

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВ Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА

(учебное пособие для школьников)

ГРУППЫ →

	1	2
	IA	IIA
1	H 1,01 1s ¹ ВОДОРОД	He 4,00 1s ² ГЕЛИЙ
2	Li 6,9 2s ¹ ЛИТИЙ	Be 9,0 2s ² БЕРИЛЛИЙ
3	Na 23,0 3s ¹ НАТРИЙ	Mg 24,3 3s ² МАГНИЙ
4	K 39,1 4s ¹ КАЛИЙ	Ca 40,1 4s ² КАЛЬЦИЙ
5	Rb 85,5 5s ¹ РУБИДИЙ	Sr 87,6 5s ² СТРОНЦИЙ
6	Cs 132,9 6s ¹ ЦЕЗИЙ	Ba 137,3 6s ² БАРИЙ
7	Fr [223] 7s ¹ ФРАНЦИЙ	Ra [226] 7s ² РАДИЙ

КЛЮЧ

- Атомный номер
- Атомная масса *
- Электронная конфигурация
- Символ элемента **
- Характерные степени окисления элемента в соединениях и соответствующий им характер оксидов ***
- Относительный размер орбитального радиуса элемента
- Название элемента

*** Характер оксидов элемента:
 а - основной
 б - амфотерный
 в - кислотный

КЛЮЧ

- Атомный номер
- Атомная масса *
- Электронная конфигурация
- Символ элемента **
- Характерные степени окисления элемента в соединениях и соответствующий им характер оксидов ***
- Относительный размер орбитального радиуса элемента
- Название элемента

*** Характер оксидов элемента:
 а - основной
 б - амфотерный
 в - кислотный

* В скобках - масса наиболее стабильного изотопа

** Цветом символа отражены:

- s-элементы
- p-элементы
- d-элементы
- f-элементы

*** Характер оксидов элемента:
 а - основной
 б - амфотерный
 в - кислотный

Нумерация групп

По рекомендации ИЮПАК, 1989 г.
 Традиционная (ИЮПАК, 1970 г.)

	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
	IIIB	IVB	VB	VIB	VIIA	VIII	VIII	VIII	IB	IIB		
3	Al 27,0 3s ² 3p ¹ АЛЮМИНИЙ	Si 28,1 3s ² 3p ² КРЕМНИЙ	P 31,0 3s ² 3p ³ ФОСФОР	S 32,1 3s ² 3p ⁴ СЕРА	Cl 35,5 3s ² 3p ⁵ ХЛОР	Ar 39,9 3s ² 3p ⁶ АРГОН	4	5	6	7		
4	K 39,1 4s ¹ КАЛИЙ	Ca 40,1 4s ² КАЛЬЦИЙ	Sc 45,0 3d ¹ 4s ² СКАНДИЙ	Ti 47,9 3d ² 4s ² ТИТАН	V 50,9 3d ³ 4s ² ВАНАДИЙ	Cr 52,0 3d ⁵ 4s ¹ ХРОМ	Mn 54,9 3d ⁵ 4s ² МАРГАНЕЦ	Fe 55,8 3d ⁶ 4s ² ЖЕЛЕЗО	Co 58,9 3d ⁷ 4s ² КОБАЛЬТ	Ni 58,7 3d ⁸ 4s ² НИКЕЛЬ	Cu 63,6 3d ¹⁰ 4s ¹ МЕДЬ	Zn 65,4 3d ¹⁰ 4s ² ЦИНК
5	Rb 85,5 5s ¹ РУБИДИЙ	Sr 87,6 5s ² СТРОНЦИЙ	Y 88,9 4d ¹ 5s ² ИТРИЙ	Zr 91,2 4d ² 5s ² ЦИРКОНИЙ	Nb 92,9 4d ⁴ 5s ¹ НИОБИЙ	Mo 95,9 4d ⁵ 5s ¹ МОЛИБДЕН	Tc [98] 4d ⁵ 5s ² ТЕХНЕЦИЙ	Ru 101,1 4d ⁷ 5s ¹ РУТЕНИЙ	Rh 102,9 4d ⁸ 5s ¹ РОДИЙ	Pd 106,4 4d ¹⁰ 5s ⁰ ПАЛЛАДИЙ	Ag 107,9 4d ¹⁰ 5s ¹ СЕРЕБРО	Cd 112,4 4d ¹⁰ 5s ² КАДМИЙ
6	Cs 132,9 6s ¹ ЦЕЗИЙ	Ba 137,3 6s ² БАРИЙ	Lu 175,0 5d ¹ 6s ² ЛУТЕЦИЙ	Hf 178,5 5d ² 6s ² ГАФНИЙ	Ta 180,9 5d ⁴ 6s ² НИОБИЙ	W 183,9 5d ⁴ 6s ² ВОЛЬФРАМ	Re 186,2 5d ⁵ 6s ² РЕНИЙ	Os 190,2 5d ⁶ 6s ² ОСМИЙ	Ir 192,2 5d ⁷ 6s ² ИРИДИЙ	Pt 195,1 5d ⁹ 6s ¹ ПЛАТИНА	Au 197,0 5d ¹⁰ 6s ¹ ЗОЛОТО	Hg 200,6 5d ¹⁰ 6s ² РУТУТЬ
7	Fr [223] 7s ¹ ФРАНЦИЙ	Ra [226] 7s ² РАДИЙ	Lr [262] 6d ¹ 7s ² ЛОУРЕНСИЙ									

