^{2+}$	-0,41
	$\text{Cr}(\text{OH})_2 + 2\text{e}^- = \text{Cr} + 2\text{OH}^-$	-1,41
	$\text{Cr}(\text{OH})_3 + 3\text{e}^- = \text{Cr} + 3\text{OH}^-$	-1,34
	$\text{CrO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O} + 3\text{e}^- = \text{Cr} + 4\text{OH}^-$	-1,27
	$\text{CrO}_4^{2-} + 4\text{H}_2\text{O} + 3\text{e}^- = \text{Cr}(\text{OH})_3 + 5\text{OH}^-$	-0,13
	$\text{CrO}_4^{2-} + 8\text{H}^+ + 3\text{e}^- = \text{Cr}^{3+} + 4\text{H}_2\text{O}$	1,48
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6\text{e}^- = 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$	1,33	
Цезий	$\text{Cs}^+ + \text{e}^- = \text{Cs}$	-2,92
Церий	$\text{Ce}^{3+} + 3\text{e}^- = \text{Ce}$	-2,48
	$\text{Ce}^{4+} + \text{e}^- = \text{Ce}^{3+}$	1,61
	$\text{CeO}_2 + 4\text{H}^+ + \text{e}^- = \text{Ce}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$	1,4
Цинк	$\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Zn}$	-0,76
	$\text{Zn}(\text{OH})_2 + 2\text{e}^- = \text{Zn} + 2\text{OH}^-$	-1,24
	$\text{ZnO}_2^{2-} + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = \text{Zn} + 4\text{OH}^-$	-1,22
	$\text{ZnCO}_3 + 2\text{e}^- = \text{Zn} + \text{CO}_3^{2-}$	-1,06
	$\text{ZnS} + 2\text{e}^- = \text{Zn} + \text{S}^{2-}$	-1,41
	$\text{Zn}(\text{NH}_3)_4^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Zn} + 4\text{NH}_3$	-1,04
	$\text{Zn}(\text{CN})_4^{2-} + 2\text{e}^- = \text{Zn} + 4\text{CN}^-$	-1,26
Цирконий	$\text{Zr}^{4+} + 4\text{e}^- = \text{Zr}$	-1,53
	$\text{ZrO}^{2+} + 2\text{H}^+ + 4\text{e}^- = \text{Zr} + \text{H}_2\text{O}$	-1,57
	$\text{ZrO}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- = \text{Zr} + 2\text{H}_2\text{O}$	-1,43

Таблица 31.
ЭЛЕКТРОДНЫЕ ПОТЕНЦИАЛЫ МЕТАЛЛОВ

Металл	Электродный процесс	φ° , В
Литий	$\text{Li} - e^{-} = \text{Li}^{+}$	-3,045
Калий	$\text{K} - e^{-} = \text{K}^{+}$	-2,925
Рубидий	$\text{Rb} - e^{-} = \text{Rb}^{+}$	-2,925
Цезий	$\text{Cs} - e^{-} = \text{Cs}^{+}$	-2,923
Барий	$\text{Ba} - 2e^{-} = \text{Ba}^{2+}$	-2,906
Стронций	$\text{Sr} - 2e^{-} = \text{Sr}^{2+}$	-2,888
Кальций	$\text{Ca} - 2e^{-} = \text{Ca}^{2+}$	-2,866
Натрий	$\text{Na} - e^{-} = \text{Na}^{+}$	-2,714
Лантан (*)	$\text{La} - 3e^{-} = \text{La}^{3+}$	-2,522
Иттрий	$\text{Y} - 3e^{-} = \text{Y}^{3+}$	-2,372
Магний	$\text{Mg} - 2e^{-} = \text{Mg}^{2+}$	-2,363
Скандий	$\text{Sc} - 3e^{-} = \text{Sc}^{3+}$	-2,037
Торий	$\text{Th} - 4e^{-} = \text{Th}^{4+}$	-1,899
Бериллий	$\text{Be} - 2e^{-} = \text{Be}^{2+}$	-1,847
Уран	$\text{U} - 3e^{-} = \text{U}^{3+}$	-1,78
	$\text{U} - 4e^{-} = \text{U}^{4+}$	-1,4
Алюминий	$\text{Al} - 3e^{-} = \text{Al}^{3+}$	-1,663
Титан	$\text{Ti} - 2e^{-} = \text{Ti}^{2+}$	-1,628
	$\text{Ti} - 3e^{-} = \text{Ti}^{3+}$	-1,21
Цирконий	$\text{Zr} - 3e^{-} = \text{Zr}^{3+}$	-1,529
Ванадий	$\text{V} - 2e^{-} = \text{V}^{2+}$	-1,186
	$\text{V} - 3e^{-} = \text{V}^{3+}$	-0,835
Марганец	$\text{Mn} - 2e^{-} = \text{Mn}^{2+}$	-1,18
Ниобий	$\text{Nb} - 3e^{-} = \text{Nb}^{3+}$	-1,099
Хром	$\text{Cr} - 2e^{-} = \text{Cr}^{2+}$	-0,913
	$\text{Cr} - 3e^{-} = \text{Cr}^{3+}$	-0,744
Цинк	$\text{Zn} - 2e^{-} = \text{Zn}^{2+}$	-0,763
Галлий	$\text{Ga} - 3e^{-} = \text{Ga}^{3+}$	-0,56
Железо	$\text{Fe} - 2e^{-} = \text{Fe}^{2+}$	-0,440
	$\text{Fe} - 3e^{-} = \text{Fe}^{3+}$	-0,036
	$\text{Cd} - 2e^{-} = \text{Cd}^{2+}$	-0,403
<i>Кадмий</i>	$\text{In} - 3e^{-} = \text{In}^{3+}$	-0,343
Индий	$\text{Tl} - e^{-} = \text{Tl}^{+}$	-0,336
Таллий	$\text{Tl} - 3e^{-} = \text{Tl}^{3+}$	0,71
	$\text{Co} - 2e^{-} = \text{Co}^{2+}$	-0,277
Кобальт	$\text{Co} - 3e^{-} = \text{Co}^{3+}$	0,4

ОКОНЧАНИЕ ТАБЛИЦЫ 31

Металл	Электродный процесс	φ° , В
Никель	$\text{Ni} - 2\text{e}^{-} = \text{Ni}^{2+}$	-0,250
Молибден	$\text{Mo} - 3\text{e}^{-} = \text{Mo}^{3+}$	-0,200
Олово	$\text{Sn} - 2\text{e}^{-} = \text{Sn}^{2+}$	-0,136
Свинец	$\text{Pb} - 2\text{e}^{-} = \text{Pb}^{2+}$	-0,126
Водород	$\text{H}_2 - 2\text{e}^{-} = 2\text{H}^{+}$	0,000
Германий	$\text{Ge} - 2\text{e}^{-} = \text{Ge}^{2+}$	0,0
Висмут	$\text{Bi} - 3\text{e}^{-} = \text{Bi}^{3+}$	0,2
Сурьма	$\text{Sb} - 3\text{e}^{-} = \text{Sb}^{3+}$	0,24
Рений	$\text{Re} - 3\text{e}^{-} = \text{Re}^{3+}$	0,300
Медь	$\text{Cu} - 2\text{e}^{-} = \text{Cu}^{2+}$	0,337
	$\text{Cu} - \text{e}^{-} = \text{Cu}^{+}$	0,521
Технеций	$\text{Tc} - 2\text{e}^{-} = \text{Tc}^{2+}$	0,400
Рутений	$\text{Ru} - 2\text{e}^{-} = \text{Ru}^{2+}$	0,45
Полоний	$\text{Po} - 2\text{e}^{-} = \text{Po}^{2+}$	0,651
	$\text{Po} - 4\text{e}^{-} = \text{Po}^{4+}$	0,775
Осмий	$\text{Os} - 2\text{e}^{-} = \text{Os}^{2+}$	0,7
Серебро	$\text{Ag} - \text{e}^{-} = \text{Ag}^{+}$	0,799
Родий	$\text{Rh} - 3\text{e}^{-} = \text{Rh}^{3+}$	0,80
Ртуть	$\text{Hg} - 2\text{e}^{-} = \text{Hg}^{2+}$	0,854
	$2\text{Hg} - 2\text{e}^{-} = \text{Hg}_2^{2+}$	0,788
Палладий	$\text{Pd} - 2\text{e}^{-} = \text{Pd}^{2+}$	0,987
Платина	$\text{Pt} - 2\text{e}^{-} = \text{Pt}^{2+}$	1,2
Золото	$\text{Au} - 3\text{e}^{-} = \text{Au}^{3+}$	1,498
	$\text{Au} - \text{e}^{-} = \text{Au}^{+}$	1,691

Таблица 32.

