

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ПЯТИГОРСКИЙ МЕДИКО-ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ –
ФИЛИАЛ ГБОУ ВПО «ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» МИНЗДРАВА РОССИИ**

Кафедра неорганической, физической и коллоидной химии

**Л.И. Щербакова, Н.С. Зяблицева, В.А. Компанцев, Л.П. Гокжаева,
А.Л. Белоусова, Т.М. Васина**

**СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ОБЩЕЙ И НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ**

Пятигорск 2016

УДК 546(035)

ББК 52.82

С 74

Рецензент: зав. кафедрой аналитической химии Пятигорского медико-фармацевтического института – филиала ГБОУ ВПО ВолгГМУ Минздрава России, кандидат химических наук, доцент В.П. Зайцев.

Л.И. Щербакова, Н.С. Зяблицева, В.А. Компанцев, Л.П. Гокжаева,
А.Л. Белоусова, Т.М. Васина

С 74 Справочные материалы по общей и неорганической химии / Л.И. Щербакова, Н.С. Зяблицева, В.А. Компанцев, Л.П. Гокжаева, А.Л. Белоусова, Т.М. Васина. – Пятигорск: ПМФИ – филиал ВолгГМУ, 2016. – 47 с.

Справочные материалы предназначены студентам 1 курса медико-фармацевтического института, изучающих дисциплины «Химия общая и неорганическая», «Неорганическая химия», «Основы бионеорганической химии», «Прикладная химия в стоматологии», для использования при выполнении самостоятельных внеаудиторных, лабораторных и (или) практических работ в соответствии с учебными планами.

УДК 546(035)

ББК 52.82


Печатается по решению ЦМК Пятигорского медико-фармацевтического института – филиала ГБОУ ВПО ВолгГМУ Минздрава России (протокол №1 от 23.03.2016 года).

© Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал ГБОУ ВПО ВолгГМУ Минздрава России, 2016

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Таблица 1 – Периодическая система элементов Д.И. Менделеева</i>	4
<i>Таблица 2 – Названия химических элементов.</i>	5
<i>Таблица 3 – Относительные электроотрицательности элементов . . .</i>	8
<i>Таблица 4– Радиусы ионов</i>	9
<i>Таблица 5– Теплоты гидратации некоторых ионов.</i>	10
<i>Таблица 6 – Растворимость кислот, оснований, солей в воде при 20°C.</i>	11
<i>Таблица 7 – Произведения растворимости малорастворимых электролитов в воде</i>	12
<i>Таблица 8 – Плотности растворов тиосульфата натрия</i>	17
<i>Таблица 9 – Константы диссоциации неорганических оснований.</i>	18
<i>Таблица 10 – Константы диссоциации неорганических кислот.</i>	19
<i>Таблица 11 – Константы нестойкости комплексных ионов</i>	22
<i>Таблица 12 – Электрохимический ряд напряжений(активности) металлов</i>	23
<i>Таблица 13 – Значения стандартных электродных потенциалов металлов</i>	24
<i>Таблица 14 – Значения стандартных электродных потенциалов некоторых процессов</i>	25
<i>Таблица 15 – Термодинамические характеристики некоторых неорганических веществ</i>	33

Таблица 1 – ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА

		Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева						VII		VIII	
		Д. И. Менделеева						(H)	He		
1	1	II	III	IV	V	VI		2			
1	1	H 1 1,00794 водород							4,002602 гелий		Периодический закон открыт Д.И. Менделеевым в 1869 г.
2	2	Li 3 6,941 литий	Be 4 9,01218 бериллий	B 5 10,811 бор	C 6 12,011 углерод	N 7 14,0067 азот	O 8 15,9994 кислород	F 9 18,998403 фтор	Ne 10 20,179 неон		
3	3	Na 11 22,98977 натрий	Mg 12 24,305 магний	Al 13 26,98154 алюминий	Si 14 28,0855 кремний	P 15 30,97376 фосфор	S 16 32,066 сера	Cl 17 35,453 хлор	Ar 18 39,948 аргон		
4	4	K 19 39,0983 калий	Ca 20 40,078 кальций	Sc 21 44,95591 скандий	Ti 22 47,88 титан	V 23 50,9415 ванадий	Cr 24 51,9961 хром	Mn 25 54,9380 марганец	Fe 26 55,847 железо	Co 27 58,9332 кобальт	Ni 28 58,69 никель
	5	Cu 29 63,546 медь	Zn 30 65,39 цинк	Ga 31 69,723 галлий	Ge 32 72,59 германий	As 33 74,9216 мышьяк	Se 34 78,96 селен	Br 35 79,904 бром	Kr 36 83,80 криптон		
5	6	Rb 37 85,4678 рубидий	Sr 38 87,62 стронций	Y 39 88,9059 иттрий	Zr 40 91,224 цирконий	Nb 41 92,9064 ниобий	Mo 42 95,94 молибден	Tc 43 [98] технеций	Ru 44 101,07 рутений	Rh 45 102,9055 родий	Pd 46 106,42 палладий
	7	Ag 47 107,8682 серебро	Cd 48 112,41 кадмий	In 49 114,82 индий	Sn 50 118,710 олово	Sb 51 121,75 сурьма	Te 52 127,60 теллур	I 53 126,9045 йод	Xe 54 131,29 ксенон		
6	8	Cs 55 132,9054 цезий	Ba 56 137,33 барий	La* 57 138,9055 лантан	Hf 72 178,49 гафний	Ta 73 180,9479 тантал	W 74 183,85 вольфрам	Re 75 186,207 рений	Os 76 190,2 осмий	Ir 77 192,22 иридий	Pt 78 195,08 платина
	9	Au 79 196,9665 золото	Hg 80 200,59 ртуть	Tl 81 204,383 таллий	Pb 82 207,2 свинец	Bi 83 208,9804 висмут	Po 84 [209] полоний	At 85 [210] астат	Rn 86 [222] радон		
7	10	Fr 87 [223] франций	Ra 88 [226] радий	Ac** 89 [227] актиний	Rf 104 [261] резерфордий	Db 105 [262] дубний	Sg 106 [263] сигборгий	Bh 107 [262] борий	Hs 108 [265] гасий	Mt 109 [266] майтнерий	Ds 110 [271] дармштадтий
	11	Rg 111 [272] рентгений	Uub 112 [285] унубий	(Uut) 113 [] унунтрий	Uuq 114 [287] унунквадий	(Uup) 115 [] унунпентий	Uuh 116 [292] унунгексий	(Uus) 117 [] унунсептий	Uuo 118 [293] унуноктый		

* Лантаноиды

Ce 58 140,12 церий	Pr 59 140,9077 празеодим	Nd 60 144,24 неодим	Pm 61 [145] прометий	Sm 62 150,36 самарий	Eu 63 151,96 европий	Gd 64 157,25 гадолиний	Tb 65 158,9254 тербий	Dy 66 162,50 диспрозий	Ho 67 164,9304 гольмий	Er 68 167,26 эрбий	Tm 69 168,9342 тулий	Yb 70 173,04 иттербий	Lu 71 174,967 лютеций
---------------------------------	---------------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	---------------------------------	-----------------------------------	------------------------------------	------------------------------------

** Актиноиды

Th 90 232,0381 торий	Pa 91 [231] протактиний	U 92 238,0289 уран	Np 93 [237] нептуний	Pu 94 [244] плутоний	Am 95 [243] америций	Cm 96 [247] кюрий	Bk 97 [247] берклий	Cf 98 [251] калифорний	Es 99 [252] эйнштейний	Fm 100 [257] фермий	Md 101 [258] менделевий	No 102 [259] нобелий	Lr 103 [260] лоренсий
-----------------------------------	--------------------------------------	---------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	------------------------------------

Целое число в скобках – массовое число наиболее устойчивого изотопа

Таблица 2 - НАЗВАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

Порядковый номер элемента	Символ	Русское название	Латинское название
1	H	Водород	Hydrogenium
2	He	Гелий	Helium
3	Li	Литий	Lithium
4	Be	Бериллий	Beryllium
5	B	Бор	Borum
6	C	Углерод	Carboneum
7	N	Азот	Nitrogenium
8	O	Кислород	Oxygenium
9	F	Фтор	Fluorum, Ftorum
10	Ne	Неон	Neon
11	Na	Натрий	Natrium
12	Mg	Магний	Magnesium
13	Al	Алюминий	Aluminium
14	Si	Кремний	Silicium
15	P	Фосфор	Phosphorus
16	S	Сера	Sulfur
17	Cl	Хлор	Chlorum
18	Ar	Аргон	Argon
19	K	Калий	Kalium
20	Ca	Кальций	Calcium
21	Sc	Скандий	Scandium
22	Ti	Титан	Titanium
23	V	Ванадий	Vanadium
24	Cr	Хром	Chromium
25	Mn	Марганец	Manganum
26	Fe	Железо	Ferrum
27	Co	Кобальт	Cobaltum
28	Ni	Никель	Niccolum
29	Cu	Медь	Cuprum
30	Zn	Цинк	Zincum
31	Ga	Галлий	Gallium

Продолжение таблицы 2

Порядковый номер элемента	Символ	Русское название	Латинское название
32	Ge	Германий	Germanium
33	As	Мышьяк	Arsenicum
34	Se	Селен	Selenium
35	Br	Бром	Bromum
36	Kr	Криптон	Krypton
37	Rb	Рубидий	Rubidium
38	Sr	Стронций	Strontium
39	Y	Иттрий	Yttrium
40	Zr	Цирконий	Zirconium
41	Nb	Ниобий	Niobium
42	Mo	Молибден	Molybdenum
43	Tc	Технеций	Technetium
44	Ru	Рутений	Ruthenium
45	Rh	Родий	Rhodium
46	Pd	Палладий	Palladium
47	Ag	Серебро	Argentum
48	Cd	Кадмий	Cadmium
49	In	Индий	Indium
50	Sn	Олово	Stannum
51	Sb	Сурьма	Stibium, Antimonium
52	Te	Теллур	Tellurium
53	I	Иод	Iodum
54	Xe	Ксенон	Xenon
55	Cs	Цезий	Caesium
56	Ba	Барий	Barium
57	La	Лантан	Lanthanum
74	W	Вольфрам	Wolframium
75	Re	Рений	Rhenium
76	Os	Осмий	Osmium
77	Ir	Иридий	Iridium
78	Pt	Платина	Platinum
79	Au	Золото	Aurum

<i>Продолжение таблицы 2</i>			
Порядковый номер элемента	Символ	Русское название	Латинское название
80	Hg	Ртуть	Hydrargyrum, Mercurium
81	Tl	Таллий	Thallium
82	Pb	Свинец	Plumbum
83	Bi	Висмут	Bismuthum
84	Po	Полоний	Polonium
85	At	Астат	Astatium
86	Rn	Радон	Radon
87	Fr	Франций	Francium
88	Ra	Радий	Radium
89	Ac	Актиний	Actinium

Таблица 4 – РАДИУСЫ ИОНОВ

Ион	<i>r, нм</i>	Ион	<i>r, нм</i>	Ион	<i>r, нм</i>
Ac³⁺	0,112	Ag⁺	0,115	Al³⁺	0,057
As³⁺	0,058	As⁵⁺	0,046	At⁷⁺	0,062
Au⁺	0,137	B³⁺	0,027	Ba²⁺	0,135
Be²⁺	0,045	Bi³⁺	0,103	Bk³⁺	0,083
Br⁻	0,196	C⁴⁺	0,015	Ca²⁺	0,10
Cd²⁺	0,095	Ce³⁺	0,101	Ce⁴⁺	0,087
Cf⁶⁺	0,095	Cl⁻	0,181	Cl⁷⁺	0,027
Co²⁺	0,074	Co³⁺	0,061	Cr²⁺	0,083
Cr³⁺	0,061	Cr⁶⁺	0,044	Cs⁺	0,167
Cu⁺	0,077	Cu²⁺	0,073	Dy³⁺	0,091
Er³⁺	0,089	Eu²⁺	0,117	Eu³⁺	0,095
F⁻	0,133	Fe²⁺	0,078	Fe³⁺	0,064
Fr⁻	0,180	Ga³⁺	0,062	Gd²⁺	0,094
Ge²⁺	0,073	Ge⁴⁺	0,053	H⁺	0,038
Hf⁴⁺	0,071	Hg⁺	0,119	Hg²⁺	0,102
Ho³⁺	0,090	I⁻	0,220	I⁷⁺	0,053
In³⁺	0,080	Ir³⁺	0,068	K⁺	0,138
La³⁺	0,103	Li⁺	0,076	Lu³⁺	0,086
Mg²⁺	0,072	Mn²⁺	0,083	Mn⁷⁺	0,046
Mo³⁺	0,069	Mo⁶⁺	0,059	N³⁻	0,146
N³⁺	0,016	N⁵⁺	0,013	Na⁺	0,098
Nb³⁺	0,072	Nd³⁺	0,098	Ni²⁺	0,069
Ni³⁺	0,059	O²⁻	0,140	Os⁴⁺	0,063
Os⁶⁺	0,054	Os⁸⁺	0,039	P³⁺	0,044
P⁵⁺	0,038	Pa³⁺	0,104	Pa⁵⁺	0,078
Pb²⁺	0,119	Pb⁴⁺	0,077	Pd²⁺	0,086
Pd⁴⁺	0,061	Pm³⁺	0,097	Po⁴⁺	0,094
Po⁶⁺	0,067	Pr³⁺	0,099	Pr⁴⁺	0,085
Pt²⁺	0,080	Pt⁴⁺	0,062	Pu³⁺	0,100
Pu⁶⁺	0,071	Ra²⁺	0,148	Rb⁺	0,152
Re⁴⁺	0,063	Re⁷⁺	0,053	Rh³⁺	0,066
Rh⁵⁺	0,055	Ru³⁺	0,068	Ru⁵⁺	0,056
Ru⁸⁺	0,036	S²⁻	0,184	S⁴⁺	0,037
S⁶⁺	0,029	Sb³⁺	0,076	Sb⁵⁺	0,060
Sc³⁺	0,074	Se²⁻	0,198	Se⁴⁺	0,050
Se⁶⁺	0,028	Si⁴⁺	0,040	Sm³⁺	0,096