РЯД АКТИВНОСТИ КИСЛОТ (при 25°C)

ФОРМУЛЫ К-Т	HF	HNO ₂	CH ₃ COOH	H ₂ CO ₃	H ₂ S	H ₃ BO ₃	HCN	H ₂ SiO ₃
pK _a = -lg K _a	3,2	3,4	4,75	6,4	7,0	9,2	9,3	9,9
СИЛА КИСЛОТ	СИЛЬНЫЕ			СРЕДНИЕ			СЛАБЫЕ	
	ОЧ. СЛАБЫЕ							

6	Лантаниды	57 138,9 5d ¹ 6s ² La ЛАНТАН	58 140,1 4f ¹ 6s ² Ce ЦЕРИЙ	59 140,9 4f ¹ 6s ² Pr ПРАЗЕОДИМ	60 144,2 4f ¹ 6s ² Nd НЕОДИМ	61 [145] 4f ¹ 6s ² Pm ПРОМЕТИЙ	62 150,4 4f ¹ 6s ² Sm САМАРИЙ	63 152,0 4f ¹ 6s ² Eu ЕВРОПИЙ	64 157,3 4f ¹ 6s ² Gd ГАДОЛИНИЙ	65 158,9 4f ¹ 6s ² Tb ТЕРБИЙ	66 162,5 4f ¹ 6s ² Dy ДИСПРОЗИЙ	67 164,9 4f ¹ 6s ² Ho ГОЛЬМИЙ	68 167,3 4f ¹ 6s ² Er ЭРБИЙ	69 168,9 4f ¹ 6s ² Tm ТУЛЬИЙ	70 173,0 4f ¹ 6s ² Yb ИТТЕРБИЙ
7	Актиниды	89 [227] 6d ¹ 7s ² Ac АКТИНИЙ	90 232,0 6d ¹ 7s ² Th ТОРИЙ	91 231,0 5f ¹ 6d ¹ 7s ² Pa ПРОТАКТИНИЙ	92 238,0 5f ¹ 6d ¹ 7s ² U УРАН	93 [237] 5f ¹ 6d ¹ 7s ² Np НЕПУТНИЙ	94 [244] 5f ¹ 6d ¹ 7s ² Pu ПУЛТОНИЙ	95 [243] 5f ¹ 7s ² Am АМЕРИЦИЙ	96 [247] 5f ¹ 6d ¹ 7s ² Cm КУРИЙ	97 [247] 5f ¹ 6d ¹ 7s ² Bk БЕРКЛИЙ	98 [251] 5f ¹ 7s ² Cf КАЛИФОРНИЙ	99 [252] 5f ¹ 7s ² Es ЭЙНШТЕЙНИЙ	100 [257] 5f ¹ 7s ² Fm ФЕРМИЙ	101 [258] 5f ¹ 7s ² Md МЕНДЕЛЕВИЙ	102 [259] 5f ¹ 7s ² No НОБЕЛИЙ

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ РЯД НАПРЯЖЕНИЙ МЕТАЛЛОВ
 (ряд стандартных электродных потенциалов в водной среде при 25°C)

ЭЛЕКТРОД	ОКИСЛЕННАЯ ФОРМА	УСИЛЕНИЕ ОКИСЛИТЕЛЬНЫХ СВОЙСТВ →																			← ЭЛЕКТРОДНАЯ РЕАКЦИЯ							
	E ⁰ , В	Li ⁺	Cs ⁺	Rb ⁺	K ⁺	Ba ²⁺	Sr 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⁺	Hg ²⁺	Ag ⁺	Pt ²⁺	Au ³⁺
	ВОССТАНОВЛЕННАЯ ФОРМА	Li	Cs	Rb	K	Ba	Sr	Ca	Na	Mg	Be	Al	Mn	Zn	Cr	Fe	Cd	Co	Ni	Sn		Pb	H ₂	Cu	2Hg	Ag	Pt	Au
		← УСИЛЕНИЕ ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ СВОЙСТВ																										