ЭЛЕКТРОДНЫЕ ПОТЕНЦИАЛЫ ЛАНТАНОИДОВ

$\frac{\text{Ce}}{\text{Ce}^{3+}}$	$\frac{\text{Ce}}{\text{Ce}^{4+}}$	$\frac{\text{Pr}}{\text{Pr}^{3+}}$	$\frac{\text{Nd}}{\text{Nd}^{3+}}$	$\frac{\text{Pm}}{\text{Pm}^{3+}}$	$\frac{\text{Sm}}{\text{Sm}^{3+}}$	$\frac{\text{Eu}}{\text{Eu}^{3+}}$	
-2,483	-1,68	-2,462	-2,431	-2,423	-2,414	-2,397	
$\frac{\text{Gd}}{\text{Gd}^{3+}}$	$\frac{\text{Tb}}{\text{Tb}^{3+}}$	$\frac{\text{Dy}}{\text{Dy}^{3+}}$	$\frac{\text{Ho}}{\text{Ho}^{3+}}$	$\frac{\text{Er}}{\text{Er}^{3+}}$	$\frac{\text{Tm}}{\text{Tm}^{3+}}$	$\frac{\text{Yb}}{\text{Yb}^{3+}}$	$\frac{\text{Lu}}{\text{Lu}^{3+}}$
-2,395	-2,391	-2,353	-2,319	-2,296	-2,278	-2,267	-2,255

Таблица 33.

ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЕ ВОДОРОДА И КИСЛОРОДА

Приведены минимальные значения перенапряжения
(при наименьшей плотности тока).

Электрод	Перенапряжение водорода, В	Электрод	Перенапряжение кислорода, В
Платина	0	Никель	+0,12
Серебро	-0,10	Кобальт	+0,13
Никель	-0,14	Платина	+0,24
Графит	-0,14	Железо	+0,24
Железо	-0,17	Медь	+0,25
Медь	-0,19	Свинец	+0,30
Свинец	-0,40	Серебро	+0,40
Ртуть	-0,57	Золото	+0,52

Таблица 34.

ВАЖНЕЙШИЕ КАТАЛИТИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И КАТАЛИЗАТОРЫ

Процесс	Катализаторы
Синтез аммиака из азота и водорода	Fe+K ₂ O, Al ₂ O ₃ , SiO ₂ и др.
Синтез спиртов из СО и Н ₂	ZnO–Cr ₂ O ₃ ; CuO–ZnO–Cr ₂ O ₃
Синтез углеводородов из СО и Н ₂	Fe; Ni; Co+MgO+ThO ₂ и др.
Получение водорода из СО и Н ₂ O	Fe ₂ O ₃ –Cr ₂ O ₃ ; CuO–Cr ₂ O ₃ –ZnO
Получение водорода из метана	Ni на термостойких носителях
Окисление SO ₂ в SO ₃	V ₂ O ₅ +K ₂ S ₂ O ₇ ; Pt; NO+NO ₂
Окисление NH ₃ в NO	Pt в сплаве с Pd
Полное окисление Н ₂ и углеводородов	Pt; Pd; CuO; Co ₃ O ₄ ; MnO ₂ ; NiO
Окисление этилена до этиленоксида	Ag на инертных носителях
Окисление метанола	Ag; молибдат железа
Окисление бензола	V ₂ O ₅ –MoO ₃
Окисление этилена в ацетальдегид	CuCl ₂ –PdCl ₂
Окисление пропилена в акролеин	Молибдат висмута
Дегидрирование бутилена в дивинил	Cr ₂ O ₃ –CaO–NiO–P ₂ O ₅
Крекинг углеводородов	Al ₂ O ₃ –SiO ₂ ; цеолиты
Дегидратация спиртов	γ-Al ₂ O ₃ ; Al ₂ O ₃ –SiO ₂
Гидратация олефинов	H ₃ PO ₄ на носителях
Риформинг	Pt/Al ₂ O ₃
Получение дивинила по Лебедеву	MgO–Zn–Al ₂ O ₃

Таблица 35.
ЭНЕРГИЯ АКТИВАЦИИ НЕКОТОРЫХ РЕАКЦИЙ

Тип реакции	Реакция	T, К	E_a , кДж/моль	Способ определения
Реакции атомов	$H + F_2 = HF + F$	288	6,3	Оценка
	$H + Cl_2 = HCl + Cl$	300–1100	9,2	Расчёт
	$H + Br_2 = HBr + Br$	273–575	4,1	Термический
	$H + I_2 = HI + I$	633–738	2,0	Термический
	$H + HF = H_2 + F$	8700–6100	146,4	Ударные волны
	$H + HCl = H_2 + Cl$	298–1000	18,8	Оценка
	$H + HBr = H_2 + Br$	303–575	4,6	Термический
	$H + HI = H_2 + I$	633–738	2,0	Термический
	$H + CO_2 = CO + OH$	1073–1323	108,4	Термический
	$H + NH_3 = H_2 + NH_2$	680–780	46,2	Термический
	$O + H_2 = OH + H$	400–1667	41,8	Разряд
	$O + N_2 = NO + N$	2000–3000	313,8	Ударные волны
	$O + NO = NO_2$	188–373	20,1	Разряд
	$O + NO = NO_2$	1500–1700	165,3	Термический
	$O + NO = NO_2$	212–315	0	Разряд
	$O + CO = CO_2$	338–532	16,7	Разряд
	$O + CO_2 = O_2 + CO$	623–693	58,6	Разряд
$O + H_2O = 2OH$	840–935	77,4	Пламя	
Реакции молекул	$H_2 + F_2 = 2HF$	–	125,4	–
	$H_2 + Cl_2 = 2HCl$	–	150,6	–
	$H_2 + I_2 = 2HI$	633–738	170,5	Термический
	$H_2 + C_2H_2 = C_2H_4$	768–808	175,7	Термический
	$H_2 + C_2H_4 = C_2H_6$	748–823	180,5	Термический
	$N_2 + O_2 = 2NO$	1400–4300	537,6	–
	$2O_3 = 3O_2$	343–373	78,6	Термический
	$2HI = H_2 + I_2$	696–779	192,0	Термический
	$HI + C_2H_4 = C_2H_5I$	562–652	120,9	Термический
	$HI + C_2H_5I = I_2 + C_2H_6$	523–573	124,7	Термический
	$HI + CH_3I = I_2 + CH_4$	543–593	139,7	Термический
	$2NOCl = 2NO + Cl_2$	373–574	92,0	Термический
	$2NOBr = 2NO + Br_2$	265–288	59,0	Термический
	$NH_3 + HCl = NH_4Cl$	–	0	Расчётный

Таблица 36.

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАСТВОРИМОСТИ
КИСЛОТ, ОСНОВАНИЙ И СОЛЕЙ В ВОДЕ**

н – нерастворимые (<0,01 г/мл); м – малорастворимые (0,01–1,0 г/мл);

р – растворимые (>1,0 г/мл); ∞ – неограниченно растворимые;

– разлагаются водой или не существуют.