<i>Продолжение таблицы 4</i>					
Ион	<i>r, нм</i>	Ион	<i>r, нм</i>	Ион	<i>r, нм</i>
Sn⁴⁺	0,069	Sr²⁺	0,118	Ta³⁺	0,072
Ta⁵⁺	0,064	Tb³⁺	0,092	Tb⁴⁺	0,076
Tc⁴⁺	0,064	Tc⁷⁺	0,037	Te²⁻	0,221
Te⁴⁺	0,097	Te⁶⁺	0,054	Th⁴⁺	0,094
Tl³⁺	0,067	Tl⁴⁺	0,042	Tl⁺	0,150
Tl³⁺	0,088	Tm³⁺	0,088	U³⁺	0,102
U⁴⁺	0,089	U⁶⁺	0,073	V³⁺	0,064
V⁴⁺	0,053	V⁵⁺	0,035	W⁴⁺	0,066
W⁶⁺	0,042	Xe⁸⁺	0,048	Y³⁺	0,090
Yb³⁺	0,087	Zn²⁺	0,074	Zr⁴⁺	0,072

Таблица 5 - ТЕПЛОТЫ ГИДРАТАЦИИ НЕКОТОРЫХ ИОНОВ

Ион	$\Delta H,$ кДж/моль	Ион	$\Delta H,$ кДж/моль	Ион	$\Delta H,$ кДж/моль
Ag⁺	- 489,53	F⁻	- 485,34	OH⁻	- 510,45
Al³⁺	- 4694,5	Fe²⁺	- 1924,6	Os²⁺	- 1857,7
Au⁺	- 644,3	Fe³⁺	- 4485,3	Pb²⁺	- 1514,6
Ba²⁺	- 1338,83	Ga³⁺	- 4702,8	Pd²⁺	- 2112,9
Br⁻	- 317,98	H⁺	- 1108,76	Pt²⁺	- 2188,2
CN⁻	- 347,27	Hg²⁺	- 1845,14	Rb⁺	- 313,80
CO₃²⁻	- 1389,09	I⁻	- 280,33	Ru²⁺	- 1874
Ca²⁺	- 1615,02	In³⁺	- 4163	Sc³⁺	- 3962
Cd²⁺	- 1836,72	Ir²⁺	- 1996	Sn²⁺	- 1000
Cl⁻	- 351,46	K⁺	- 338,9	Sn⁴⁺	- 7644
SCN⁻	- 309,62	Li⁺	- 531,36	SO₄²⁻	- 1108,76
Co²⁺	- 2079,4	Mg²⁺	- 1953,94	Sr²⁺	- 1476,95
Co³⁺	- 4711,2	Mn²⁺	- 1878,6	Ti²⁺	- 1322
ClO₄⁻	- 225,94	Mn³⁺	- 4594	Ti³⁺	- 4297
Cr²⁺	- 1924,6	NH₄⁺	- 326,35	Tl⁺	- 343,09
Cr³⁺	- 4623	NO₃⁻	- 309,62	Tl³⁺	- 4117
Cs⁺	- 280,33	Na⁺	- 422,59	V²⁺	- 1895
Cu⁺	- 581,6	Ni²⁺	- 2138,02	V³⁺	- 4406
Cu²⁺	- 2129,7	OH₃⁺	- 460,24	Zn²⁺	- 2075,26

Таблица 6 - РАСТВОРИМОСТЬ КИСЛОТ, ОСНОВАНИЙ, СОЛЕЙ В ВОДЕ ПРИ 20°C

АНИОНЫ	КАТИОНЫ																							
	H ⁺	Li ⁺	K ⁺	Na ⁺	NH ₄ ⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Sr ²⁺	Al ³⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Cr ³⁺	Ni ²⁺	Co ²⁺	Mn ²⁺	Zn ²⁺	Ag ⁺	Hg ⁺	Hg ²⁺	Pb ²⁺	Sn ²⁺	Cu ⁺	Cu ²⁺
OH ⁻		Р	Р	Р	Р	Р	М	Н	М	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	—	—	—	Н	Н	Н	Н
F ⁻	Р	Р	Р	Р	Р	М	Н	Н	М	Р	Н	Н	Н	Р	Р	М	Р	Р	Н	М	Н	Р	—	Р
Cl ⁻	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Н	Н	Р	М	Р	Р	Р
Br ⁻	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Н	Н	М	М	Р	—	Р
I ⁻	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	?	?	Р	Р	Р	Р	Н	Н	Н	Н	М	—	Р
S ²⁻	Р	Р	Р	Р	Р	Р	М	Н	Р	—	Н	—	—	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	—	Н
SO ₃ ²⁻	Р	Р	Р	Р	Р	М	М	М	Н	?	М	?	—	Н	Н	?	М	Н	Н	Н	Н	?	Н	?
SO ₄ ²⁻	Р	Р	Р	Р	Р	Н	М	Р	Н	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	М	М	—	Н	Р	Р	Р
NO ₃ ⁻	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	—	Р	Р
NO ₂ ⁻	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	?	?	?	?	Р	Н	?	?	—	?	?	?	?	?	?
PO ₄ ³⁻	Р	Н	Р	Р	—	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
CO ₃ ²⁻	Р	Р	Р	Р	Р	Н	Н	Н	Н	?	Н	?	?	Н	Н	Н	Н	Н	Н	?	Н	?	—	Н
CH ₃ COO ⁻	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	—	Р	—	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	—	Р	Р
SiO ₃ ²⁻	Н	Р	Р	Р	?	Н	Н	Н	Н	?	Н	?	?	?	?	Н	Н	?	—	?	Н	?	—	?

Р – растворяется (>1 г в 100 г H₂O);

М – мало растворяется (от 0,1 г до 1 г в 100 г H₂O);

Н – не растворяется (<0,1 г в 100 г H₂O);

— – в водной среде разлагается;

? – нет достоверных сведений о существовании соединения.

**Таблица 7 - ПРОИЗВЕДЕНИЯ РАСТВОРИМОСТИ
МАЛОРАСТВОРИМЫХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ В ВОДЕ**

Вещество	ПР	-lgПР
Ag₃AsO₄	10^{-22}	22
AgBr	$6 \cdot 10^{-13}$	12,2
AgBrO₃	$5,5 \cdot 10^{-5}$	4,26
AgCH₃COO	$4 \cdot 10^{-13}$	2,4
AgCN	$7 \cdot 10^{-15}$	14,15
Ag₂CO₃	$8,2 \cdot 10^{-12}$	11,09
Ag₂C₂O₄	$1,1 \cdot 10^{-11}$	10,96
AgCl	$1,8 \cdot 10^{-10}$	9,74
Ag₂CrO₄	$4 \cdot 10^{-13}$	11,4
AgI	$1,1 \cdot 10^{-16}$	15,96
AgIO₃	$3 \cdot 10^{-8}$	7,5
Ag₂O	$1,6 \cdot 10^{-8}$	7,80
Ag₃PO₄	10^{-20}	20
Ag₂S	$6 \cdot 10^{-50}$	49,2
AgSCN	$1,1 \cdot 10^{-11}$	11,97
Ag₂SO₄	$2 \cdot 10^{-5}$	4,7
Al(OH)₃	$1,0 \cdot 10^{-32}$	32
AuBr	$5 \cdot 10^{-17}$	16,3
AuBr₃	$4 \cdot 10^{-38}$	35,4
AuCl	$2 \cdot 10^{-13}$	12,7
AuCl₃	$3 \cdot 10^{-25}$	24,5
AuI	$1,6 \cdot 10^{-23}$	22,8
AuI₃	10^{-46}	46
BaCO₃	$5 \cdot 10^{-9}$	8,3
BaC₂O₄ · 2H₂O	$1,1 \cdot 10^{-7}$	6,96
BaCrO₄	$1,6 \cdot 10^{-10}$	9,8
BaF₂	$1,7 \cdot 10^{-6}$	5,77
Ba(IO₃)₂ · H₂O	$6,5 \cdot 10^{-10}$	9,19
BaSO₄	$1,1 \cdot 10^{-10}$	9,97
BeCO₃	10^{-3}	3
Be(OH)₂	$6,3 \cdot 10^{-22}$	21,2

Вещество	ПР	-lgПР
BiOCl	$7 \cdot 10^{-10}$	9,15
Bi(OH)₃	$3 \cdot 10^{-32}$	31,5
Bi₂S₃	10^{-72}	72
CaCO₃	$5 \cdot 10^{-9}$	8,3
CaC₂O₄ · H₂O	$2 \cdot 10^{-9}$	8,7
CaCrO₄	$7 \cdot 10^{-4}$	3,2
CaF₂	$4 \cdot 10^{-11}$	10,4
Ca(IO₃)₂ · 6H₂O	$7 \cdot 10^{-7}$	6,2
Ca(OH)₂	$5,5 \cdot 10^{-6}$	5,26
Ca₃(PO₄)₂	10^{-29}	29
CaSO₄ · 2H₂O	10^{-5}	5
CdCO₃	$5,2 \cdot 10^{-12}$	11,28
CdC₂O₄ · 3H₂O	$1,5 \cdot 10^{-8}$	7,82
Cd(OH)₂	$2,2 \cdot 10^{-14}$	13,7
Ce₂(C₂O₄)₃ · 10H₂O	$2,5 \cdot 10^{-29}$	28,60
Ce(IO₃)₃	$3,5 \cdot 10^{-10}$	9,46
CoCO₃	$1,4 \cdot 10^{-13}$	12,84
CoC₂O₄	$6 \cdot 10^{-8}$	7,2
Co(OH)₂ (розовый)	$2,0 \cdot 10^{-16}$	14,7
Cr(OH)₃	$6,7 \cdot 10^{-31}$	30,20
CsClO₄	$4 \cdot 10^{-3}$	2,4
Cs₂[PtCl₆]	$3 \cdot 10^{-8}$	7,5
CuBr	$5,3 \cdot 10^{-9}$	8,28
CuCN	$3,2 \cdot 10^{-20}$	19,49
CuCO₃	$2,4 \cdot 10^{-10}$	9,62
CuC₂O₄	$3 \cdot 10^{-8}$	7,5
CuCl	10^{-6}	6,0
CuI	10^{-12}	12,0
Cu(OH)₂	$2,2 \cdot 10^{-20}$	19,66
(CuOH)₂CO₃	$1,7 \cdot 10^{-34}$	33,11
CuS	$6 \cdot 10^{-36}$	35,2
Cu₂S	10^{-48}	48

Вещество	ПР	-lgПР
FeCO ₃	$2,5 \cdot 10^{-11}$	10,6
FeC ₂ O ₄	$2 \cdot 10^{-7}$	6,7
Fe(OH) ₂	10^{-15}	15
Fe(OH) ₃	$3,8 \cdot 10^{-38}$	37,42
FePO ₄	$1,3 \cdot 10^{-22}$	21,89
FeS	$5 \cdot 10^{-13}$	17,3
GeS	$3 \cdot 10^{-35}$	34,5
Hg ₂ Br ₂	$5,2 \cdot 10^{-23}$	22,28
Hg ₂ CO ₃	$9 \cdot 10^{-17}$	16,05
Hg ₂ C ₂ O ₄	$2 \cdot 10^{-13}$	12,7
Hg ₂ Cl ₂	$1,3 \cdot 10^{-18}$	17,88
Hg ₂ CrO ₄	$2 \cdot 10^{-9}$	8,7
Hg ₂ I ₂	$4,5 \cdot 10^{-29}$	28,35
HgO	$3 \cdot 10^{-26}$	25,5
Hg ₂ O	10^{-23}	23
HgS (черный)	$1,6 \cdot 10^{-52}$	51,8
HgS (красный)	$4 \cdot 10^{-53}$	52,4
Hg ₂ S	10^{-47}	47,0
Hg ₂ SO ₄	$6 \cdot 10^{-7}$	6,2
K[B(C ₆ H ₅) ₄]	$2,25 \cdot 10^{-8}$	7,65
KClO ₄	10^{-2}	2,0
K ₃ [Co(NO ₂) ₆]	$4,3 \cdot 10^{-10}$	9,37
KIO ₄	$8,3 \cdot 10^{-4}$	3,08
K ₂ [PtCl ₆]	$1,1 \cdot 10^{-5}$	4,96
La ₂ (C ₂ O ₄) ₃	$2,5 \cdot 10^{-27}$	27,60
La(OH) ₃	$2 \cdot 10^{-19}$	18,7
Li ₂ CO ₃	$2 \cdot 10^{-3}$	2,7
LiF	$3,8 \cdot 10^{-3}$	2,42
Li ₃ PO ₄	$3,2 \cdot 10^{-9}$	8,50
MgCO ₃	$2 \cdot 10^{-5}$	4,7
MgC ₂ O ₄	$8,6 \cdot 10^{-5}$	4,07
MgF ₂	$7 \cdot 10^{-9}$	8,2