РАСТВОРИМОСТЬ НЕКОТОРЫХ ВЕЩЕСТВ В ВОДЕ (при t=25°C) И ИХ МОЛЕКУЛЯРНЫЕ ИЛИ ФОРМУЛЬНЫЕ МАССЫ

АНИОНЫ \ КАТИОНЫ	H ⁺	NH ₄ ⁺	Li ⁺	Rb ⁺	K ⁺	Ba ²⁺	Sr ²⁺	Ca ²⁺	Na ⁺	Mg ²⁺	Be ²⁺	Al ³⁺	Mn ²⁺	Zn ²⁺	Cr ²⁺	Cr ³⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Cd ²⁺	Co ²⁺	Co ³⁺	Ni ²⁺	Sn ²⁺	Pb ²⁺	Cu ²⁺	Ag ⁺	Hg ²⁺
ОН ⁻ ГИДРОКСИД-	18	35	24	102	56	171	122	74	40	58	43	78	89	99	86	103	90	107	146	93	110	93	153	241	98	125	235
F ⁻ ФТОРИД-	20	37	26	104	58	175	126	78	42	62	47	84	93	103	90	109	94	113	150	97	116	97	157	245	102	127	238
Cl ⁻ ХЛОРИД-	36,5	53,5	42,5	121	74,5	208	159	111	58,5	95	80	133	126	136	123	158	127	162	183	130	165	130	190	278	134	143	272
Br ⁻ БРОМИД-	81	98	87	165	119	297	247	200	103	184	169	267	215	225	212	292	216	296	272	219	299	219	279	367	223	188	360
I ⁻ ИОДИД-	128	145	134	212	166	391	341	294	150	278	263	408	309	319	306	433	310	?	366	313	440	313	373	461	317	235	454
S ²⁻ СУЛЬФИД-	34	68	46	203	110	169	120	72	78	56	41	150	87	97	84	200	88	208	144	91	214	91	151	239	96	248	233
SO ₄ ²⁻ СУЛЬФАТ-	98	132	110	267	174	233	184	136	142	120	105	342	151	161	148	392	152	400	208	155	406	155	215	303	160	312	297
HSO ₄ ⁻ ГИДРОСУЛЬФАТ-	98	115	104	182	136	?	282	?	120	?	?	?	249	259	?	?	?	?	?	?	?	?	?	401	?	205	?
SO ₃ ²⁻ СУЛЬФИТ-	82	116	94	251	158	217	168	120	126	104	89	294	135	145	?	344	136	?	192	139	?	139	199	287	144	296	281
ClO ₄ ⁻ ПЕРХЛОРАТ-	100	117	106	185	138	336	287	239	122	223	208	325	254	264	251	350	255	354	311	258	357	258	?	406	262	207	400
ClO ₃ ⁻ ХЛОРАТ-	84	101	90	169	122	304	255	207	106	191	176	277	222	232	?	302	?	?	279	226	?	226	?	374	230	191	368
NO ₃ ⁻ НИТРАТ-	63	80	69	147	101	261	212	164	85	148	133	213	179	189	?	238	180	242	236	183	245	183	243	331	188	170	325
NO ₂ ⁻ НИТРИТ-	47	64	53	131	85	229	180	132	69	116	101	?	147	157	?	?	?	?	?	151	?	151	?	299	156	154	293
PO ₄ ³⁻ (ОРТО)ФОСФАТ-	98	149	116	351	212	602	453	310	164	263	217	122	355	386	346	147	357	151	527	367	?	366	546	812	381	419	792
HPO ₄ ²⁻ ГИДРОФОСФАТ-	98	132	?	267	174	233	184	136	142	120	105	342	151	161	?	392	152	?	?	155	?	?	215	303	160	312	297
H ₂ PO ₄ ⁻ ДИГИДРОФОСФАТ-	98	115	104	182	136	331	282	234	120	218	203	318	249	259	?	?	250	?	306	?	?	?	313	401	?	205	395
CH ₃ COO ⁻ АЦЕТАТ-	60	77	66	144	98	255	206	158	82	142	127	204	173	183	170	229	174	233	230	177	236	177	237	325	182	167	319
Cr ₂ O ₇ ²⁻ ДИХРОМАТ-	218	252	230	387	294	353	304	256	262	240	225	?	?	335	?	?	272	760	?	?	?	?	335	423	280	432	417
CrO ₄ ²⁻ ХРОМАТ-	118	152	130	287	194	253	204	156	162	140	125	?	171	181	?	?	?	460	228	175	?	175	235	323	180	332	317
MnO ₄ ⁻ ПЕРМАНГАНАТ-	120	137	126	204	158	375	326	278	142	262	247	384	?	303	?	?	?	?	350	?	?	297	?	?	?	227	?
CO ₃ ²⁻ КАРБОНАТ-	62	96	74	231	138	197	148	100	106	84	69	?	115	125	112	284	116	292	172	119	298	119	179	267	124	276	261
HCO ₃ ⁻ ГИДРОКАРБОНАТ-	62	79	68	146	100	259	210	162	84	146	?	?	?	187	174	235	178	?	234	?	?	181	?	329	?	169	?
SiO ₃ ²⁻ (МЕТА)СИЛИКАТ-	78	?	90	247	154	213	164	116	122	100	85	282	131	141	?	332	132	340	189	?	?	?	195	283	140	292	277

МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МАССЫ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ		РАСТВОРИМОСТЬ								
РАДИКАЛЫ	ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ГРУППЫ	РАСТВОРЯЕТСЯ (>1 г на 100 г воды)				НЕ РАСТВОРЯЕТСЯ (<0,1 г на 100 г воды)				
		-H	-Cl	-Br	-OH	-NO ₂	-NH ₂	-CHO	-COOH	-C ₆ H ₅
CH ₃ -	МЕТИЛ-	16	50	95	32	61	31	44	60	92
C ₂ H ₅ -	ЭТИЛ-	30	65	109	46	75	45	58	74	106
C ₃ H ₇ -	ПРОПИЛ-	44	79	123	60	89	59	72	88	120
C ₄ H ₉ -	БУТИЛ-	58	93	137	74	103	73	86	102	134
CH ₂ =CH-	ВИНИЛ-	28	63	107	-	73	43	56	72	104
C ₆ H ₅ -	ФЕНИЛ-	78	113	157	94	123	93	106	122	154
CH ₃ CO-	АЦЕТИЛ-	44	78	123	60	89	59	72	88	120

РАСТВОРЯЕТСЯ (>1 г на 100 г воды)
НЕ РАСТВОРЯЕТСЯ (<0,1 г на 100 г воды)
МАЛО РАСТВОРЯЕТСЯ (от 0,1 г до 1 г на 100 г воды)
РАЗЛАГАЕТСЯ В ВОДЕ
249 НЕТ ДАННЫХ О РАСТВОРИМОСТИ
? НЕТ ДАННЫХ О СУЩЕСТВОВАНИИ ВЕЩЕСТВА

РЯД ЭЛЕКТРООТРИЦАТЕЛЬНОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ

эл.-ты	Cs	K	Ba	Sr	Na	Ca	Li	Mg	Cd	Ag	Zn	Cu	Be	Hg	Al	Pb	Sn	Au	Si	B	As	P	H	Cr	S	Mn	C	I	Br	N	Cl	O	F
χ	0,63	0,69	0,72	0,80	0,82	0,86	0,86	1,08	1,22	1,28	1,29	1,29	1,31	1,35	1,43	1,57	1,63	1,66	1,82	1,86	1,92	1,98	2,07	2,27	2,41	2,45	2,50	2,58	2,60	2,82	2,86	3,91	4,29
E _c	46	48	0	0	53	0	60	0	0	126	0	119	0	0	43	35	107	223	134	27	78	72	73	64	200	0	122	295	325	0	349	141	328

χ - ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ ЭЛЕКТРООТРИЦАТЕЛЬНОСТИ по А.С.ПОВАРЕННЫХ (ДЛЯ УГЛЕРОДА χ=2,5)
 E_c - СРОДСТВО К ЭЛЕКТРОНУ, в кДж/МОЛЬ

Составитель - Г.П. Лапаев; 129041, Москва, Проспект мира, д.68
 © Составление, дизайн - ООО "Каллиграф", 2002
 Г.П. Лапаев, 1997 Подл. в печать 02.09.2002. Печать офс. Зак. 542
 Компьютерный набор - Р.Р. Фаизулин Тип. "Р-Мастер". Изд. 2^е, испр. и доп.