Ион	OH ⁻	F ⁻	Cl ⁻	Br ⁻	I ⁻	NO ₃ ⁻	S ²⁻	SO ₃ ²⁻	SO ₄ ²⁻	CO ₃ ²⁻	SiO ₃ ²⁻	PO ₄ ³⁻
H ⁺		Р	Р	Р	Р	∞	М	М	∞	–	Н	∞
NH ₄ ⁺	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	–	Р
Li ⁺	Р	Н	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Н	М
Na ⁺	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р
K ⁺	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р
Ag ⁺	–	Р	Н	Н	Н	Р	Н	М	М	Н	–	Н
Mg ²⁺	Н	Н	Р	Р	Р	Р	–	Р	Р	Н	Н	Н
Ca ²⁺	М	Н	Р	Р	Р	Р	Р	М	М	Н	Н	Н
Sr ²⁺	М	Н	Р	Р	Р	Р	Р	М	Н	Н	Н	Н
Ba ²⁺	Р	М	Р	Р	Р	Р	Р	М	Н	Н	Н	Н
Cu ²⁺	Н	Р	Р	Р	Н	Р	Н	–	Р	–	–	Н
Zn ²⁺	Н	Р	Р	Р	Р	Р	Н	–	Р	Н	Н	Н
Cd ²⁺	Н	Р	Р	Р	Р	Р	Н	–	Р	Н	Н	Н
Hg ²⁺	–	–	Р	М	Н	Р	Н	–	–	–	–	Н
Sn ²⁺	Н	Р	Р	Р	М	Р	Н	–	Р	–	–	Н
Pb ²⁺	Н	М	М	М	Н	Р	Н	Н	Н	Н	Н	Н
Co ²⁺	Н	Р	Р	Р	Р	Р	Н	–	Р	Н	–	Н
Ni ²⁺	Н	Р	Р	Р	Р	Р	Н	–	Р	Н	–	Н
Mn ²⁺	Н	Р	Р	Р	Р	Р	Н	–	Р	Н	–	Н
Fe ²⁺	Н	М	Р	Р	Р	Р	Н	–	Р	Н	–	Н
Fe ³⁺	Н	–	Р	Р	Р	Р	–	–	Р	–	–	Н
Al ³⁺	Н	М	Р	Р	Р	Р	–	–	Р	–	–	Н
Cr ³⁺	Н	М	Р	Р	Н	Р	–	–	Р	–	–	Н
Bi ³⁺	Н	Н	–	–	–	Р	Н	–	Р	–	–	Н
Y ³⁺	Н	Н	Р	Р	Р	Р	Н	–	Р	Н	Н	Н
La ³⁺	Н	Н	Р	Р	Р	Р	Н	–	Р	Н	Н	Н

Таблица 37.
РАСТВОРИМОСТЬ ТВЕРДЫХ И ЖИДКИХ ВЕЩЕСТВ
 (г безводного вещества на 100 г воды)

Элемент	Вещество	Растворимость при температурах (°С)					
		0	20	40	60	80	100
Азот	NH ₄ Cl	29,4	37,2	45,8	55,2	65,6	78,6
	NH ₄ Br	59,5	74,2	89,7	104,9	119,3	134,7
	NH ₄ I	154,2	173,2	190,5	208,6	228,8	250,3
	(NH ₄) ₂ SO ₄	70,1	75,4	81,2	87,4	94,1	102
	NH ₄ NO ₃	122				600	
	HNO ₃	∞	∞	∞	∞	∞	∞
Алюми- ний	Al ₂ (SO ₄) ₃	37,9	38,5 ²⁵	40,4	44,9		89
	Al(NO ₃) ₃ ·9H ₂ O		62,6	75,4	94,2	132,5	159,7
Барий	Ba(OH) ₂	1,67	3,89	8,22	20,9	101,4	
	BaCl ₂	31,6	36,2	41,2	46,4	52,2	58,2
	BaS	2,88	7,86	14,89	27,7		60,3
	Ba(NO ₃) ₂	4,99	9,05	14,3	20,3	26,6	34,2
Бор	H ₃ BO ₃	2,77	4,87	8,90	14,89	23,54	38,0
Бром	Br ₂		3,58				
Железо	FeCl ₂	49,7	62,6	68,6	78,3		94,2
	FeCl ₃	74,4	96,9		315 ⁵⁰	526	536
	FeSO ₄ ·7H ₂ O	15,8	26,3	40,1		43,8	
Йод	I ₂	0,016	0,028		0,096		0,45
	HIО ₃	236,7					360,8
Кадмий	CdCl ₂	89,8	114,1	134,7	136,4	140,4	146,9
	CdSO ₄	75,6	76,4	78,6	73,9	67,2	58,0
Калий	KOH	97,6	112,4	135,3	147,5	162,5	179,3
	KCl	28,0	34,4	40,3	45,8	51,1	56,0
	KBr	53,5	65,2	75,8	85,5	94,6	103,3
	KI	127,3	144,5	159,7	175,5	190,7	206,7
	K ₂ SO ₄	7,2	11,1	14,8	18,2	21,4	24,1
	KNO ₃	13,1	31,6	63,9	110,1	168,8	243,6
	K ₂ CO ₃	107,0	111,0	116,9	125,7	139,2	155,8
	K ₃ PO ₄	79,4	98,5	135,3	178,5		
	KClO ₃	3,3	7,3	13,9	23,8	37,6	56,2
	KMnO ₄		6,4	12,5	25 ⁶⁵		
	K ₂ Cr ₂ O ₇	4,7	12,5	25,9	45,6	73,0	100,0
	K ₂ CrO ₄	59	63	67	71	75	79

ОКОНЧАНИЕ ТАБЛИЦЫ 37

Элемент	Вещество	Растворимость при температурах (°С)					
		0	20	40	60	80	100
Кальций	Ca(OH) ₂	0,176	0,16	0,137	0,114		0,072
	CaCl ₂		74,5	115,5	137	147	158
	Ca(NO ₃) ₂	102	128,8	189	359		363
Магний	Mg(OH) ₂						0,004
	MgCl ₂		54,8	58,0	61,3		73,0
	MgSO ₄		35,1	44,7	54,8	54,8	50,2
Марганец	MnCl ₂	63,4	73,9	88,6	108,6	112,7	115,3
	MnSO ₄	52,9	62,9	60,0	53,6	45,6	
Медь	CuCl ₂	69,2	74,5	81,8		98,0	110,5
	CuSO ₄	14,3	20,5	28,7	39,5		77,0
Натрий	NaOH	41,8	108,7	129	177		337
	NaF	4,11	4,28	4,54		4,69	
	NaCl	35,7	35,9	36,4	37,2	38,1	39,4
	NaBr	80,1	90,8	98,4 ³⁰	117,8	118,3	121,2
	NaI	159,7	179,3	205	257	296	302
	Na ₂ S	12,4	18,6	29,0	39,1	49,2	
	Na ₂ SO ₄	4,5	19,2	48,4	45,3	43,3	42,3
	Na ₂ SO ₃	14,0	26,1	37,4	33,2	29,0	20,6
	NaNO ₃	72,7	87,6	104,9	124,7	149	176
	Na ₂ CO ₃	7,0	21,8	48,8	46,4	45,1	44,7
	Na ₃ PO ₄	5,4	14,5 ²⁵	23,3	54,3	68,0	94,6
	NaClO ₄	169	211 ²⁵	273 ⁵⁰		300 ⁷⁵	330
	NaClO ₃	79,6	95,9	115,3			203,9
	Na ₂ SiO ₃		18,8	34,5 ³⁵	93,5	160,8	
Никель	NiCl ₂	53,4	65,6 ²⁵	76,0 ⁵⁰		86,2 ⁷⁵	87,6
	NiSO ₄	28,1	38,4	48,2	56,9	66,7	
Ртуть	HgCl ₂	4,66	6,59	10,2	17,4	30,9	58,3
Свинец	Pb(NO ₃) ₂	36,4	52,2	69,4	88,0	107,4	127,3
Сера	H ₂ SO ₄	∞	∞	∞	∞	∞	∞
Серебро	Ag ₂ SO ₄	0,57	0,80	0,98	1,15	1,30	1,41
	AgNO ₃	122,2	222,5	321,9	449	604	770
Фосфор	H ₃ PO ₄	∞	∞	∞	∞	∞	∞
Хлор	HClO ₄	∞	∞	∞	∞	∞	∞
Цинк	ZnCl ₂	208	367	453	495	549	614
	ZnSO ₄	41,8	54,1	70,4	74,8	67,2	

Таблица 38. РАСТВОРИМОСТЬ ГАЗОВ
 при нормальном атмосферном давлении
 (мл газа на 100 г H₂O)