Вещество	ПП	-lgPP
MgNH_4PO_4	$2,5 \cdot 10^{-13}$	12,60
$\text{Mg}(\text{OH})_2$	$6,0 \cdot 10^{-11}$	9,22
MnCO_3	10^{-11}	11
$\text{Mn}(\text{OH})_2$	$2 \cdot 10^{-13}$	12,7
MnS (розовый)	$2,5 \cdot 10^{-10}$	9,60
$(\text{NH}_4)_2[\text{PtCl}_6]$	$9 \cdot 10^{-6}$	5,05
Na_3AlF_6	$4 \cdot 10^{-10}$	9,4
NaIO_4	$3 \cdot 10^{-3}$	2,5
$\text{Na}[\text{Sb}(\text{OH})_6]$	$4 \cdot 10^{-8}$	7,4
$\text{Ni}(\text{CN})_2$	$3 \cdot 10^{-23}$	22,5
NiCO_3	$1,3 \cdot 10^{-7}$	6,89
NiC_2O_4	$4 \cdot 10^{-10}$	9,4
$\text{Ni}(\text{OH})_2$	$2 \cdot 10^{-15}$	14,7
NiS (α)	10^{-19}	19
NiS (β)	10^{-24}	24
NiS (γ)	10^{-26}	26
PbBr_2	$9,1 \cdot 10^{-6}$	5,04
PbCO_3	$7,5 \cdot 10^{-14}$	13,12
PbC_2O_4	$3,5 \cdot 10^{-11}$	10,46
PbCl_2	$2 \cdot 10^{-5}$	4,7
PbCrO_4	$1,8 \cdot 10^{-14}$	13,75
PbF_2	$3,2 \cdot 10^{-8}$	7,50
PbI_2	$8 \cdot 10^{-9}$	8,1
$\text{Pb}(\text{IO}_3)_2$	$1,4 \cdot 10^{-13}$	12,85
$\text{Pb}_3(\text{PO}_3)_2$	$8 \cdot 10^{-43}$	42,1
PbS	10^{-27}	27
PbSO_4	$1,6 \cdot 10^{-8}$	7,80
RbClO_4	$2,5 \cdot 10^{-3}$	2,60
$\text{Rb}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_8]$	$1,5 \cdot 10^{-15}$	14,82
$\text{Rb}_2[\text{PtCl}_8]$	$9 \cdot 10^{-8}$	7,2
SnI_2	10^{-4}	4,0
$\text{Sn}(\text{OH})_2$	$6 \cdot 10^{-27}$	26,2

Вещество	ПР	-lgПР
Sn(OH)₄	10^{-56}	56
SnS	10^{-28}	26
SrCO₃	$1,1 \cdot 10^{-10}$	9,96
SrC₂O₄ · H₂O	$5,6 \cdot 10^{-8}$	7,25
SrCrO₄	$3,6 \cdot 10^{-5}$	4,44
SrF₂	$2,8 \cdot 10^{-9}$	8,55
Sr(OH)₂	$3,2 \cdot 10^{-4}$	3,49
SrSO₄	$3,2 \cdot 10^{-7}$	6,49
TlBr	$3,9 \cdot 10^{-6}$	5,41
TlBrO₃	$8,5 \cdot 10^{-5}$	4,07
Tl₂CO₃	$4 \cdot 10^{-3}$	2,4
TlCl	$1,7 \cdot 10^{-4}$	3,76
Tl₂CrO₄	$9,8 \cdot 10^{-13}$	12,01
TlI	$3,6 \cdot 10^{-8}$	7,44
TlIO₃	$3,4 \cdot 10^{-6}$	5,47
Tl(OH)₃	10^{-45}	45
Tl₂S	$5 \cdot 10^{-21}$	20,3
UO₂(IO₃)₂	$3 \cdot 10^{-8}$	7,5
UO₂NH₄PO₄	$4,4 \cdot 10^{-27}$	26,36
UO₂(OH)₂	10^{-22}	22,0
VO(OH)₂	$7,4 \cdot 10^{-23}$	22,13
ZnCO₃	$1,5 \cdot 10^{-11}$	10,82
ZnC₂O₄ · 2H₂O	$1,5 \cdot 10^{-9}$	8,82
Zn(OH)₂	10^{-17}	17
ZnS (α) (сфалерит)	$1,6 \cdot 10^{-24}$	23,80
ZnS (β) (вюрцит)	$2,5 \cdot 10^{-22}$	21,60
Zr(OH)₄	10^{-54}	54,0

Таблица 8 – ПЛОТНОСТИ РАСТВОРОВ ТИОСУЛЬФАТА НАТРИЯ

Массовая доля $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, %	Плотность при 20°C, г/мл
1	1,007
2	1,015
4	1,032
6	1,048
8	1,065
10	1,083
12	1,100
14	1,118
16	1,137
18	1,155
20	1,174
22	1,193
24	1,213
26	1,233
28	1,253
30	1,274
35	1,327
40	1,383

**Таблица 9 - КОНСТАНТЫ ДИССОЦИАЦИИ НЕОРГАНИЧЕСКИХ
ОСНОВАНИЙ**

Основание	Формула	t, °С	K_b	p K_b
Гидразин	$N_2H_4 \cdot H_2O$	25	$1,2 \cdot 10^6$	5,9
Гидроксид				
алюминия	$Al(OH)_3$	25	(III) $1,38 \cdot 10^{-9}$	8,86
аммония («истинная» константа)	NH_4OH	25	$6,3 \cdot 10^{-5}$	4,2
аммония («кажущаяся» константа)	NH_4OH	25	$1,79 \cdot 10^{-5}$	4,75
бария	$Ba(OH)_2$	25	$2,3 \cdot 10^{-1}$	0,64
ванадия (III)	$V(OH)_3$	25	(III) $8,3 \cdot 10^{-12}$	11,08
галлия	$Ga(OH)_3$	18	(II) $1,6 \cdot 10^{-11}$	10,8
		18	(III) $4 \cdot 10^{-12}$	11,4
железа (II)	$Fe(OH)_2$	25	(II) $1,3 \cdot 10^{-4}$	3,89
железа (III)	$Fe(OH)_3$	25	(II) $1,82 \cdot 10^{-11}$	10,74
		25	(III) $1,35 \cdot 10^{-12}$	11,87
кадмия	$Cd(OH)_2$	30	(II) $5,0 \cdot 10^{-3}$	2,30
кальция	$Ca(OH)_2$	25	(II) $4,3 \cdot 10^{-2}$	1,37
кобальта (II)	$Co(OH)_2$	25	(II) $4 \cdot 10^{-5}$	4,4
лантана	$La(OH)_3$	25	(III) $5,2 \cdot 10^{-4}$	3,30
лития	$LiOH$	25	$6,75 \cdot 10^{-1}$	0,17
магния	$Mg(OH)_2$	25	(II) $2,5 \cdot 10^{-3}$	2,60
марганца (II)	$Mn(OH)_2$	30	(II) $5,0 \cdot 10^{-4}$	3,30
меди (II)	$Cu(OH)_2$	25	(II) $3,4 \cdot 10^{-7}$	6,47
натрия	$NaOH$	25	5,9	-0,77
никеля	$Ni(OH)_2$	30	(II) $2,0 \cdot 10^{-5}$	4,6
свинца	$Pb(OH)_2$	25	$9,6 \cdot 10^{-4}$	3,02
скандия	$Sc(OH)_3$	25	(III) $7,6 \cdot 10^{-10}$	9,12
стронция	$Sr(OH)_2$	25	(II) $1,50 \cdot 10^{-1}$	0,82
таллия (I)	$TlOH$	25	$> 10^{-1}$	< 1
тория	$Th(OH)_4$	25	(IV) $2,0 \cdot 10^{-10}$	9,70
хрома (III)	$Cr(OH)_3$	25	(III) $1,02 \cdot 10^{-10}$	9,99
цинка	$Zn(OH)_2$	25	(II) $4 \cdot 10^{-5}$	4,4
Гидроксиламин	$NH_2OH \cdot H_2O$	25	$9,33 \cdot 10^{-9}$	8,03

Таблица 10 - КОНСТАНТЫ ДИССОЦИАЦИИ НЕОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ

Кислота	Формула	t, °C	K _a	pK _a
Азотистая (0,5 н.)	HNO ₂	18	4 · 10 ⁻⁴	3,4
Азотоводородная	HN ₃	25	2 · 10 ⁻³	4,59
Азотная	HNO ₃	25	4,36 · 10	-1,64
Алюминиевая (мета)	HAlO ₂	18	4 · 10 ⁻¹³	12,4
		25	6 · 10 ⁻¹³	12,22
Борная (мета)	HBO ₂	18	7,5 · 10 ⁻¹⁰	9,12
Борная (орто)	H ₃ BO ₃	25	(I) 5,8 · 10 ⁻¹⁰	9,24
		20	(II) 1,8 · 10 ⁻¹³	12,74
		20	(III) 1,6 · 10 ⁻¹⁴	13,80
Борная, четырех	H ₂ B ₄ O ₇	25	(I) · 10 ⁻⁴	~4
		25	(II) · 10 ⁻⁹	~9
Бромноватая	HBrO ₃	18	2 · 10 ⁻¹	0,7
Бромноватистая	HBrO	25	2,06 · 10 ⁻⁹	8,7
Бромоводородная	HBr	25	1 · 10 ⁻⁹	-9
Водорода пероксид (пероксид водорода)	H ₂ O ₂	30	2,63 · 10 ⁻¹²	11,58
Галлия гидроксид	H ₃ GaO ₃	18	(II) 5 · 10 ⁻¹¹	10,3
		18	(III) 2 · 10 ⁻¹²	11,7
Германиевая	H ₂ GeO ₃	25	(I) 1,7 · 10 ⁻⁹	8,77
		25	(II) 1,9 · 10 ⁻¹³	12,2
Йодная (мета)	HIО ₄	25	2,3 · 10 ⁻²	1,64
Йодная (орто)	H ₅ IO ₆	25	(I) 3,09 · 10 ⁻²	1,51
		25	(II) 7,08 · 10 ⁻⁹	8,15
		16	(III) 2,5 · 10 ⁻¹³	12,60
Йодноватая	HIО ₃	25	1,7 · 10 ⁻¹	0,77
Йодоводородная	HI	25	1 · 10 ⁻¹¹	11
Кремниевая (мета)	H ₂ SiO ₃	18	(I) 2,2 · 10 ⁻¹⁰	9,66
		18	(II) 1,6 · 10 ⁻¹²	11,80
Кремниевая (орто)	H ₄ SiO ₄	25	(I) 2 · 10 ⁻¹⁰	9,7
		30	(II) 2 · 10 ⁻¹²	11,7
		30	(III) 1 · 10 ⁻¹²	12,0
		30	(IV) 1 · 10 ⁻¹²	12,0
Марганцовая	HMnO ₄	25	2 · 10 ⁻²	-2,3
Молибденовая	H ₂ MoO ₄	18	(II) 1 · 10 ⁻⁶	6,0
Мышьяковая (орто)	H ₃ AsO ₄	25	(I) 5,89 · 10 ⁻³	2,22
		25	(II) 1,05 · 10 ⁻⁷	6,98
		18	(III) 3,89 · 10 ⁻¹²	11,41

<i>Продолжение таблицы 10</i>				
Кислота	Формула	t, °C	K _a	pK _a
Мышьяковистая (мета)	HAsO ₂	25	6 · 10 ⁻¹⁰	9,2
Мышьяковистая (орто)	H ₃ AsO ₃	25	(I) 6 · 10 ⁻¹⁰	9,2
		16	(II) 1,7 · 10 ⁻¹⁴	13,77
Оловянистая	H ₂ SnO ₂	18	6 · 10 ⁻¹⁸	17,2
Оловянная.	H ₂ SnO ₃	25	4 · 10 ⁻¹⁰	9,4
Родановодородная	HSCN	18	1,4 · 10 ⁻¹	0,85
Свинцовистая	H ₂ PbO ₂	18	2 · 10 ⁻¹⁶	15,7
Селенистая	H ₂ SeO ₃	25	(I) 3,5 · 10 ⁻³	2,46
		25	(II) 5 · 10 ⁻⁸	7,3
Селеновая	H ₂ SeO ₄	25	(I) 1 · 10 ³	-3
		25	(II) 1,2 · 10 ⁻²	1,9
Селеноводород	H ₂ Se	18	(I) 1,7 · 10 ⁻⁴	3,77
		18	(II) 1 · 10 ⁻¹¹	11,0
Серная	H ₂ SO ₄	25	(I) 1 · 10 ³	-3
		25	(II) 1,2 · 10 ⁻²	1,9
Сернистая	H ₂ SO ₃	25	(I) 1,58 · 10 ⁻²	1,8
		25	(II) 6,31 · 10 ⁻⁸	7,20
Сероводородная	H ₂ S	25	(I) 6 · 10 ⁻⁸	7,2
		25	(II) 1 · 10 ⁻¹⁴	14,0
Сурьмяная (орто)	H ₃ SbO ₄	18	4 · 10 ⁻⁵	4,4
Сурьмянистая (мета)	HSbO ₂	18	1 · 10 ⁻¹¹	11,0
Теллуристая	H ₂ TeO ₃	25	(I) 3 · 10 ⁻³	2,5
		25	(II) 2 · 10 ⁻⁸	7,7
Теллуровая	H ₂ TeO ₄	25	(I) 2,29 · 10 ⁻⁸	7,64
		18	(II) 6,46 · 10 ⁻¹²	11,19
Теллуроводородная	H ₂ Te	25	1,0 · 10 ⁻³	3,0
Тиосерная	H ₂ S ₂ O ₃	25	(I) 2,2 · 10 ⁻¹	0,66
		25	(II) 2,8 · 10 ⁻²	1,56
Угольная («истинная» константа)	H ₂ CO ₃	25	(I) 1,32 · 10 ⁻⁴	3,88
Угольная («кажущаяся» константа)	H ₂ CO ₃	25	(I) 4,45 · 10 ⁻⁷	6,35
		25	(II) 4,69 · 10 ⁻¹¹	10,33
Фосфористая (орто)	H ₃ PO ₃	25	(I) 1,6 · 10 ⁻³	1,80
		25	(II) 6,3 · 10 ⁻⁷	6,2
Фосфорная (орто)	H ₃ PO ₄	25	(I) 7,52 · 10 ⁻³	2,12
		25	(II) 6,31 · 10 ⁻⁸	7,20
		25	(III) 1,26 · 10 ⁻¹²	11,9

<i>Продолжение таблицы 10</i>				
Кислота	Формула	t, °C	K_a	pK_a
Фосфорная, ди- (пирофосфорная)	H ₄ P ₂ O ₇	18	(I) 1,4 · 10 ⁻¹ (II) 1,0 · 10 ⁻¹ (III) 2,1 · 10 ⁻⁷ (IV) 4,1 · 10 ⁻¹⁰	0,85 1,95 6,68 9,39
Фосфорноватистая	H ₃ PO ₂	25	7,9 · 10 ⁻²	1,1
Фтороводородная (плавиковая)	HF	25	6,61 · 10 ⁻⁴	3,18
Хлорноватистая	HClO	25	6,01 · 10 ⁻⁸	7,3
Хлороводородная (соляная)	HCl	25	1 · 10 ⁻⁸	-7
Хромовая	H ₂ CrO ₄	25 25	(I) 1 · 10 (II) 3,16 · 10 ⁻⁷	-1 6,50
Циановодородная (синильная)	HCN	25	7,9 · 10 ⁻¹⁰	9,1

**Таблица 11 - КОНСТАНТЫ НЕСТОЙКОСТИ
КОМПЛЕКСНЫХ ИОНОВ**

Комплексный ион	Уравнение диссоциации	$K_{\text{нест.}}$
$[\text{AgBr}_2]^-$	$[\text{AgBr}_2]^- \rightleftharpoons \text{Ag}^+ + 2\text{Br}^-$	$\sim 10^{-7}$
$[\text{Ag}(\text{CN})_2]^-$	$[\text{Ag}(\text{CN})_2]^- \rightleftharpoons \text{Ag}^+ + 2\text{CN}^-$	$1,0 \cdot 10^{-21}$
$[\text{AgI}_2]^-$	$[\text{AgI}_2]^- \rightleftharpoons \text{Ag}^+ + 2\text{I}^-$	$1,0 \cdot 10^{-12}$
$[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^-$	$[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^- \rightleftharpoons \text{Ag}^+ + 2\text{NH}_3$	$6,8 \cdot 10^{-8}$
$[\text{Ag}(\text{NO}_2)_2]^-$	$[\text{Ag}(\text{NO}_2)_2]^- \rightleftharpoons \text{Ag}^+ + 2\text{NO}_2^-$	$1,5 \cdot 10^{-3}$
$[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$	$[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-} \rightleftharpoons \text{Ag}^+ + 2\text{S}_2\text{O}_3^{3-}$	$1,0 \cdot 10^{-13}$
$[\text{BiI}_4]^-$	$[\text{BiI}_4]^- \rightleftharpoons \text{Bi}^{3+} + 4\text{I}^-$	$7,08 \cdot 10^{-15}$
$[\text{Cd}(\text{CN})_4]^{2-}$	$[\text{Cd}(\text{CN})_4]^{2-} \rightleftharpoons \text{Cd}^{2+} + 4\text{CN}^-$	$1,4 \cdot 10^{-17}$
$[\text{CdI}_4]^{2-}$	$[\text{CdI}_4]^{2-} \rightleftharpoons \text{Cd}^{2+} + 4\text{I}^-$	$4,67 \cdot 10^{-6}$
$[\text{Cd}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$	$[\text{Cd}(\text{NH}_3)_4]^{2+} \rightleftharpoons \text{Cd}^{2+} + 4\text{NH}_3$	$7,56 \cdot 10^{-8}$
$[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$	$[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+} \rightleftharpoons \text{Co}^{2+} + 4\text{NH}_3$	$6,16 \cdot 10^{-36}$
$[\text{Cr}(\text{OH})_4]^-$	$[\text{Cr}(\text{OH})_4]^- \rightleftharpoons \text{Cr}^{3+} + 4\text{OH}^-$	$\sim 10^{-30}$
$[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$	$[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+} + 4\text{NH}_3$	$2,1 \cdot 10^{-13}$
$[\text{Cu}(\text{OH})_4]^{2-}$	$[\text{Cu}(\text{OH})_4]^{2-} \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+} + 4\text{OH}^-$	$2,75 \cdot 10^{-15}$
$[\text{Hg}(\text{CN})_4]^{2-}$	$[\text{Hg}(\text{CN})_4]^{2-} \rightleftharpoons \text{Hg}^{2+} + 4\text{CN}^-$	$4,0 \cdot 10^{-41}$
$[\text{HgI}_4]^{2-}$	$[\text{HgI}_4]^{2-} \rightleftharpoons \text{Hg}^{2+} + 4\text{I}^-$	$5,0 \cdot 10^{-31}$
$[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$	$[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-} \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+} + 6\text{CN}^-$	$1,0 \cdot 10^{-38}$
$[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$	$[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-} \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+} + 6\text{CN}^-$	$1,0 \cdot 10^{-42}$
$[\text{FeF}_6]^{3-}$	$[\text{FeF}_6]^{3-} \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+} + 6\text{F}^-$	$\sim 10^{-16}$
$[\text{Fe}(\text{NCS})_6]^{3-}$	$[\text{Fe}(\text{NCS})_6]^{3-} \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+} + 6\text{NCS}^-$	$5,8 \cdot 10^{-4}$
$[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$	$[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+} \rightleftharpoons \text{Ni}^{2+} + 6\text{NH}_3$	$1,8 \cdot 10^{-9}$
$[\text{Pb}(\text{OH})_4]^{2-}$	$[\text{Pb}(\text{OH})_4]^{2-} \rightleftharpoons \text{Pb}^{2+} + 4\text{OH}^-$	$\sim 10^{-14}$
$[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$	$[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+} \rightleftharpoons \text{Zn}^{2+} + 4\text{NH}_3$	$3,5 \cdot 10^{-10}$
$[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$	$[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-} \rightleftharpoons \text{Zn}^{2+} + 4\text{OH}^-$	$1,99 \cdot 10^{-17}$

Таблица 12 - ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ РЯД НАПРЯЖЕНИЙ (АКТИВНОСТИ) МЕТАЛЛОВ

Восстановительная активность металлов (способность отдавать электроны) уменьшается



Li	Cs	Rb	K	Sr	Ba	Ca	Na	Mg	Be	Al	Mn	Zn	Cr	Fe	Cd	Co	Ni	Sn	Pb	H ₂	Cu	Ag	Hg	Pt	Au
Li ⁺	Cs ⁺	Rb ⁺	K ⁺	Sr ²⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Na ⁺	Mg ²⁺	Be ²⁺	Al ³⁺	Mn ²⁺	Zn ²⁺	Cr ³⁺	Fe ²⁺	Cd ²⁺	Co ²⁺	Ni ²⁺	Sn ²⁺	Pb ²⁺	2H ⁺	Cu ²⁺	Ag ⁺	Hg ²⁺	Pt ²⁺	Au ³⁺

Окислительная активность катионов металлов (способность присоединять электроны) увеличивается



**Таблица 13 - ЗНАЧЕНИЯ СТАНДАРТНЫХ
ЭЛЕКТРОДНЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ МЕТАЛЛОВ**

Электрод	Электродная реакция	E°, В
Li ⁺ / Li	Li ⁺ + e ⁻ = Li	-3,05
Rb ⁺ / Rb	Rb ⁺ + e ⁻ = Rb	-2,93
K ⁺ / K	K ⁺ + e ⁻ = K	-2,93
Cs ⁺ / Cs	Cs ⁺ + e ⁻ = Cs	-2,92
Ba ²⁺ / Ba	Ba ²⁺ + 2e ⁻ = Ba	-2,91
Sr ²⁺ / Sr	Sr ²⁺ + 2e ⁻ = Sr	-2,89
Ca ²⁺ / Ca	Ca ²⁺ + 2e ⁻ = Ca	-2,87
Na ⁺ / Na	Na ⁺ + e ⁻ = Na	-2,71
Mg ²⁺ / Mg	Mg ²⁺ + 2e ⁻ = Mg	-2,36
Sc ³⁺ / Sc	Sc ³⁺ + 3e ⁻ = Sc	-2,08
Be ²⁺ / Be	Be ²⁺ + 2e ⁻ = Be	-1,85
Al ³⁺ / Al	Al ³⁺ + 3e ⁻ = Al	-1,66
Ti ²⁺ / Ti	Ti ²⁺ + 2e ⁻ = Ti	-1,63
V ²⁺ / V	V ²⁺ + 2e ⁻ = V	-1,19
Mn ²⁺ / Mn	Mn ²⁺ + 2e ⁻ = Mn	-1,18
Cr ²⁺ / Cr	Cr ²⁺ + 2e ⁻ = Cr	-0,91
Zn ²⁺ / Zn	Zn ²⁺ + 2e ⁻ = Zn	-0,76
Fe ²⁺ / Fe	Fe ²⁺ + 2e ⁻ = Fe	-0,44
Cd ²⁺ / Cd	Cd ²⁺ + 2e ⁻ = Cd	-0,40
Co ²⁺ / Co	Co ²⁺ + 2e ⁻ = Co	-0,28
Ni ²⁺ / Ni	Ni ²⁺ + 2e ⁻ = Ni	-0,25
Mo ³⁺ / Mo	Mo ³⁺ + 3e ⁻ = Mo	-1,20
Sn ²⁺ / Sn	Sn ²⁺ + 2e ⁻ = Sn	-0,14
Pb ²⁺ / Pb	Pb ²⁺ + 2e ⁻ = Pb	-0,13

<i>Продолжение таблицы 13</i>		
Электрод	Электродная реакция	E° , В
W^{3+} / W	$W^{3+} + 3e^{-} = W$	-0,05
$2H^{+} / H_2$	$2H^{+} + 2e^{-} = H_2$	0,00
Ge^{2+} / Ge	$Ge^{2+} + 2e^{-} = Ge$	+0,01
Sb^{3+} / Sb	$Sb^{3+} + 3e^{-} = Sb$	+0,2
Bi^{3+} / Bi	$Bi^{3+} + 3e^{-} = Bi$	+0,23
Cu^{2+} / Cu	$Cu^{2+} + 2e^{-} = Cu$	+0,34
Hg^{+} / Hg	$Hg^{+} + e^{-} = Hg$	+0,79
Ag^{+} / Ag	$Ag^{+} + e^{-} = Ag$	+0,80
Pd^{2+} / Pd	$Pd^{2+} + 2e^{-} = Pd$	+0,99
Pt^{2+} / Pt	$Pt^{2+} + 2e^{-} = Pt$	+1,19
Au^{3+} / Au	$Au^{3+} + 3e^{-} = Au$	+1,50

Таблица 14 - ЗНАЧЕНИЯ СТАНДАРТНЫХ ЭЛЕКТРОДНЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ НЕКОТОРЫХ ПРОЦЕССОВ