Элемент	Вещество	Растворимость при температурах (°C)					
		0	20	40	60	80	100
Азот	N ₂	2,35	1,54	1,18	1,02	0,96	
	N ₂ O	130	63				
	NO	7,38	4,71				
	NH ₃	87,5	52,6	30,7		15,4	7,4
	NO ₂	Взаимодействует с водой					
Аргон	Ar	5,2	3,3	2,5			
Бром	HBr(г/100г H ₂ O)	221	193 ²⁵	130			
Водород	H ₂	2,15	1,82	1,64	1,60		
Гелий	He	0,97	1,0 ³⁰		1,07 ⁵⁰	1,25 ⁷⁵	
Иод	HI(г/100 г H ₂ O)	234 ¹⁰					
Кислород	O ₂	4,89	3,10	2,31		1,76	1,72
	O ₃	49,4	45,4 ¹⁸				
Криптон	Kr	11,0	6,0 ²⁵	4,67 ⁵⁰			
Ксенон	Xe	24,1	11,9 ²⁵	8,4 ⁵⁰		7,12 ⁸⁰	
Неон	Ne	1,23	1,16 ²⁵			0,98 ⁷⁴	
Радон	Rn	51,0		13,0 ⁵⁰			
Селен	H ₂ Se	377 ⁴	270 ²⁵				
Сера	H ₂ S		2,6		1,2		0,81
	SO ₂	22,8	11,6			2,1	
	SO ₃	Взаимодействует с водой					
Углерод	CO	3,5	2,32	1,77		1,43	
	CO ₂	171,3	87,2	53,0	35,9		
	HCN	∞	∞	∞	∞	∞	∞
Фосфор	PH ₃		27				
Фтор	HF	∞	∞				
Хлор	Cl ₂	461	300	144	102	68	
	HCl(г/100г H ₂ O)	82,3		63,3	56,1		

Таблица 39.
**СПОСОБЫ ВЫРАЖЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ
 РАСТВОРЁННОГО ВЕЩЕСТВА**

Обозначения:

$m_{p.v.}$ – масса растворённого вещества

$m_{p-ра}$ – масса раствора

$m_{p-ля}$ – масса растворителя

$n_{p.v.}$ – количество растворённого вещества

$n_{эк.p.v.}$ – количество эквивалентов растворённого вещества

$n_{p-ля}$ – количество растворителя

$V_{p-ра}$ – объём раствора

Название, обозначение	Определение	Формула	Единица измерен.
Массовая доля, ω	Отношение массы растворённого вещества к массе раствора	$\omega = \frac{m_{p.v.}}{m_{p-ра}} \cdot 100$	% масс.
Молярная концентрация, C_M	Отношение количества растворённого вещества к объёму раствора	$C_M = \frac{n_{p.v.}}{V_{p-ра}}$	моль/л
Молярная концентрация эквивалента, $C_{эк}$	Отношение количества эквивалентов растворённого вещества к объёму раствора	$C_{эк} = \frac{n_{эк.p.v.}}{V_{p-ра}}$	моль эк/л
Моляльность, C_m	Отношение количества растворённого веществ к массе растворителя	$C_m = \frac{n_{p.v.}}{m_{p-ля}}$	моль/кг
Титр, T	Отношение массы растворённого вещества к объёму раствора	$T = \frac{m_{p.v.}}{V_{p-ра}}$	г/мл
Молярная доля (молярная доля), χ	Отношение количества растворённого вещества к общему количеству веществ в растворе	$\chi = \frac{n_{p.v.}}{n_{p.v.} + n_{p-ля}}$	–
Объёмная доля, $\varphi^{(*)}$	Отношение объёма растворённого вещества к объёму раствора	$\varphi = \frac{V_{p.v.}}{V_{p-ра}} \cdot 100$	% об.

*) Этим способом выражают состав растворов, в которых растворённое вещество – жидкость (водных растворов спирта, глицерина и т.п.)

Таблица 40.
ЭНТАЛЬПИЯ РАСТВОРЕНИЯ ВЕЩЕСТВ В ВОДЕ
 (n – число молей воды на 1 моль вещества)

Элемент	Вещество	n	ΔH_p° , кДж/моль
Азот	NH ₄ Cl – 25 °С	∞	14,8
		100	15,3
	NH ₄ NO ₃ – 25 °С	∞	25,7
		100	25,3
	(NH ₄) ₂ SO ₄ – 25 °С	∞	8,8
		100	7,6
HNO ₃ – 25 °С	∞	-33,3	
Алюминий	Al ₂ (SO ₄) ₃ – 25 °С	∞	-350,5
Барий	Ba(OH) ₂ – 18°С	∞	-49,3
	BaCl ₂ – 18°С	∞	-10,2
	Ba(NO ₃) ₂ – 18°С	∞	42,5
Бром	HBr(г) – 25°С	∞	-84,7
Железо	FeCl ₃ – 25°С	∞	-148,3
	FeSO ₄ – 25°С	∞	-70,5
	Fe ₂ (SO ₄) ₃ – 25°С	∞	-245,4
Калий	KOH – 18°С	6400	-53,9
	KCl – 18°С	∞	18,4
	KNO ₃ – 18°С	6400	36,3
	K ₂ SO ₄ – 18°С	∞	26,4
	K ₂ CO ₃ – 18°С	∞	-27,5
Кальций	Ca(OH) ₂ – 18°С	∞	-12,8
	CaCl ₂ – 18°С	6400	-76,8
	Ca(NO ₃) ₂ – 18°С	∞	-17,1
Магний	MgCl ₂ – 18°С	∞	-151,9
	MgSO ₄ – 18°С	∞	-88,2
	Mg(NO ₃) ₂ – 18°С	∞	-91,4
Медь	CuCl ₂ – 25°С	∞	-51,7
	CuSO ₄ – 25°С	∞	-73,1

ОКОНЧАНИЕ ТАБЛИЦЫ 40			
Элемент	Вещество	n	ΔH_p° , кДж/моль
Натрий	NaOH – 18°C	6400	-42,4
	NaF – 18°C	6400	1,3
	NaCl – 18°C	6400	5,0
	NaBr – 18°C	6400	2,6
	NaI – 18°C	6400	-6,4
	Na ₂ SO ₄ – 18°C	∞	-1,2
	NaNO ₃ – 18°C	6400	21,3
	Na ₂ CO ₃ – 18°C	∞	-23,3
Сера	H ₂ SO ₄ – 25°C	∞	-96,8
		$5 \cdot 10^4$	-92,0
		$1 \cdot 10^4$	-86,5
		1000	-78,3
		100	-73,6
		10	-66,7
		5	-57,8
		1	-28,5
Серебро	AgNO ₃ – 25°C	∞	22,7
Углерод	CH ₃ OH – 18°C	∞	-9,4
	C ₂ H ₅ OH – 18°C	200	-11,2
Фосфор	H ₃ PO ₄ – 25°C	1000	-10,8
		100	-10,0
		10	-7,1
		5	-4,5
Хлор	HCl(г) – 25°C	∞	-75,0
		100	-73,7
		10	-69,2
		5	-64,0
	HClO ₄ – 25°C	∞	-88,7
Цинк	ZnCl ₂ – 18°C	400	-65,8
	ZnSO ₄ – 18°C	400	-77,6

Таблица 41.
**ПЛОТНОСТЬ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ
 КИСЛОТ, ЩЕЛОЧЕЙ, СОЛЕЙ**