Уравнение процесса	E° , В
Азот	
$3N_2 + 2e^{-} = 2N_3^{-}$	-3,4
$N_2 + 4H_2O + 2e^{-} = 2NH_2OH + 2OH^{-}$	-3,04
$N_2 + 4H_2O + 4e^{-} = N_2H_4 + 4OH^{-}$	-1,16
$NO_2^{-} + H_2O + e^{-} = NO + 2OH^{-}$	-0,46
$NO_3^{-} + 2H_2O + 3e^{-} = NO + 4OH^{-}$	-0,14
$NO_3^{-} + H_2O + 2e^{-} = NO_2^{-} + 2OH^{-}$	0,01
$NO_3^{-} + 2H^{+} + e^{-} = NO_2 + H_2O$	0,78
$NO_3^{-} + 10H^{+} + 8e^{-} = NH_4^{+} + 3H_2O$	0,87
$NO_3^{-} + 4H^{+} + 3e^{-} = NO + 2H_2O$	0,957

Уравнение процесса	E^0 , В
Алюминий	
$AlO_2^- + 2H_2O + 3e^- = Al + 4OH^-$	-2,35
$[AlF_6]^{3-} + 3e^- = Al + 6F^-$	-2,07
$Al^{3+} + 3e^- = Al$	-1,663
Барий	
$Ba^{2+} + 2e^- = Ba$	-2,905
Бериллий	
$Be^{2+} + 2e^- = Be$	- 1,847
$BeO_2^{2-} + 4H^+ + 2e^- = Be + 2H_2O$	-0,909
Бор	
$[BF_4]^- + 3e^- = B + 4F^-$	-1,04
$BO_3^{3-} + 6H^+ + 3e^- = B + 3H_2O$	-0,165
Бром	
$BrO^- + H_2O + 2e^- = Br^- + 2OH^-$	0,76
$Br_2 + 2e^- = 2Br^-$	1,065
$BrO_3^- + 6H^+ + 6e^- = Br^- + 3H_2O$	1,44
$2BrO_3^- + 12H^+ + 10e^- = Br_2 + 6H_2O$	1,52
Ванадий	
$V^{2+} + 2e^- = V$	1,175
$V^{3+} + 3e^- = V$	-0,255
$VO^+ + 4H^+ + 5e^- = V + 2H_2O$	-0,25
Висмут	
$Bi(OH)_3 + 3e^- = Bi + 3OH^-$	-0,46
$BiO^+ + 2H^+ + 3e^- = Bi + H_2O$	0,32
$BiO_3^- + 4H^+ + 2e^- = BiO^+ + 2H_2O$	1,8
Водород	
$H_2 + 2e^- = 2H^-$	-2,251
$2H_2O + 2e^- = H_2 + 2OH^-$	-0,828

Уравнение процесса	E^0 , В
$2H^+ + 2e^- = H_2$	0,000
Железо	
$FeS + 2e^- = Fe + S^{2-}$	-0,95
$FeCO_3 + 2e^- = Fe + CO_3^{2-}$	-0,756
$Fe(OH)_3 + e^- = Fe(OH)_2 + OH^-$	-0,53
$Fe^{2+} + 2e^- = Fe$	-0,440
$Fe^{3+} + 3e^- = Fe$	-0,037
$[Fe(CN)_6]^{3-} + e^- = [Fe(CN)_6]^{4-}$	0,356
$Fe^{3+} + e^- = Fe^{2+}$	0,771
$FeO_4^{2-} + 8H^+ + 3e^- = Fe^{3+} + 4H_2O$	1,700
Золото	
$[Au(CN)_2]^- + e^- = Au + 2CN^-$	-0,61
$Au^{3+} + 2e^- = Au^+$	1,401
$Au^{3+} + 3e^- = Au$	1,498
$Au^+ + e^- = Au$	1,692
Йод	
$2IO_3^- + 6H_2O + 10e^- = I_2 + 12OH^-$	0,21
$IO_3^- + 3H_2O + 6e^- = I^- + 6OH^-$	0,25
$2IO^- + 2H_2O + 2e^- = I_2 + 4OH^-$	0,45
$IO^- + H_2O + 2e^- = I^- + 2OH^-$	0,49
$I_2 + 2e^- = 2I^-$	0,536
$2IO_3^- + 12H^+ + 10e^- = I_2 + 6H_2O$	1,19
$2HIO + 2H^+ + 2e^- = I_2 + 2H_2O$	1,4
Кадмий	
$CdS + 2e^- = Cd + S^{2-}$	-1,175
$[Cd(CN)_4]^{2-} + 2e^- = Cd + 4CN^-$	-1,09
$[Cd(NH_3)_4]^{2+} + 2e^- = Cd + 4NH_3$	-0,61
$Cd^{2+} + 2e^- = Cd$	-0,403
Калий	
$K^+ + e^- = K$	-2,924

Уравнение процесса	$E^0, \text{ В}$
Кальций	
$\text{Ca(OH)}_2 + 2e^- = \text{Ca} + 2\text{OH}^-$	-3,03
$\text{Ca}^{2+} + 2e^- = \text{Ca}$	-2,866
Кислород	
$\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4e^- = 4\text{OH}^-$	0,401
$\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2e^- = \text{H}_2\text{O}_2$	0,682
$\text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4e^- = 2\text{H}_2\text{O}$	1,228
$\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2e^- = 2\text{H}_2\text{O}$	1,776
$\text{O}_3 + 2\text{H}^+ + 2e^- = \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$	2,07
Кобальт	
$[\text{Co(CN)}_6]^{3-} + e^- = [\text{Co(CN)}_6]^{4-}$	-0,83
$\text{Co}^{2+} + 2e^- = \text{Co}$	-0,277
$[\text{Co(NH}_3)_6]^{3+} + e^- = [\text{Co(NH}_3)_6]^{2+}$	0,1
$\text{Co(OH)}_3 + e^- = \text{Co(OH)}_2 + \text{OH}^-$	0,17
$\text{Co}^{3+} + 3e^- = \text{Co}$	0,33
$\text{Co}^{3+} + e^- = \text{Co}^{2+}$	1,808
Кремний	
$\text{SiO}_3^{2-} + 3\text{H}_2\text{O} + 4e^- = \text{Si} + 6\text{OH}^-$	- 1,7
$[\text{SiF}_6]^{2-} + 4e^- = \text{Si} + 6\text{F}^-$	- 1,2
$\text{SiO}_3^{2-} + 6\text{H}^+ + 4e^- = \text{Si} + 3\text{H}_2\text{O}$	-0,455
Литий	
$\text{Li}^+ + e^- = \text{Li}$	- 3,045
Магний	
$\text{Mg(OH)}_2 + 2e^- = \text{Mg} + 2\text{OH}^-$	- 2,69
$\text{Mg}^{2+} + 2e^- = \text{Mg}$	-2,363
$\text{Mg(OH)}_2 + 2\text{H}^+ + 2e^- = \text{Mg} + 2 \text{H}_2\text{O}$	-1,862
Марганец	
$\text{Mn}^{2+} + 2e^- = \text{Mn}$	-1,179

Уравнение процесса	$E^0, \text{ В}$
$\text{MnO}_4^- + e^- = \text{MnO}_4^{2-}$	0,564
$\text{MnO}_4^- + 2 \text{H}_2\text{O} + 3e^- = \text{MnO}_2 + 4\text{OH}^-$	0,60
$\text{MnO}_2 + 4\text{H}^+ + 2e^- = \text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$	1,223
$\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5e^- = \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$	1,507
$\text{Mn}^{3+} + e^- = \text{Mn}^{2+}$	1,509
$\text{MnO}_4^- + 4\text{H}^+ + 3e^- = \text{MnO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	1,692
$\text{MnO}_4^{2-} + 4\text{H}^+ + 2e^- = \text{MnO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	2,257
Медь	
$\text{CuS} + 2e^- = \text{Cu} + \text{S}^{2-}$	-0,71
$[\text{Cu}(\text{CN})_2]^- + e^- = \text{Cu} + 2\text{CN}^-$	-0,43
$\text{CuI} + e^- = \text{Cu} + \text{I}^-$	-0,185
$[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} + 2e^- = \text{Cu} + 4\text{NH}_3$	- 0,07
$\text{Cu}^{2+} + e^- = \text{Cu}^+$	0,153
$\text{Cu}^{2+} + 2e^- = \text{Cu}$	0,337
$\text{Cu}^{2+} + \text{Cl}^- + e^- = \text{CuCl}$	0,53
$\text{Cu}^{2+} + \text{Br}^- + e^- = \text{CuBr}$	0,64
$\text{Cu}^{2+} + \text{I}^- + e^- = \text{CuI}$	0,84
$\text{Cu}^{2+} + 2\text{CN}^- + e^- = [\text{Cu}(\text{CN})_2]^-$	1,12
Молибден	
$\text{MoO}_4^{2-} + 4\text{H}_2\text{O} + 6e^- = \text{Mo} + 8\text{OH}^-$	-1,05
$\text{Mo}^{3+} + 3e^- = \text{Mo}$	-0,20
$\text{MoO}_4^{2-} + 8\text{H}^+ + 6e^- = \text{Mo} + 4\text{H}_2\text{O}$	0,154
Мышьяк	
$\text{H}_3\text{AsO}_4 + 2\text{H}^+ + 2e^- = \text{HAsO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	0,56
$\text{AsO}_4^{3-} + 2\text{H}_2\text{O} + 2e^- = \text{AsO}_2^- + 4\text{OH}^-$	-0,71
Натрий	
$\text{Na}^+ + e^- = \text{Na}$	-2,714
Никель	
$\text{Ni}^{2+} + 2e^- = \text{Ni}$	-0,25
$\text{Ni}(\text{OH})_3 + e^- = \text{Ni}(\text{OH})_2 + \text{OH}^-$	0,49

Уравнение процесса	$E^0, \text{ В}$
Олово	
$[\text{SnF}_6]^{2-} + 4e^- = \text{Sn} + 6\text{F}^-$	-0,25
$\text{Sn}^{2+} + 2e^- = \text{Sn}$	-0,136
$\text{SnO}_2 + 4\text{H}^+ + 4e^- = \text{Sn} + 2\text{H}_2\text{O}$	-0,106
$\text{Sn}^{4+} + 2e^- = \text{Sn}^{2+}$	0,151
Ртуть	
$\text{HgS} + 2e^- = \text{Hg} + \text{S}^{2-}$	-0,69
$[\text{Hg}(\text{CN})_4]^{2-} + 2e^- = \text{Hg} + 4\text{CN}^-$	-0,37
$\text{Hg}_2^{2+} + 2e^- = 2\text{Hg}$	0,788
$\text{Hg}^{2+} + 2e^- = \text{Hg}$	0,850
$2\text{Hg}^{2+} + 2e^- = \text{Hg}_2^{2+}$	0,920
Рубидий	
$\text{Rb}^+ + e^- = \text{Rb}$	-2,925
Свинец	
$\text{Pb}^{2+} + 2e^- = \text{Pb}$	-0,126
$\text{PbO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} + 2e^- = \text{PbO}_2^{2-} + 2\text{OH}^-$	0,2
$\text{PbO}_2 + 4\text{H}^+ + 2e^- = \text{Pb}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$	1,449
$\text{PbO}_2 + \text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+ + 2e^- = \text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$	1,685
$\text{Pb}^{4+} + 2e^- = \text{Pb}^{2+}$	1,694
Селен	
$\text{Se} + 2e^- = \text{Se}^{2-}$	-0,92
$\text{Se} + 2\text{H}^+ + 2e^- = \text{H}_2\text{Se}$	-0,40
$\text{SeO}_3^{2-} + 3\text{H}_2\text{O} + 4e^- = \text{Se} + 6\text{OH}^-$	-0,366
$\text{H}_2\text{SeO}_3 + 4\text{H}^+ + 4e^- = \text{Se} + 3\text{H}_2\text{O}$	0,741
$\text{SeO}_4^{2-} + 4\text{H}^+ + 2e^- = \text{H}_2\text{SeO}_3 + \text{H}_2\text{O}$	1,15
Сера	
$\text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} + 2e^- = \text{SO}_3^{2-} + 2\text{OH}^-$	-0,93
$\text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} + 2e^- = \text{SO}_3^{2-} + 2\text{OH}^-$	-0,75
$\text{S} + 2e^- = \text{S}^{2-}$	-0,48

Уравнение процесса	E^0 , В
$\text{SO}_4^{2-} + 8\text{H}^+ + 8\text{e}^- = \text{S}^{2-} + 4\text{H}_2\text{O}$	0,149
$\text{S} + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{H}_2\text{S}$	0,17
$\text{SO}_4^{2-} + 8\text{H}^+ + 6\text{e}^- = \text{S} + 4\text{H}_2\text{O}$	0,357
$\text{S}_2\text{O}_8^{2-} + 2\text{e}^- = 2\text{SO}_4^{2-}$	2,010
Серебро	
$[\text{Ag}(\text{CN})_2]^- + \text{e}^- = \text{Ag} + 2\text{CN}^-$	-0,29
$\text{Ag}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = 2\text{Ag} + 2\text{OH}^-$	0,344
$[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ + \text{e}^- = \text{Ag} + 2\text{NH}_3$	0,373
$\text{Ag}^+ + \text{e}^- = \text{Ag}$	0,799
Стронций	
$\text{Sr}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Sr}$	- 2,888
Сурьма	
$\text{SbO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O} + 3\text{e}^- = \text{Sb} + 4\text{OH}^-$	-0,675
$\text{SbO}^+ + 2\text{H}^+ + 3\text{e}^- = \text{Sb} + \text{H}_2\text{O}$	0,212
$\text{SbO}_2^- + 4\text{H}^+ + 3\text{e}^- = \text{Sb} + 2\text{H}_2\text{O}$	0,446
$\text{Sb}_2\text{O}_5 + 6\text{H}^+ + 4\text{e}^- = 2\text{SbO}^+ + 3\text{H}_2\text{O}$	0,58
Титан	
$\text{Ti}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Ti}$	-1,63
$\text{Ti}^{3+} + 3\text{e}^- = \text{Ti}$	-1,23
$[\text{TiF}_6]^{2-} + 4\text{e}^- = \text{Ti} + 6\text{F}^-$	-1,19
$\text{TiO}^{2+} + 2\text{H}^+ + 4\text{e}^- = \text{Ti} + \text{H}_2\text{O}$	-0,88
$\text{Ti}^{3+} + \text{e}^- = \text{Ti}^{3+}$	-0,368
$\text{TiO}^{2+} + 2\text{H}^+ + 5\text{H}_2\text{O} + \text{e}^- = [\text{Ti}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$	0,1
Углерод	
$\text{CO}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$	-0,12
$\text{CO}_3^{2-} + 6\text{H}^+ + 4\text{e}^- = \text{C} + 3\text{H}_2\text{O}$	0,475
Фосфор	
$\text{PO}_4^{3-} + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = \text{HPO}_3^{2-} + 3\text{OH}^-$	-1,12
$\text{P} + 3\text{H}_2\text{O} + 3\text{e}^- = \text{PH}_3 + 3\text{OH}^-$	-0,89

Уравнение процесса	E^0 , В
$H_3PO_4 + 4H^+ + 4e^- = H_3PO_2 + 2H_2O$	-0,39
$H_3PO_4 + 5H^+ + 5e^- = P + 4H_2O$	-0,383
$H_3PO_4 + 2H^+ + 2e^- = H_3PO_3 + H_2O$	-0,276
Фтор	
$OF_2 + 2H^+ + 4e^- = 2F^- + H_2O$	2,1
$F_2 + 2e^- = 2F^-$	2,87
Хлор	
$2Cl^- + 2H_2O + 2e^- = Cl_2 + 4OH^-$	0,40
$ClO_4^- + 4H_2O + 8e^- = Cl^- + 8OH^-$	0,56
$ClO_3^- + 3H_2O + 6e^- = Cl^- + 6OH^-$	0,63
$ClO^- + H_2O + 2e^- = Cl^- + 2OH^-$	0,88
$Cl_2 + 2e^- = 2Cl^-$	1,359
$ClO_4^- + 8H^+ + 8e^- = Cl^- + 4H_2O$	1,38
$ClO_3^- + 6H^+ + 6e^- = Cl^- + 3H_2O$	1,451
Хром	
$Cr^{2+} + 2e^- = Cr$	- 0,913
$Cr^{3+} + 3e^- = Cr$	- 0,744
$Cr^{3+} + e^- = Cr^{2+}$	- 0,407
$CrO_4^{2-} + 4H_2O + 3e^- = Cr(OH)_3 + 5OH^-$	-0,13
$CrO_4^{2-} + 4H^+ + 3e^- = CrO_2^- + 2H_2O$	0,945
$CrO_2^- + 4H^+ + e^- = Cr^{2+} + 2H_2O$	1,188
$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- = 2Cr^{3+} + 7H_2O$	1,333
$CrO_4^{2-} + 8H^+ + 3e^- = Cr^{3+} + 4H_2O$	1,477
Цинк	
$[Zn(CN)_4]^{2-} + 2e^- = Zn + 4CN^-$	- 1,26
$Zn^{2+} + 2e^- = Zn$	-0,763
Цирконий	
$ZrO^{2+} + 2H^+ + 4e^- = Zr + H_2O$	-1,570
$ZrO^{2+} + 4H^+ + 4e^- = Zr + 2H_2O$	-1,553

<i>Продолжение таблицы 14</i>	
Уравнение процесса	$E^0, \text{ В}$
$\text{Zr}^{4+} + 4e^- = \text{Zr}$	-1,539
$\text{ZrO}_2 + 4\text{H}^+ + 4e^- = \text{Zr} + 2\text{H}_2\text{O}$	-1,43

**Таблица 15 - ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
НЕКОТОРЫХ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ**
(стандартные энтальпии образования $\Delta H^{\circ}_{\text{обр.}}$,
стандартные энергии Гиббса образования $\Delta G^{\circ}_{\text{обр.}}$,
стандартные энтропии S° при 298,15 К)

Вещество и состояние	$\Delta H^{\circ}_{\text{обр.}, 298,15}$ кДж/моль	$\Delta G^{\circ}_{\text{обр.}, 298,15}$ кДж/моль	$S^{\circ}, 298,15$ Дж/(моль·К)
Ag (к)	0	0	42,55
Ag^+ (р-р; бесконечн. H_2O)	105,6	77,13	72,6
AgBr (к)	-100,7	-97,2	107,1
AgCl (к)	-127,1	-109,8	96,1
$[\text{AgCl}_2]^-$ (р-р; бесконечн. H_2O , гип.недисс.)	-245,2	-214,8	228,9
AgCN (к)	145,9	156,9	107,2
$[\text{Ag}(\text{CN})_2]^-$ (р-р; беско- нечн. H_2O , гип.недисс.)	269,0	301,7	201,3
AgF (к)	-205,9	-187,9	84
AgF (р-р; бесконечн. H_2O)	-225,9	-200,6	58,8
AgI (к)	-61,9	-66,4	115,5
$[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ (р-р; беско- нечн. H_2O , гип.недисс.)	-111,2	-17,6	246
AgNO ₃ (к)	-124,5	-33,6	140,9
AgNO ₃ (р-р; бесконечн. H_2O)	-101,8	-34,5	219,8
Ag ₂ O (к)	-31,1	-11,3	121,0
Ag ₂ S (к)	-32,8	-40,8	144,0
$[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$ (р-р; беско- нечн. H_2O , гип.недисс.)	-1296,2	-1033,2	98,9
Ag ₂ SO ₄ (к)	-717,2	-619,6	199,8
Al (к)	0	0	28,34
Al^{3+} (р-р; бесконечн. H_2O)	-529,7	-490	-301
Al ₄ C ₃ (к)	-209	-196	89,0

<i>Продолжение таблицы 15</i>			
Вещество и состояние	$\Delta H^{\circ}_{обр., 298,15}$ кДж/моль	$\Delta G^{\circ}_{обр., 298,15}$ кДж/моль	$S^{\circ}_{, 298,15}$ Дж/(моль·К)
AlCl ₃ (к)	-704,2	-628,6	109,3
AlCl ₃ (р-р; бесконечн.Н ₂ O)	-1031,0	-883,8	-132
AlCl ₃ · 6Н ₂ O (к)	-2691,6	-2261,3	318,0
Al ₂ Cl ₆ (г)	-1293	-1209	444,3
Al ₂ Cl ₆ (к)	-1408,3	-1257,2	218,6
AlF ₃ (к)	-1510,4	-1431,1	66,5
[AlF ₆] ³⁻ (р-р; бесконечн.Н ₂ O, гип.недисс.)	-2518	-2275	24
AlH ₃ (к)	-11,4	46	30,0
AlI ₃ (к)	-307,9	-304,1	190
AlBr ₃ (к)	-513,88	-490,60	180,25
Al(NO ₃) ₃ · 6Н ₂ O (к)	-2850,1	-2203,5	468
AlO ₂ ⁻ (р-р; бесконечн.Н ₂ O, гип.недисс.)	-934,9	-832,1	-46
Al(OH) ₃ (аморф.)	-1276	-	-
[Al(OH) ₄] ⁻ (р-р; беско- нечн.Н ₂ O, гип.недисс.)	-1506,5	-1306,6	90
Al ₂ O ₃ (к)	-1675,7	-1582,3	50,9
Al ₂ S ₃ (к)	-724	-	-
Al ₂ (SO ₄) ₃ (к)	-3441,8	-3100,9	239,2
Al ₂ (SO ₄) ₃ (р-р; бесконечн. Н ₂ O)	-3792,4	-3217,1	-548
AsH ₃ (г)	66,4	68,9	222,97
AsO ₄ ³⁻ (р-р; бесконечн.Н ₂ O)	-890,1	-648,9	-167,28
As ₂ O ₅ (к)	-926,4	-783,8	105,4
As ₂ S ₃ (к)	-159,0	-158,0	164
HAsO ₄ ²⁻ (р-р; беско- нечн.Н ₂ O, гип.недисс.)	-908,3	-715,6	-5
H ₂ AsO ₄ ⁻ (р-р; беско- нечн.Н ₂ O, гип.недисс.)	-911,5	-755,6	119
H ₃ AsO ₄ (р-р; бесконечн.Н ₂ O, гип.недисс.)	-908,6	-768,2	171
[AuCl ₄] ⁻ (р-р; бесконечн.Н ₂ O, гип.недисс.)	-322,0	-235,6	268,3
Au(OH) ₃ (к)	-477,8	-349,8	121
B (к)	0	0	5,86

<i>Продолжение таблицы 15</i>			
Вещество и состояние	$\Delta H^{\circ}_{обр., 298,15}$ кДж/моль	$\Delta G^{\circ}_{обр., 298,15}$ кДж/моль	$S^{\circ}, 298,15$ Дж/(моль·К)
VBr ₃ (ж)	-239,3	-237,5	228
VCl ₃ (ж)	-427,1	-387,1	206
VF ₃ (г)	-1136,9	-1120,3	254,3
[VF ₄] ⁻ (р-р; бесконечн.Н ₂ О)	-1572	-1482	176
VH ₃ (г)	92	96	187,7
V(OH) ₃ (к)	-1094,2	-968,8	88,7
V ₂ O ₃ (к)	-1272,9	-1193,8	54,0
HVO ₂ (к)	-803,8	-736,1	49
Va (г)	179	147	170,13
Va ²⁺ (р-р; бесконечн.Н ₂ О)	-524,0	-546,8	8,4
VaCO ₃ (к)	-1211	-1132,2	112,1
VaCl ₂ (к)	-844,0	-795,7	123,7
VaCl ₂ (р-р; бесконечн.Н ₂ О)	-858,2	-809,3	121,4
VaCl ₂ · 2H ₂ O (к)	-1446,4	-1282,9	203,3
VaCrO ₄ (к)	-1428,8	-1332	172,01
Va(NO ₃) ₂ (к)	-978,6	-783,2	213,8
VaO (к)	-548	-520	72,0
VaO ₂ (к)	-623	-	-
Va(OH) ₂ (к)	-941	-855	109
Va(OH) ₂ (р-р; бесконечн.Н ₂ О)	-984,1	-861,4	-13,4
VaS (к)	-456	-451	78,4
VaSO ₄ (к)	-1458,9	-1347,9	132,2
VaSiO ₃ (к)	-1617	-1534	109,6
Ve (к)	0	0	9,50
VeO (к)	-609,2	-579,9	13,77
Ve(OH) ₂ (к)	-905,8	-816,5	45,56
VeSO ₄ (р-р; бесконечн.Н ₂ О)	-1288,4	-1121,4	-109
Vi (к)	0	0	56,9
Vi ³⁺ (р-р; бесконечн.Н ₂ О)	81,0	91,8	175
ViCl ₃ (г)	-263,0	-252,6	356,5
ViCl ₃ (к)	-378,7	-313,1	172

<i>Продолжение таблицы 15</i>			
Вещество и состояние	$\Delta H^{\circ}_{обр., 298,15}$ кДж/моль	$\Delta G^{\circ}_{обр., 298,15}$ кДж/моль	$S^{\circ}_{, 298,15}$ Дж/(моль·К)
[BiI ₄] (р-р; бесконечн.Н ₂ О, гип.недисс.)	-	-211,8	-
Bi ₂ S ₃ (к)	-155,6	-152,9	200
Bi ₂ O ₃ (к)	-577,8	-497,3	151,5
BiOCl (к)	-371,1	-321,0	103
Bi(OH) ₃ (к)	-712,1	-	-
Br ₂ (г)	30,91	3,13	245,37
Br ₂ (ж)	0	0	152,2
Br ⁻ (г)	-218,87	-238,66	163,38
Br ⁻ (р-р; бесконечн.Н ₂ О)	-121,4	-104,1	83,3
BrO ₃ ⁻ (р-р; бесконечн.Н ₂ О)	-82,8	1,9	164,8
HBr (г)	-36,3	-53,3	198,59
HBr (р-р; бесконечн.Н ₂ О)	-121,4	-104,1	83,3
C (г)	715,1	669,7	157,99
C (к, алмаз)	1,83	2,83	2,37
C (к, графит)	0	0	5,74
CN ⁻ (р-р; бесконечн.Н ₂ О)	150,6	171,6	96,4
CNO ⁻ (р-р; бесконечн.Н ₂ О)	-145,90	-96,07	101,13
CNS ⁻ (р-р; бесконечн.Н ₂ О)	74,27	89,96	146,05
CO (г)	-110,52	-137,14	197,54
CO ₂ (г)	-393,51	-394,38	213,67
CO ₃ ²⁻ (р-р; бесконечн.Н ₂ О)	-676,64	-527,6	-56
COCl ₂ (г)	-221	-207	284
HCN (г)	134,7	124,3	201,71
HCO ₃ ⁻ (р-р; бесконечн.Н ₂ О, гип.недисс.)	-691,3	-586,6	93
H ₂ CO ₃ (р-р; бесконечн.Н ₂ О, гип.недисс.)	-699,0	-623,3	190
Ca (к)	0	0	41,6(63)
Ca ²⁺ (р-р; бесконечн.Н ₂ О)	-543,1	-552,8	56,5
CaC ₂ (к)	-60	-65	70,0
CaCl ₂ (к)	-795,9	-749,4	108,4
CaCl ₂ (р-р; бесконечн.Н ₂ О)	-877,3	-815,3	169,5
CaCO ₃ (к)	-1206,8	-1128,4	91,7