ρ, г/мл	Массовая доля, %							
	HCl	HNO ₃	H ₂ SO ₄	H ₃ PO ₄	NaOH	KOH	NaCl	NaNO ₃
1,025	5,407	4,883	4,000	4,296	2,39	2,93	3,70	4,00
1,050	10,52	9,259	7,706	9,426	4,65	5,66	7,21	6,78
1,075	15,48	13,48	11,26	13,76	6,92	8,35	10,6	10,5
1,100	20,39	17,57	14,73	17,86	9,19	11,03	14,0	14,1
1,125	25,22	21,59	18,09	21,79	11,46	13,65	17,1	17,9
1,150	30,14	25,47	21,38	25,56	13,73	16,3	20,2	20,9
1,175	35,20	29,25	24,58	29,23	15,99	18,9	23,4	24,0
1,200	40,44	32,94	27,72	32,75	18,25	21,4	26,2	27,5
1,225		36,70	30,79	36,17	20,53	23,9		30,0
1,250		40,58	33,82	39,48	22,81	26,3		32,7
1,275		44,48	36,78	42,73	25,10	28,8		35,2
1,300		48,42	39,67	45,88	27,40	31,2		38,2
1,325		52,55	42,51	48,89	29,72	33,5		39,4
1,350		56,95	45,26	51,84	32,09	35,8		41,5
1,375		61,68	47,92	54,72	34,51	38,1		43,6
1,400		66,97	50,49	57,54	36,99	40,4		45,8
1,425		72,86	53,01	60,29	39,50	42,6		
1,450		79,43	55,45	62,98	42,07	44,8		
1,475		87,28	57,84	65,58	44,69	47,0		
1,500		96,73	60,16	68,07	47,33	49,1		
1,525			62,45	70,50	50,05	51,2		
1,550			64,71	72,90				
1,575			66,91	75,30				
1,600			69,09	77,63				
1,650			73,37	82,08				
1,700			77,63	86,38				
1,750			82,09	90,52				
1,800			87,69	94,58				
1,835			95,72	97,32				
1,870				100,0				

Таблица 42.

**ПРОИЗВЕДЕНИЕ РАСТВОРИМОСТИ
НЕРАСТВОРИМЫХ И МАЛОРАСТВОРИМЫХ ВЕЩЕСТВ**

Элемент	Вещество	ПР	Элемент	Вещество	ПР
Алюминий	Al(OH) ₃ -осн	$1 \cdot 10^{-32}$	Калий	KClO ₄	$1,1 \cdot 10^{-2}$
	Al(OH) ₃ -кис	$1,6 \cdot 10^{-13}$		KIO ₄	$8,3 \cdot 10^{-4}$
	AlPO ₄	$5,8 \cdot 10^{-19}$		K ₂ SiF ₆	$8,7 \cdot 10^{-7}$
Барий	Ba(OH) ₂	$5,0 \cdot 10^{-3}$		K ₂ PtF ₆	$2,9 \cdot 10^{-5}$
	BaF ₂	$1,1 \cdot 10^{-6}$		K ₂ PtCl ₆	$1,1 \cdot 10^{-5}$
	BaSO ₄	$1,1 \cdot 10^{-10}$	Кальций	CaSO ₃	$3,2 \cdot 10^{-7}$
	BaCO ₃	$4,0 \cdot 10^{-10}$		CaSO ₄	$2,5 \cdot 10^{-5}$
	BaCrO ₄	$1,2 \cdot 10^{-10}$		CaCO ₃	$3,8 \cdot 10^{-9}$
	Ba ₃ (PO ₄) ₂	$6 \cdot 10^{-39}$		CaCrO ₄	$7,1 \cdot 10^{-4}$
Бериллий	Be(OH) ₂	$6,3 \cdot 10^{-22}$		Ca ₃ (PO ₄) ₂	$2,0 \cdot 10^{-29}$
	Висмут	BiI ₃		$8,1 \cdot 10^{-19}$	CaSiF ₆
Bi ₂ S ₃		$1 \cdot 10^{-97}$	Ca(OH) ₂	$5,5 \cdot 10^{-6}$	
BiOОН		$4 \cdot 10^{-10}$	CaF ₂	$4,0 \cdot 10^{-11}$	
BiOCl		$7 \cdot 10^{-9}$	Кобальт	Co(OH) ₂ -св.	$1,6 \cdot 10^{-15}$
BiPO ₄		$1,3 \cdot 10^{-23}$		Co(OH) ₂ -ст.	$2,0 \cdot 10^{-16}$
Германий	GeS	$3 \cdot 10^{-35}$	Лантан	La(OH) ₃ -св.	$6,5 \cdot 10^{-20}$
Железо	Fe(OH) ₂	$8 \cdot 10^{-16}$		La(OH) ₃ -ст.	$1,3 \cdot 10^{-21}$
	Fe(OH) ₃ -св.	$6,3 \cdot 10^{-38}$		La ₂ S ₃	$2,0 \cdot 10^{-13}$
	Fe(OH) ₃ -ст.	$6,3 \cdot 10^{-39}$		La ₂ (SO ₄) ₃	$3 \cdot 10^{-5}$
	FeS	$5 \cdot 10^{-18}$		La ₂ (CO ₃) ₃	$4 \cdot 10^{-34}$
	FePO ₄	$1,3 \cdot 10^{-22}$	Литий	LiF	$1,7 \cdot 10^{-3}$
Золото	AuCl	$2,0 \cdot 10^{-13}$		Li ₃ PO ₄	$3,2 \cdot 10^{-9}$
	AuCl ₃	$3,2 \cdot 10^{-25}$	Магний	Mg(OH) ₂ -св.	$6,0 \cdot 10^{-10}$
	AuBr	$5,0 \cdot 10^{-17}$		Mg(OH) ₂ -ст.	$7,1 \cdot 10^{-12}$
	AuBr ₃	$4,0 \cdot 10^{-36}$		MgF ₂	$6,5 \cdot 10^{-9}$
	AuI	$1,6 \cdot 10^{-23}$		MgCO ₃	$2,1 \cdot 10^{-5}$
	AuI ₃	$1 \cdot 10^{-46}$		Mg ₃ (PO ₄) ₂	$1 \cdot 10^{-13}$
	Au(OH) ₃	$5,5 \cdot 10^{-46}$		Mn(OH) ₃	$1 \cdot 10^{-36}$
	Кадмий	Cd(OH) ₂ -св.		$2,2 \cdot 10^{-14}$	Mn(OH) ₄
Cd(OH) ₂ -ст.		$5,9 \cdot 10^{-15}$		MnS	$2,5 \cdot 10^{-10}$
CdS		$1,6 \cdot 10^{-28}$	MnCO ₃	$1,8 \cdot 10^{-11}$	
CdCO ₃		$1,0 \cdot 10^{-12}$	Медь	Cu(OH) ₂	$2,2 \cdot 10^{-20}$
CdC ₂ O ₄		$1,5 \cdot 10^{-8}$		Cu ₂ S	$2,5 \cdot 10^{-48}$
CdWO ₄		$2,0 \cdot 10^{-6}$		CuS	$6,3 \cdot 10^{-36}$