<i>Продолжение таблицы 15</i>			
Вещество и состояние	$\Delta H^{\circ}_{обр., 298,15}$ кДж/моль	$\Delta G^{\circ}_{обр., 298,15}$ кДж/моль	$S^{\circ}, 298,15$ Дж/(моль·К)
CaF ₂ (к)	-1220,9	-1168,5	68,5
Ca(OH) ₂ (к)	-985,1	-897,1	83,4
CaHPO ₄ (к)	-1808,6	-1675,4	111,4
Ca(H ₂ PO ₄) ₂ (к)	-3114,6	-2811,8	189,5
Ca ₃ (PO ₄) ₂ (к)	-4120,8	-3885,0	236,0
Ca(NO ₃) ₂ (к)	-938,8	-743,5	193,3
CaO (к)	-635,1	-603,5	38,1
CaSO ₄ (к)	-1436,3	-1323,9	106,7
Cd (к)	0	0	51,76
CdS (к)	-157	-153,2	71,1
Cl ⁻ (р-р; бесконечн.Н ₂ O)	-167,1	-131,26	56,5
Cl ₂ (г)	0	0	222,98
ClO ⁻ (р-р; бесконечн.Н ₂ O)	-110,0	-36,6	33
ClO ₂ ⁻ (р-р; бесконечн.Н ₂ O)	-66,53	17,12	101,25
ClO ₃ ⁻ (р-р; бесконечн.Н ₂ O)	-95,6	-0,2	164,4
ClO ₄ ⁻ (р-р; бесконечн.Н ₂ O)	-123,6	-3,4	183,7
HCl (г)	-92,31	-95,30	186,79
HCl (р-р; бесконечн.Н ₂ O)	-167,1	-131,26	56,5
HClO ₄ (ж)	-34,9	84,0	188,3
Co (к)	0	0	30,04
Co ²⁺ (р-р; бесконечн.Н ₂ O)	-56,6	-53,6	-110
Co ³⁺ (р-р; бесконечн.Н ₂ O)	94	130	285
CoCl ₂ (к)	-310,0	-267,3	109,7
[Co(NH ₃) ₆] ²⁺ (р-р; бесконечн.Н ₂ O, гип.недисс.)	-	-239,6	-
[Co(NH ₃) ₆] ³⁺ (р-р; бесконечн.Н ₂ O, гип.недисс.)	-594,5	-221	332
CoO (к)	-238,9	-215,1	52,7
CoSO ₄ (к)	-867,76	-760,83	113,39
Cr (к)	0	0	23,6(64)
Cr ³⁺ (р-р; бесконечн.Н ₂ O)	-236,0	-223,1	215,5
CrCl ₃ (к)	-570	-501	124,7
CrCl ₃ (р-р; бесконечн.Н ₂ O)	-737,3	-616,9	385,0

<i>Продолжение таблицы 15</i>			
Вещество и состояние	$\Delta H^{\circ}_{обр., 298,15}$ кДж/моль	$\Delta G^{\circ}_{обр., 298,15}$ кДж/моль	$S^{\circ}, 298,15$ Дж/(моль·К)
Cr ₂ O ₃ (к)	-1140,6	-1059,0	81,2
CrO ₄ ²⁻ (р-р; бесконечн.Н ₂ O)	-882	-729	54
Cr(OH) ₃ (к., свежееосажд.)	-1013	-867	-
Cr ₂ O ₇ ²⁻ (р-р; бесконечн.Н ₂ O)	-1491	-1305	270
(NH ₄) ₂ Cr ₂ O ₇ (к)	-1807	-	-
Cu (к)	0	0	33,1
Cu ²⁺ (р-р; бесконечн.Н ₂ O)	66,9(94)	65,6(56)	-93
CuCl (к)	-137,3	-120,1	87
CuCl ₂ (к)	-205,85	-161,71	108,07
[Cu(NH ₃) ₂] ⁺ (р-р; бесконечн.Н ₂ O, гип.недисс.)	-151,04	-63,1	-263,59
[Cu(NH ₃) ₄] ²⁺ (р-р; бесконечн.Н ₂ O, гип.недисс.)	-36,86	15,76	17,90
[Cu(NH ₃) ₄] ²⁺ (р-р; бесконечн.Н ₂ O, гип.недисс.)	-346,4	-111,5	281
CuO (к)	-162,0	-134,3	42,63
CuS (к)	-53,14	-53,58	66,53
Cu ₂ S (к)	-79,50	-86,27	120,92
CuSO ₄ (к)	-770,9	-661,79	109,2
CuSO ₄ · 5H ₂ O (к)	-2279,4	-1880	300
CuSO ₄ (р-р; бесконечн.Н ₂ O)	-844,1	-680,1	-75
F (г)	79,38	62,30	158,64
F ⁻ (г)	-259,68	-266,61	145,47
F ₂ (г)	0	0	202,7
F ⁻ (р-р; бесконечн.Н ₂ O)	-331,5	-277,7	-13,8
HF ₂ ⁻ (р-р; бесконечн.Н ₂ O)	-660,65	-581,52	67,78
HF (г)	-273,30	-275,41	173,67
Fe (к)	0	0	27,15
Fe ²⁺ (р-р; бесконечн.Н ₂ O)	-87,1	-78,9	-131
Fe ³⁺ (р-р; бесконечн.Н ₂ O)	-46,4	-4,5	-309
[Fe(CN) ₆] ⁴⁻ (р-р; бесконечн.Н ₂ O, гип.недисс.)	457,7	696,0	98
[Fe(CN) ₆] ³⁻ (р-р; бесконечн.Н ₂ O, гип.недисс.)	564,0	731,7	269
FeCl ₂ (к)	-341,7	-303,4	118

<i>Продолжение таблицы 15</i>			
Вещество и состояние	$\Delta H^{\circ}_{\text{обр., 298,15}}$ кДж/моль	$\Delta G^{\circ}_{\text{обр., 298,15}}$ кДж/моль	$S^{\circ}_{, 298,15}$ Дж/(моль·К)
FeCl ₂ (р-р; бесконечн.Н ₂ О)	-421,3	-341,4	-18
FeCl ₃ (к)	-399,4	-	-
FeCl ₃ (р-р; бесконечн.Н ₂ О)	-547,7	-398,3	-140
FeCO ₃ (к)	-738,15	-665,09	95,40
Fe(CO) ₅ (ж)	-764	-695	338
FeO (к)	-265	-244	60,8
Fe(OH) ₂ (к)	-562	-479,7	88
Fe(OH) ₃ (к)	-827	-699,6	105
Fe ₂ O ₃ (к)	-822	-740	87
FeSO ₄ (к)	-927,59	-819,77	107,53
Fe ₂ (SO ₄) ₃ (к)	-2580	-2253	283
FeS (к)	-100,42	-100,78	60,29
FeS ₂ (к)	-177,40	-166,05	52,93
H (г)	217,98	203,27	114,60
H ⁺ (р-р; бесконечн.Н ₂ О)	0	0	0
H ⁺ (г)	1536,21	1517,00	108,84
H ⁻ (г)	139,03	132,26	108,85
H ₂ (г)	0	0	130,52
Hg (ж)	0	0	75,9
I ₂ (к)	0	0	116,1
I ⁻ (р-р; бесконечн.Н ₂ О)	-55,2	-51,67	111
I ₃ ⁻ (р-р; бесконечн.Н ₂ О)	-51,46	-51,42	239,32
I ⁻ (г)	-195,02	-221,92	169,15
IO ₃ ⁻ (р-р; бесконечн.Н ₂ О)	-233,9	-141,5	120,9
HI (г)	26,57	1,78	206,48
HI (р-р; бесконечн.Н ₂ О)	-55,2	-51,67	111
K (г)	88,9	60,4	160,23
K (к)	0	0	64,68
K ⁺ (р-р; бесконечн.Н ₂ О)	-252,25	-282,52	100,9
KAl(SO ₄) ₂ (к)	-2465,00	-2235	204,50
KAl(SO ₄) ₂ · 12H ₂ O (к)	-6063,2	-5143,1	687
KBr (к)	-393,5	-380,1	95,9
K ₂ CO ₃ (к)	-1150,18	-1064,87	155,52

<i>Продолжение таблицы 15</i>			
Вещество и состояние	$\Delta H^{\circ}_{\text{обр., 298,15}}$ кДж/моль	$\Delta G^{\circ}_{\text{обр., 298,15}}$ кДж/моль	$S^{\circ}_{, 298,15}$ Дж/(моль·К)
KCl (к)	-436,56	-408,6	82,55
KCl (р-р; бесконечн.Н ₂ O)	-419,35	-413,78	157,4
KClO ₃ (к)	-389,1	-287,5	142,97
KClO ₄ (к)	-427,2	-297,4	151,04
KI (к)	-327,74	-322,76	106,06
KMnO ₄ (к)	-833,9	-734,0	171,7
KNO ₃ (к)	-494,5	-394,6	132,9
KOH (к)	-424,67	-378,9	78,9
KOH (р-р; бесконечн.Н ₂ O)	-482,29	-439,84	90
K ₂ CrO ₄ (к)	-1407,9	-1299,8	200
K ₂ Cr ₂ O ₇ (к)	-2062	-1882	291
K ₂ S (к)	-387	-373	113
K ₂ SO ₄ (к)	-1439,3	-1321,3	175,6
K ₃ [Fe(CN) ₆] (к)	-253,6	-131,5	420,9
K ₄ [Fe(CN) ₆] (к)	-600,4	-458,6	419,1
Li (к)	0	0	29,1
Li ⁺ (р-р; бесконечн.Н ₂ O)	-278,45	-292,3	10,5
LiOH (к)	-484,9	-439,0	42,8
Li ₂ CO ₃ (к)	-1216,00	-1132,67	90,16
Li ₂ SO ₄ (к)	-1435,86	-1321,28	114,00
Mg (к)	0	0	32,7
Mg ²⁺ (р-р; бесконечн.Н ₂ O)	-468,1	-457,3	-133,9
MgO (к)	-601,5	-569,3	27,07
Mg(OH) ₂ (к)	-924,7	-833,7	63,2
MgCO ₃ (к)	-1095,85	-1012,15	65,10
MgSO ₄ (к)	-1287,4	-1173,2	91,5
MgSO ₄ · 6H ₂ O (к)	-3089,50	-2635,10	348,10
MgSO ₄ (р-р; бесконечн.Н ₂ O)	-1379,1	-1203,0	-115,9
Mn (к)	0	0	32,0
Mn ²⁺ (р-р; бесконечн.Н ₂ O)	-220,2	-231,0	-62
MnO ₂ (к)	-521,5	-466,7	53,1
MnO ₄ ⁻ (р-р; бесконечн.Н ₂ O)	-538,1	-445,3	196
MnO ₄ ²⁻ (р-р; бесконечн.Н ₂ O)	-	-499,2	-