ОКОНЧАНИЕ ТАБЛИЦЫ 42

Элемент	Вещество	ПР	Элемент	Вещество	ПР
Медь	CuCO ₃	2,5·10 ⁻¹⁰	Серебро	AgCl	1,8·10 ⁻¹⁰
	CuCl	1,2·10 ⁻⁶		AgBr	5,3·10 ⁻¹³
	CuBr	5,3·10 ⁻⁹		AgI	8,3·10 ⁻¹⁷
	CuI	1,1·10 ⁻¹²		Ag ₂ S	2,0·10 ⁻⁵⁰
Натрий	Na ₃ AlF ₆	4,1·10 ⁻¹⁰	Ag ₂ SO ₄	1,6·10 ⁻⁵	
	Na ₂ SiF ₆	2,8·10 ⁻⁴	AgNO ₂	6,0·10 ⁻⁴	
	NaSb(OH) ₆	4·10 ⁻⁸	Ag ₂ CO ₃	1,2·10 ⁻¹²	
Никель	Ni(OH) ₂ -св.	2,0·10 ⁻¹⁵	Ag ₂ CrO ₄	1,1·10 ⁻¹²	
	Ni(OH) ₂ -ст.	6,3·10 ⁻¹⁸	Ag ₃ PO ₄	1,3·10 ⁻²⁰	
	NiS(α)	3,2·10 ⁻¹⁹	AgCN	1,4·10 ⁻¹⁶	
	NiCO ₃	1,3·10 ⁻⁷	AgCH ₃ COO	4·10 ⁻³	
Олово	Sn(OH) ₂ -осн	6,3·10 ⁻²⁷	Ag ₂ C ₂ O ₄	3,5·10 ⁻¹¹	
	Sn(OH) ₂ -кис	1,3·10 ⁻¹⁵	AgClO ₃	5,0·10 ⁻²	
	SnS	2,5·10 ⁻²⁷	AgSCN	1,1·10 ⁻¹²	
Платина	Pt(OH) ₂	1·10 ⁻³⁵	AgMnO ₄	1,6·10 ⁻³	
	PtS	8·10 ⁻⁷³	Ag ₃ AsO ₄	1·10 ⁻²²	
	PtCl ₄	8,0·10 ⁻²⁹	Ag ₃ AsO ₃	1·10 ⁻¹⁷	
	PtBr ₄	3·10 ⁻⁴¹	AgBO ₂	5·10 ⁻³	
Ртуть	Hg ₂ S	1·10 ⁻⁴⁷	AgN ₃	2,9·10 ⁻⁹	
	HgS	1,6·10 ⁻⁵²	Стронций	Sr(OH) ₂	3,2·10 ⁻⁴
	Hg ₂ SO ₃	1·10 ⁻²⁷		SrF ₂	2,5·10 ⁻⁹
	Hg ₂ SO ₄	6,8·10 ⁻⁷		SrSO ₃	4·10 ⁻⁸
	Hg ₂ Cl ₂	1,3·10 ⁻¹⁸		SrSO ₄	3,2·10 ⁻⁷
	Hg ₂ Br ₂	5,8·10 ⁻²³		SrCO ₃	1,1·10 ⁻¹⁰
	Hg ₂ I ₂	4,5·10 ⁻²⁹		Sr ₃ (PO ₄) ₂	1·10 ⁻³¹
		SrC ₂ O ₄		1,6·10 ⁻⁷	
Свинец	Pb(OH) ₂ -осн	7,9·10 ⁻¹⁶	Галлий	TlCl	1,7·10 ⁻⁴
	Pb(OH) ₂ -кис	3,2·10 ⁻¹⁶		TlBr	3,9·10 ⁻⁶
	PbF ₂	2,7·10 ⁻⁸		TlI	5,8·10 ⁻⁸
	PbCl ₂	1,6·10 ⁻⁵	Хром	Cr(OH) ₃ -осн	6,3·10 ⁻³¹
	PbBr ₂	9,1·10 ⁻⁶		Cr(OH) ₃ -кис	4,0·10 ⁻¹⁵
	PbI ₂	1,1·10 ⁻⁹	Цинк	Zn(OH) ₂	1,2·10 ⁻¹⁷
	PbS	2,5·10 ⁻²⁷		ZnS(сфал.)	1,6·10 ⁻²⁴
	PbSO ₄	1,6·10 ⁻⁸		ZnCO ₃	1,5·10 ⁻¹¹
	Pb ₃ (PO ₄) ₂	7,9·10 ⁻⁴³		Zn ₃ (PO ₄) ₂	9,1·10 ⁻³³
	PbCrO ₄	1,8·10 ⁻¹⁴	Цирконий	Zr(OH) ₄	1·10 ⁻⁵²
PbCO ₃	7,5·10 ⁻¹⁴				

Таблица 43.

КОНСТАНТЫ ДИССОЦИАЦИИ СЛАБЫХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ
(сильные кислоты и щёлочи диссоциируют нацело)

Элемент	Вещество	К	Элемент	Вещество	К
Азот	HNO ₂	6,9·10 ⁻⁴	Сера	H ₂ S -K ₁	1,0·10 ⁻⁷
	HNO ₃	сильная		-K ₂	2,5·10 ⁻¹³
	HN ₃	2·10 ⁻⁵		H ₂ SO ₃ -K ₁	1,4·10 ⁻²
	NH ₄ OH	1,76·10 ⁻⁵		-K ₂	6,2·10 ⁻⁸
	N ₂ H ₅ OH	8,9·10 ⁻⁹		H ₂ SO ₄ -K ₁	сильная
	NH ₃ (OH) ₂	7,5·10 ⁻¹⁴		-K ₂	1,2·10 ⁻²
Барий	Ba(OH) ₂ -K ₁	щёлочь	Селен	H ₂ Se -K ₁	1,3·10 ⁻⁴
	-K ₂	2,3·10 ⁻¹		-K ₂	1,0·10 ⁻¹¹
Бор	H ₃ BO ₃	7,1·10 ⁻¹⁰		H ₂ SeO ₃ -K ₁	1,8·10 ⁻³
Бром	HBr	сильная		-K ₂	3,2·10 ⁻⁹
	HBrO	2,2·10 ⁻⁹		H ₂ SeO ₄ -K ₁	сильная
	HBrO ₃	сильная		-K ₂	1,2·10 ⁻²
	HBrO ₄	сильная	Теллур	H ₂ Te -K ₁	2,3·10 ⁻³
Йод	HI	сильная		-K ₂	6,9·10 ⁻¹³
	HIО	2,3·10 ⁻¹¹		H ₂ TeO ₃ -K ₁	2,7·10 ⁻³
	HIО ₃	сильная		-K ₂	1,8·10 ⁻⁸
	HIО ₄	2,3·10 ⁻²		H ₆ TeO ₆ -K ₁	2,5·10 ⁻⁸
	H ₅ IO ₆ -K ₁	2,5·10 ⁻²		-K ₂	1,1·10 ⁻¹¹
	-K ₂	4,3·10 ⁻⁹	Углерод	H ₂ CO ₃ - K ₁	4,5·10 ⁻⁷
-K ₃	1,0·10 ⁻¹⁵	-K ₂		4,8·10 ⁻¹¹	
Кальций	Ca(OH) ₂ -K ₁	щёлочь		H ₂ CO ₃ - K ₂	4,8·10 ⁻¹¹
	-K ₂	4,0·10 ⁻²		HCN	5,0·10 ⁻¹⁰
Кремний	H ₂ SiO ₃ -K ₁	2·10 ⁻¹⁰		HSCN	сильная
	-K ₂	2·10 ⁻¹²		CH ₃ COOH	1,74·10 ⁻⁵
	H ₄ SiO ₄ -K ₁	1,3·10 ⁻¹⁰	Фосфор	H ₃ PO ₂	5,9·10 ⁻²
	-K ₂	1,6·10 ⁻¹²		H ₃ PO ₃ -K ₁	3,1·10 ⁻²
-K ₃	2,0·10 ⁻¹⁴	-K ₂		1,6·10 ⁻⁷	
Литий	LiOH	щёлочь		H ₃ PO ₄ -K ₁	7,1·10 ⁻³
	Марганец	HMnO ₄		сильная	-K ₂
Мышьяк		HAsO ₂		9·10 ⁻¹¹	-K ₃
	H ₃ AsO ₃	5,9·10 ⁻¹⁰	H ₄ P ₂ O ₇ -K ₁	сильная	
	H ₃ AsO ₄ -K ₁	5,6·10 ⁻³	-K ₂	7,9·10 ⁻³	
	-K ₂	1,7·10 ⁻⁷	Фтор	HF	6,2·10 ⁻⁴
-K ₃	3·10 ⁻¹²	Хлор		HCl	сильная
Натрий	NaOH		щёлочь	HClO	3·10 ⁻⁸
	Кислород		H ₂ O	1,8·10 ⁻¹⁶	HClO ₂
H ₂ O ₂			2,0·10 ⁻¹²	HClO ₃	сильная
			HClO ₄	сильная	

Таблица 44.

КОНСТАНТЫ НЕСТОЙКОСТИ КОМПЛЕКСНЫХ ИОНОВ

Элемент	Комплекс	K_H	Элемент	Комплекс	K_H
Алюминий	AlF_4^-	$1,8 \cdot 10^{-18}$	Магний	$Mg(NH_3)_4^{2+}$	10,9
	AlF_6^{3-}	$1,44 \cdot 10^{-20}$	Медь	$CuCl_2^-$	$4,5 \cdot 10^{-6}$
	$Al(OH)_4^-$	$1,0 \cdot 10^{-33}$		$CuCl_4^-$	$6,3 \cdot 10^{-6}$
Висмут	$BiCl_4^-$	$1,7 \cdot 10^{-4}$		$CuBr_2^-$	$1,3 \cdot 10^{-6}$
	$BiCl_6^{3-}$	$3,8 \cdot 10^{-7}$		CuI_2^-	$1,75 \cdot 10^{-9}$
	$BiBr_4^-$	$1,5 \cdot 10^{-8}$		$Cu(CN)_2^-$	$1 \cdot 10^{-24}$
	BiI_4^-	$1,1 \cdot 10^{-15}$		$Cu(CN)_3^{2-}$	$2,6 \cdot 10^{-29}$
Железо	FeF_6^{3-}	$8,3 \cdot 10^{-17}$		$Cu(CN)_4^{3-}$	$5 \cdot 10^{-31}$
	$Fe(CN)_6^{4-}$	$1 \cdot 10^{-24}$		$Cu(CN)_4^{2-}$	$5 \cdot 10^{-28}$
	$Fe(CN)_6^{3-}$	$1 \cdot 10^{-31}$		$Cu(S_2O_3)_2^{3-}$	$5,4 \cdot 10^{-13}$
	$Fe(SCN)_4^-$	$2,9 \cdot 10^{-5}$		$Cu(NH_3)_2^+$	$2,24 \cdot 10^{-8}$
	$Fe(SCN)_6^{3-}$	$5,9 \cdot 10^{-4}$	$Cu(NH_3)_3^{2+}$	$2,9 \cdot 10^{-11}$	
Золото	$AuCl_2^-$	$3,8 \cdot 10^{-10}$	$Cu(NH_3)_4^{2+}$	$2,14 \cdot 10^{-13}$	
	$AuCl_4^-$	$5 \cdot 10^{-22}$	Никель	$Ni(CN)_4^{2-}$	$1,8 \cdot 10^{-14}$
	$AuBr_2^-$	$3,5 \cdot 10^{-13}$		$Ni(NH_3)_4^{2+}$	$1,12 \cdot 10^{-8}$
	$Au(CN)_2^-$	$5 \cdot 10^{-39}$		$Ni(NH_3)_6^{2+}$	$1,86 \cdot 10^{-9}$
	$Au(CN)_4^-$	$1 \cdot 10^{-56}$	Олово	$SnCl_4^{2-}$	$3,3 \cdot 10^{-2}$
	$Au(SCN)_2^-$	$1 \cdot 10^{-23}$		$SnCl_6^{2-}$	$1,5 \cdot 10^{-7}$
	$Au(SCN)_4^-$	$1 \cdot 10^{-42}$	Палладий	$PdCl_4^{2-}$	$6,3 \cdot 10^{-13}$
Кадмий	$CdCl_4^{2-}$	$9,3 \cdot 10^{-3}$		$PdBr_4^{2-}$	$8 \cdot 10^{-17}$
	$CdBr_4^{2-}$	$2 \cdot 10^{-4}$		PdI_4^{2-}	$1,3 \cdot 10^{-25}$
	CdI_4^{2-}	$8 \cdot 10^{-7}$		$Pd(SCN)_4^{2-}$	$2,5 \cdot 10^{-28}$
	$Cd(CN)_4^{2-}$	$1,4 \cdot 10^{-19}$	Платина	$PtCl_4^{2-}$	$2,5 \cdot 10^{-17}$
	$CdCl_6^{4-}$	$2,6 \cdot 10^{-3}$		$PtBr_4^{2-}$	$4 \cdot 10^{-21}$
	CdI_6^{4-}	$1 \cdot 10^{-6}$		PtI_4^{2-}	$2,5 \cdot 10^{-30}$
	$Cd(NH_3)_4^{2+}$	$7,56 \cdot 10^{-8}$	Ртуть	$HgCl_4^{2-}$	$8,5 \cdot 10^{-16}$
	$Cd(NH_3)_6^{2+}$	$7,3 \cdot 10^{-6}$		$HgBr_4^{2-}$	$2 \cdot 10^{-22}$
Кобальт	$Co(CN)_4^{4-}$	$1 \cdot 10^{-19}$		HgI_4^{2-}	$1,5 \cdot 10^{-30}$
	$Co(CN)_6^{3-}$	$1 \cdot 10^{-64}$	$Hg(CN)_4^{2-}$	$4 \cdot 10^{-42}$	
	$Co(SCN)_4^{2-}$	$5,5 \cdot 10^{-3}$	Свинец	PbI_4^{2-}	$1,2 \cdot 10^{-4}$
	$Co(NH_3)_6^{2+}$	$7,8 \cdot 10^{-6}$		Серебро	$AgCl_2^-$
	$Co(NH_3)_6^{3+}$	$3,1 \cdot 10^{-33}$	$AgCl_4^{3-}$		$7,6 \cdot 10^{-5}$

ОКОНЧАНИЕ ТАБЛИЦЫ 44

Элемент	Комплекс	K_H	Элемент	Комплекс	K_H
Серебро	$AgBr_2^-$	$7,8 \cdot 10^{-8}$	Хром Цинк	$Cr(OH)_4^-$	$1,3 \cdot 10^{-30}$
	AgI_2^-	$1,8 \cdot 10^{-12}$		$ZnCl_4^{2-}$	1
	AgI_4^{3-}	$1,8 \cdot 10^{-14}$		$ZnBr_4^{2-}$	320
	$Ag(CN)_2^-$	$8 \cdot 10^{-22}$		ZnI_4^{2-}	220
	$Ag(CN)_4^{3-}$	$2,1 \cdot 10^{-21}$		$Zn(CN)_4^{2-}$	$1,3 \cdot 10^{-17}$
	$Ag(SCN)_2^-$	$2,7 \cdot 10^{-8}$		$Zn(SCN)_4^{2-}$	$5 \cdot 10^{-2}$
	$Ag(SCN)_4^{3-}$	$1,3 \cdot 10^{-11}$		$Zn(OH)_4^{2-}$	$3,6 \cdot 10^{-16}$
	$Ag(S_2O_3)_2^{3-}$	$2,5 \cdot 10^{-14}$		$Zn(NH_3)_2^{2+}$	$1,5 \cdot 10^{-5}$
	$Ag(NH_3)_2^+$	$9,3 \cdot 10^{-8}$		$Zn(NH_3)_4^{2+}$	$3,5 \cdot 10^{-10}$

Таблица 45.
ЭНТАЛЬПИЯ ГИДРАТАЦИИ ИОНОВ

Элемент	Ион	$\Delta H_{гидр}^\circ$ кДж/моль	Элемент	Ион	$\Delta H_{гидр}^\circ$ кДж/моль
Азот	NH_4^+	-326,4	Натрий	Na^+	-422,6
	NO_3^-	-309,6	Никель	Ni^{2+}	-2138,0
Алюминий	Al^{3+}	-4694,5	Олово	Sn^{2+}	-1565
Барий	Ba^{2+}	-1338,8		Sn^{4+}	-7644
Бром	Br^-	-318,0	Рубидий	Rb^+	-313,8
Водород	H^+	-1108,8	Свинец	Pb^{2+}	-1514,6
	H_3O^+	-460,2	Сера	SO_4^{2-}	-1108,8
	OH^-	-510,5	Скандий	Sc^{3+}	-3962
Железо	Fe^{2+}	-1924,6	Стронций	Sr^{2+}	-1476,9
	Fe^{3+}	-4485,3	Титан	Ti^{2+}	-1822
Иод	I^-	-280,3		Ti^{3+}	-4297
Кадмий	Cd^{2+}	-1836,7	Углерод	CO_3^{2-}	-1389,1
Калий	K^+	-338,9	Фтор	F^-	-485,3
Кальций	Ca^{2+}	-1615,0	Хлор	Cl^-	-351,5
Литий	Li^+	-531,4		ClO_4^-	-225,9
Магний	Mg^{2+}	-1953,9	Хром	Cr^{3+}	-4623
Марганец	Mn^{2+}	-1878,6	Цезий	Cs^+	-280,3
Медь	Cu^{2+}	-2129,7	Цинк	Zn^{2+}	-2075,3

Таблица 46.