<i>Продолжение таблицы 15</i>			
Вещество и состояние	$\Delta H^{\circ}_{обр., 298,15}$ кДж/моль	$\Delta G^{\circ}_{обр., 298,15}$ кДж/моль	$S^{\circ}_{298,15}$ Дж/(моль·К)
MnCO ₃ (к)	-881,66	-811,40	109,54
MnCl ₂ (к)	-481,16	-440,41	118,24
MnS (к)	-214,35	-219,36	80,75
MnSO ₄ (к)	-1066,8	-959,0	112,5
MnSO ₄ (р-р; бесконечн.Н ₂ O)	-1131,2	-976,7	-44
N ₂ (г)	0	0	191,5
NH ₂ OH (г)	-50,9	-3,62	235,6
NH ₃ (г)	-46,2	-16,71	192,6
NH ₃ (ж)	-69,87	-	-
NH ₄ ⁺ (р-р; бесконечн.Н ₂ O)	-132,3	-79,5	114,3
NH ₄ Al(SO ₄) ₂ (к)	-2353,50	-2039,80	216,31
NH ₄ Cl (к)	-314,2	-203,2	95,81
NH ₄ Cl (р-р; бесконечн.Н ₂ O)	-299,4	-210,8	170,8
NH ₄ NO ₂ (к)	-256,1		
NH ₄ NO ₃ (к)	-365,43	-183,83	151,04
(NH ₄) ₂ SO ₄ (к)	-1180,31	-901,53	220,08
NH ₄ OH (р-р; бесконечн.Н ₂ O, гип.недисс.)	-366,2	-264,0	181,7
NO (г)	90,2	86,6	210,6
NOCl (г)	52,59	66,37	263,50
NO ₂ (г)	33,5	51,55	240,2
NO ₂ ⁻ (р-р; бесконечн.Н ₂ O)	-104,6	-37,1	139,5
NO ₃ ⁻ (р-р; бесконечн.Н ₂ O)	-207,4	-111,6	147,2
N ₂ O (г)	82,01	104,12	219,86
N ₂ O ₄ (г)	9,6	98,4	303,8
N ₂ O ₄ (ж)	-19,0	97,9	209,2
N ₂ O ₅ (к)	-42,7	114,1	178,2
N ₂ O ₅ (г)	13,30	117,14	355,65
HNO ₃ (ж)	-173,00	-79,90	156,16
HNO ₃ (р-р; бесконечн.Н ₂ O)	-207,4	-111,6	147,2
Na (к)	0	0	51,30
Na ⁺ (р-р; бесконечн.Н ₂ O)	-240,41	-262,12	58,9
NaH (к)	-56,44	-33,6	40,0

<i>Продолжение таблицы 15</i>			
Вещество и состояние	$\Delta H^{\circ}_{обр., 298,15}$ кДж/моль	$\Delta G^{\circ}_{обр., 298,15}$ кДж/моль	$S^{\circ}_{, 298,15}$ Дж/(моль·К)
NaAlO ₂ (к)	-1133,03	-1069,20	70,29
Na ₃ AlF ₆ (к)	-3309,54	-3158,53	283,49
NaBr (к)	-361,2	-349,1	86,94
NaCl (к)	-411,41	-384,4	72,13
NaF (к)	-572,8	-542,6	51,17
NaI (к)	-288,06	-284,84	98,6
NaNO ₃ (к)	-466,70	-365,97	116,50
NaOH (к)	-495,93	-379,8	64,43
NaOH (р-р; бесконечн.Н ₂ O)	-470,45	-419,44	48,0
Na ₂ B ₄ O ₇ (к)	-3289	-3094	189,5
NaHCO ₃ (к)	-949,08	-851,1	101,3
Na ₂ CO ₃ (к)	-1129,43	-1045,7	135,0
Na ₂ CO ₃ · 10H ₂ O (к)	-4077	-3906	2172
Na ₃ PO ₄ (к)	-1924,64	-1811,31	224,68
NaH ₂ PO ₄ (к)	-1544,90	-1394,24	127,57
Na ₂ HPO ₄ (к)	-1754,86	-1615,25	150,60
Na ₂ S (к)	-374,47	-358,13	79,50
Na ₂ SO ₃ (к)	-1095,0	-1006,7	146,02
Na ₂ SO ₄ (к)	-1389,5	-1271,7	149,62
Na ₂ SO ₄ · 10H ₂ O (к)	-4329,6	-3648,9	591,87
Na ₂ S ₂ O ₃ (к)	-1117,13	-1043	225
Na ₂ SiO ₃ (к)	-1561,43	-1467,50	113,76
Na ₄ SiO ₄ (к)	-2106,64	-1976,07	195,81
Na ₂ O (к)	-414,84	-376,1	75,3
Na ₂ O ₂ (к)	-512,5	-449,0	94,6
Ni (к)	0	0	29,9
Ni ²⁺ (р-р; бесконечн.Н ₂ O)	-53,1	-45,6	-126
[Ni(NH ₃) ₆] ²⁺ (р-р; бесконечн.Н ₂ O, гип.недисс.)	-638	-253	356
Ni(OH) ₂ (к)	-543,5	-458,4	80
Ni(OH) ₃ (к)	-670,3	-540,0	96
O (г)	249,2	231,8	160,94
O ₂ (г)	0	0	205,04

<i>Продолжение таблицы 15</i>			
Вещество и состояние	$\Delta H^{\circ}_{обр., 298,15}$ кДж/моль	$\Delta G^{\circ}_{обр., 298,15}$ кДж/моль	$S^{\circ}_{, 298,15}$ Дж/(моль·К)
O ₃ (г)	142,2	162,7	238,8
ОН (р-р; бесконечн.Н ₂ О)	-230,04	-157,32	-10,9
H ₂ O (к)	-291,85	-	39,33
H ₂ O (г)	-241,82	-228,61	188,72
H ₂ O (ж)	-285,83	-237,25	70,08
H ₂ O ₂ (ж)	-187,78	-120,38	109,5
H ₂ O ₂ (г)	-135,88	-105,74	234,41
H ₂ O ₂ (р-р; 1Н ₂ О)	-189,87	-	-
P (к, белый)	0	0	41,09
P (к, красный)	-17,4	-11,9	22,8
PCl ₃ (г)	-279,5	-260,45	311,71
PCl ₃ (ж)	-311,7	-274,49	218,49
PCl ₅ (к)	-445,89	-318,36	170,80
PCl ₅ (г)	-366,9	-297,1	364,4
P ₂ O ₅ (к)	-1507,2	-1371,7	140,3
PH ₃ (г)	5,4	13,4	210,2
НРО ₃ ²⁻ (р-р; бесконечн.Н ₂ О)	-969,01	-811,70	16,81
Н ₂ РО ₃ ⁻ (р-р; бесконечн.Н ₂ О)	-969,43	-830,81	79,50
РО ₄ ³⁻ (р-р; бесконечн.Н ₂ О)	-1272	-1012,6	-221
НРО ₄ ²⁻ (р-р; бесконечн.Н ₂ О, гип.недисс.)	-1286,2	-1083,2	-34
Н ₂ РО ₄ ⁻ (р-р; бесконечн.Н ₂ О, гип.недисс.)	-1289,9	-1124,3	91,6
Н ₃ РО ₄ (р-р; бесконечн.Н ₂ О, гип.недисс.)	-1281,8	-1136,5	160
Н ₃ РО ₄ (р-р; бесконечн.Н ₂ О)	-1272	-1012,6	221
Н ₃ РО ₄ (к)	-1279,05	-1119,20	110,50
Н ₃ РО ₄ (ж)	-1266,90	-1134,00	200,83
Pb (к)	0	0	64,8
Pb ²⁺ (р-р; бесконечн.Н ₂ О)	-0,9	-24,4	-13
PbS (к)	-100	-99	91,2
PbSO ₄ (к)	-920,48	-813,67	148,57
S ²⁻ (р-р; бесконечн.Н ₂ О)	32,6	85,4	-15

<i>Продолжение таблицы 15</i>			
Вещество и состояние	$\Delta H^{\circ}_{обр., 298,15}$ кДж/моль	$\Delta G^{\circ}_{обр., 298,15}$ кДж/моль	$S^{\circ}_{, 298,15}$ Дж/(моль·К)
HS ⁻ (р-р; бесконечн.Н ₂ O)	-17,57	12,15	62,76
SO ₂ (г)	-296,90	-300,21	248,07
SO ₃ (ж)	-439,0	-	-
SO ₃ ²⁻ (р-р; бесконечн.Н ₂ O)	-641,0	-486,8	-47,3
HSO ₃ ⁻ (р-р; бесконечн.Н ₂ O)	-627,98	-527,32	132,38
SO ₄ ²⁻ (р-р; бесконечн.Н ₂ O)	-911,0	-745,7	18,0
HSO ₄ ⁻ (р-р; бесконечн.Н ₂ O, гип.недисс)	-889,2	-757,0	129
S ₂ O ₃ ²⁻ (р-р; бесконечн.Н ₂ O)	-665	-516,7	3,7
H ₂ S (г)	-20,9	-33,8	205,69
H ₂ SO ₄ (ж)	-814,2	-690,3	156,9
H ₂ SO ₄ (р-р; бесконечн.Н ₂ O)	-911,0	-745,7	18,0
Sb (к)	0	0	45,7
SbCl ₃ (к)	-381,16	-322,45	183,26
SbCl ₃ (г)	-312,0	-299,5	338,5
SbCl ₅ (г)	-388,8	-328,7	402
SbCl ₅ (ж)	-437,2	-345,4	295
SbH ₃ (г)	145,1	147,6	233,0
Sb ₂ O ₃ (к)	-715,46	-636,06	132,63
Sb ₂ O ₅ (к)	-1007,51	-864,74	125,10
Sb ₄ O ₆ (к)	-1417,12	-1263,10	282,00
Sb ₂ S ₃ (черн.)	-157,74	-156,08	181,59
Se (к)	0	0	42,13
Se (стекл.)	5,4	2,66	51,5
SeO ₃ ²⁻ (р-р; бесконечн.Н ₂ O)	-507,5	-363,6	-2,5
SeO ₄ ²⁻ (р-р; бесконечн.Н ₂ O)	-599,6	-444,5	62,7
H ₂ Se (г)	33	19,7	218,8
Si (к)	0	0	18,82
SiC (к)	-63	-60	16,61
SiCl ₄ (г)	-657,5	-617,6	331,0
SiCl ₄ (ж)	-687,8	-620,75	239,7
SiF ₄ (г)	-1614,94	-1572,66	282,38
SiH ₄ (г)	34,73	57,18	204,56

<i>Продолжение таблицы 15</i>			
Вещество и состояние	$\Delta H^{\circ}_{обр., 298,15}$ кДж/моль	$\Delta G^{\circ}_{обр., 298,15}$ кДж/моль	$S^{\circ}_{298,15}$ Дж/(моль·К)
[SiF ₆] ²⁻ (р-р; бесконечн.Н ₂ О)	-2397	-2209	127
SiO ₂ (к, а -кварц)	-910,94	-856,67	41,84
SiO ₂ (к, а -кристобалит)	-908,3	-854,2	42,68
SiO ₂ (к, а -тридимит)	-905,4	-851,6	43,51
SiO ₂ (стекл.)	-903,49	-850,71	46,86
Sn (к, белое)	0	0	51,5
Sn (к, серое)	-2,092	0,126	44,1
SnCl ₂ (р-р; бесконечн.Н ₂ О)	-344,7	-289,7	90,3
Sr (к)	0	0	55,7
Sr ²⁺ (р-р; бесконечн.Н ₂ О)	-551,5	-563,9	-33
Sr(OH) ₂ (к)	-965	-876	94
Tl (к)	0	0	64,18
Tl ⁻ (р-р; бесконечн.Н ₂ О)	5,52	-32,43	126,20
Tl ³⁺ (р-р; бесконечн.Н ₂ О)	201,25	214,76	-176,92
Zn (к)	0	0	41,63
Zn ²⁺ (р-р; бесконечн.Н ₂ О)	-153,64	-147,16	-110,62
ZnCl ₂ (к)	-415,1	-369,4	111,5
ZnCl ₂ (г)	-265,68	-269,24	276,56
ZnCO ₃ (к)	-812,53	-730,66	80,33
ZnCl ₂ (р-р; бесконечн.Н ₂ О)	-487,8	-409,7	-
[Zn(NH ₃) ₄] ²⁺ (р-р; бесконечн.Н ₂ О, гип.недисс.)	-537,0	-304,6	298
ZnO (к)	-350,6	-320,7	43,51
Zn(OH) ₂ (к)	-645,43	-555,92	77,0
[Zn(OH) ₄] ²⁻ (р-р; бесконечн.Н ₂ О, гип.недисс.)	-	-860,8	-
ZnS (к)	-205,4	-200,7	57,7
ZnSO ₄ (к)	-981,4	-870,12	110,54

Сокращения в таблице 15:

- аморф. – аморфное состояние,
- бесконечн.Н₂О – при бесконечном разведении водного раствора,
- г – газообразное состояние,

- гип.недисс. – в гипотетическом недиссоциированном состоянии,
- ж – жидкое состояние,
- к – кристаллическое состояние,
- р-р – раствор.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Лурье, Ю.Ю. Справочник по аналитической химии / Ю.Ю. Лурье. – М.: Химия, 1989. – 448 с.
2. Равдель, А.А. Краткий справочник физико-химических величин / А.А. Равдель, А.М. Пономарева. – СПб.: Иван Федоров, 2003. – 240 с.
3. <http://www.dpva.info>

УЧЕБНОЕ ИЗДАНИЕ

**Щербакова Лариса Ивановна,
Зяблицева Надежда Сергеевна,
Компанцев Владислав Алексеевич,
Гокжаева Лариса Петровна,
Белоусова Анна Леонидовна,
Васина Татьяна Михайловна**

**Справочные материалы
по общей и неорганической химии**

Подписано в печать _____

Формат 60x84 1/16

Бумага кн.-журнальная. Печать ротاپринтная.

Усл. печ. л. Уч. изд.л.

Тираж _____ экз. _____

Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал ГБОУ ВПО Волгоградского медицинского университета Минздрава РФ.

357532, г. Пятигорск, проспект Калинина, 11