**КРИОСКОПИЧЕСКИЕ И ЭБУЛИОСКОПИЧЕСКИЕ
КОНСТАНТЫ НЕКОТОРЫХ РАСТВОРИТЕЛЕЙ**

Растворитель	K_k	K_s	$T_{пл}, °C$	$T_{кип}, °C$
Ацетон	2,4	1,48	-94,6	56,0
Бензол	5,7	2,57	5,4	80,2
Вода	1,853	0,516	0	100,0
Сероуглерод		2,29	-108,6	46,3
Фенол	7,3	3,60	41,0	182,1
Тетрахлорид углерода	29,8	5,3	-23,0	76,7
Этиловый спирт		1,0	-117,0	78,3

Таблица 47.

ИНДИКАТОРЫ ДЛЯ РЕАКЦИЙ НЕЙТРАЛИЗАЦИИ

Индикатор	Интервал pH перехода окраски	Изменение окраски
Лакмус	5,8–8,0	красная→синяя
Метиловый красный	4,4–6,2	красная→желтая
Метиловый оранжевый	3,0–4,4	красная→желтая
Метиловый желтый	2,9–4,0	красная→желтая
Фенолфталеин	8,2–10,0	бесцветная→красная

Таблица 48.

ДАВЛЕНИЕ НАСЫЩЕННОГО ПАРА ВОДЫ

$T, °C$	$P, \text{кПа}$	$P, \text{мм рт. ст.}$	$T, °C$	$P, \text{кПа}$	$P, \text{мм рт. ст.}$
0	0,611	4,58	23	2,809	21,07
10	1,227	9,21	24	2,982	22,38
12	1,401	10,52	26	3,360	25,21
14	1,597	11,99	28	3,778	28,35
15	1,705	12,79	30	4,241	31,82
16	1,817	13,63	40	7,374	55,32
17	1,937	14,53	50	12,33	92,51
18	2,062	15,48	60	19,92	149,4
19	2,197	16,48	70	31,16	233,7
20	2,337	17,54	80	47,35	355,1
21	2,487	18,65	90	70,11	525,8
22	2,642	19,83	100	101,32	760

Таблица 49.

ТЕМПЕРАТУРА КИПЕНИЯ И ЗАМЕРЗАНИЯ РАСТВОРОВ*Хлорид натрия (NaCl)*

Концентрация, г/100 г H ₂ O	6,6	12,4	17,2	21,5	25,5	33,5
Температура кипения, °С	101	102	103	104	105	107

Серная кислота (H₂SO₄)

Концентрация ω, %	20	40	60	80	90	96
Температура кипения, °С	104,4	114,0	141,8	210,2	268,9	314,5

Хлорид натрия (NaCl)

Массовая доля ω, %	4,3	8,3	12,2	16,2	20,0	23,1
Температура замерзания, °С	-2,6	-5,4	-8,6	-12,2	-16,0	-21,2

Серная кислота (H₂SO₄)

Массовая доля ω, %	4,0	10,0	16,0	20,0	26,0	30,0
Температура замерзания, °С	-1,2	-5,5	-12,6	-19,0	-31,1	-41,2

Этиловый спирт (C₂H₅OH)

Массовая доля ω, %	11,3	18,8	20,3	22,1	24,2	26,7
Температура замерзания, °С	-5,0	-9,4	-10,6	-12,2	-14,0	-16,0

Этиленгликоль (C₂H₄(OH)₂)

Объемная доля φ, %	25,0	32,5	38,5	44,0	49,0	52,5
Температура замерзания, °С	-12,2	-17,8	-23,3	-28,9	-34,4	-40,4

Таблица 50.

ВАЖНЕЙШИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОСТОЯННЫЕ

Атомная единица массы	1 а.е.м. = 1,66·10 ⁻²⁷ кг
Постоянная Авогадро	N _A = 6,022·10 ²³ моль ⁻¹
Постоянная Фарадея	F = 96484,56 Кл/моль
Молярная газовая постоянная	R = 8,3144 Дж/(моль·К)
Молярный объем идеального газа	V _M = 22,41383 л/моль
Элементарный электрический заряд	e ⁻ = 1,602·10 ⁻¹⁹ Кл
Масса электрона	m _{e-} = 9,11·10 ⁻³¹ кг
Масса протона	m _p = 1,673·10 ⁻²⁷ кг
Масса нейтрона	m _n = 1,675·10 ⁻²⁷ кг

СОДЕРЖАНИЕ СПРАВОЧНИКА

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
<i>I. Химические элементы и простые вещества</i>	
1 Периодическая система Д.И. Менделеева (короткая форма)	4
2 Периодическая система Д.И. Менделеева (длинная форма)	5
3 Названия и символы химических элементов	6
4 Распространенность элементов в земной коре	9
5 Содержание элементов в морской воде	10
6 Состав воздуха	11
7 Свойства простых твердых веществ	11
8 Свойства газов	13
<i>II. Неорганические соединения, минералы, смеси</i>	
9 Основные классы неорганических соединений	14
10 Названия кислот и солей	14
11 Тривиальные названия неорганических веществ	17
12 Тривиальные названия смесей	19
13 Названия некоторых минералов	20
14 Минералогическая шкала твердости	21
15 Дисперсные системы	21
<i>III. Атомы, молекулы и кристаллы</i>	
16 Атомные радиусы элементов	22
17 Потенциалы ионизации атомов	23
18 Электроотрицательность элементов	24
19 Сродство атомов к электрону	25
20 Последовательность заполнения электронами энергетических подуровней в атомах	25
21 Длина и энергия химических связей в молекулах и ионах	26
22 Энергия ионизации и сродство к электрону молекул	27
23 Геометрическая конфигурация молекул (ионов), соответствующая различным типам гибридизации орбиталей центрального атома	27
24 Степень ионности химических связей	28
25 Спектрохимический ряд лигандов	28
26 Энергия межмолекулярного взаимодействия газообразных веществ	29
27 Энергия кристаллических решеток	25

IV. Термодинамические и кинетические константы

28	Термодинамические константы веществ	30
29	Теплоты сгорания некоторых веществ	51
30	Стандартные окислительно-восстановительные потенциалы	51
31	Электродные потенциалы металлов (ряд напряжений)	63
32	Электродные потенциалы лантаноидов	54
33	Перенапряжение водорода и кислорода при электролизе	65
34	Важнейшие каталитические процессы и катализаторы	65
35	Энергия активации некоторых реакций	66

V. Растворы

36	Общая характеристика растворимости кислот, оснований и солей	67
37	Растворимость твердых и жидких веществ	68
38	Растворимость газов	70
39	Способы выражения концентрации растворов	71
40	Энтальпия растворения веществ в воде	72
41	Плотность водных растворов кислот, щелочей и солей	74
42	Произведение растворимости практически нерастворимых и малорастворимых веществ	75
43	Константы диссоциации кислот и оснований	77
44	Константы нестойкости комплексных ионов	78
45	Энтальпия гидратации ионов	79
46	Криоскопические и эбуллиоскопические константы растворителей	80
47	Индикаторы для реакций нейтрализации	80
48	Давление насыщенного пара воды	80
49	Температура кипения и замерзания водных растворов	81
50	Важнейшие физико-химические постоянные	82

Учебное издание

СТАСЬ Николай Федорович

**СПРАВОЧНИК
ПО ОБЩЕЙ И НЕОРГАНИЧЕСКОЙ
ХИМИИ**

Учебное пособие

Издано в авторской редакции

Научный редактор
*доктор химических наук,
профессор А.П. Ильин*
Дизайн обложки *А.И. Сидоренко*


**Отпечатано в Издательстве ТПУ в полном соответствии
с качеством предоставленного оригинал-макета**

Подписано к печати 03.04.2012. Формат 60x84/16. Бумага «Снегурочка».
Печать XEROX. Усл. печ. л. 4,88. Уч.-изд. л. 4,42.
Заказ 390-12. Тираж 100 экз.



Национальный исследовательский Томский политехнический университет
Система менеджмента качества
Издательства Томского политехнического университета сертифицирована
NATIONAL QUALITY ASSURANCE по стандарту BS EN ISO 9001:2008



ИЗДАТЕЛЬСТВО  ТПУ. 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30
Тел./факс: 8(3822)56-35-35, www.tpu.ru