МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ХІМІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

ДОВІДКОВИЙ МАТЕРІАЛ
З КУРСУ “ЗАГАЛЬНА ТА НЕОРГАНІЧНА ХІМІЯ”

для студентів і курсу за напрямом підготовки
6.051301 Хімічна технологія
6.120201 «Фармація»
6.051401 Біотехнологія
6.051501 Видавничо-поліграфічна справа
6.051701 Харчова технологія та інженерія ,

Дніпропетровськ УДХТУ 2012

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ХІМІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Довідковий матеріал
з курсу "Загальна та неорганічна хімія"

для студентів І курсу за напрямом підготовки
6.051301 Хімічна технологія
6.120201 «Фармація»
6.051401 Біотехнологія
6.051501 Видавничо-поліграфічна справа
6.051701 Харчова технологія та інженерія

Затверджено на засіданні кафедри
неорганічної хімії
протокол №___ від _____

Дніпропетровськ УДХТУ 2012

Довідковий матеріал з курсу “Загальна та неорганічна хімія” для студентів І курсу напрямом підготовки 6.051301 Хімічна технологія 6.120201 Фармація; 6.051401 Біотехнологія 6.051501 Видавничо-поліграфічна справа; 6.051701 Харчова технологія та інженерія ,
/ Укл.: Берзеніна О.В , Хмарська Л.О. - Дніпропетровськ, УДХТУ, 2012.- 36 с.

Укладачі: Берзеніна О.В – канд. біол , наук
Хмарська Л.О. **канд. хім. наук**

Відповідальний за випуск О.В. Штеменко, доктор хім. наук, проф.

Навчальне видання містить довідковий матеріал для виконання лабораторних робіт, розв’язання задач та виконання контрольних і домашніх завдань з курсу «Загальна та неорганічна хімія» студентами І курсу

Навчальне видання

Довідковий матеріал з курсу “Загальна та неорганічна хімія” для студентів І курсу

Укладачі: Берзеніна О.В ,
Хмарська Л.О.

Редактор: Л.М. Тонкошкур
Коректор: Л.Я. Гоцуцова

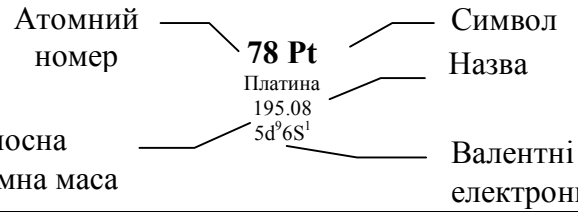
Підписано до друку — — Формат 60х84 1/16. Папір ксероксн. Друк різограф. Умовню-друк. арк. __ Облік.-вид. арк.__. Тираж 100 прим. Зам № Свідоцтво ДК №303 від 27.12.2000.

УДХТУ, 49005, Дніпропетровськ-5, просп. Гагаріна, 8

Видавничо-поліграфічний комплекс ІнКомЦентру

Періодична система елементів Д.І. Менделєєва

	I A	II A											III A	IV A	V A	VI A	VII A	VIII A
1	**1 H** Гідроген 1.0079 $1S^1$																	**2 He** Гелій 4.0026 $1S^2$
2	**3 Li** Літій 6.941 $2S^1$	**4 Be** Берилій 9.0122 $2S^2$											**5 B** Бор 10.811 $2S^22P^1$	**6 C** Карбон 12.011 $2S^22P^2$	**7 N** Нітроген 14.007 $2S^22P^3$	**8 O** Оксиген 15.999 $2S^22P^4$	**9 F** Флюор 18.998 $2S^22P^5$	**10 Ne** Неон 20.18 $2S^22P^6$
3	**11 Na** Натрій 22.990 $3S^1$	**12 Mg** Магній 24.305 $3S^2$	**III Б**	**IV Б**	**V Б**	**VI Б**	**VII Б**	**VIII Б**	VIII Б	**VIII Б**	**I Б**	**II Б**	**13 Al** Алюміній 26.982 $3S^23P^1$	**14 Si** Силіцій 28.086 $3S^23P^2$	**15 P** Фосфор 30.974 $3S^23P^3$	**16 S** Сульфур 32.066 $3S^23P^4$	**17Cl** Хлор 35.453 $3S^23P^5$	**18 Ar** Аргон 39.948 $3S^23P^6$
4	**19 K** Калій 39.098 $4S^1$	**20 Ca** Кальцій 40.078 $4S^2$	**21 Sc** Скандій 44.956 $3d^14S^2$	**22 Ti** Титан 47.67 $3d^24S^2$	**23 V** Ванадій 50.942 $3d^34S^2$	**24 Cr** Хром 51.996 $3d^54S^1$	**25Mn** Манган 54.938 $3d^54S^2$	**26 Fe** Ферум 55.845 $3d^64S^2$	**27 Co** Кобальт 58.933 $3d^74S^2$	**28 Ni** Нікель 58.693 $3d^84S^2$	**29 Cu** Купрум 63.546 $3d^{10}4S^1$	**30 Zn** Цинк 65.39 $3d^{10}4S^2$	**31 Ga** Галій 69.723 $4S^24P^1$	**32 Ge** Германій 72.61 $4S^24P^2$	**33 As** Арсен 74.922 $4S^24P^3$	**34 Se** Селен 78.96 $4S^24P^4$	**35Br** Бром 79.904 $4S^24P^5$	**36 Kr** Криптон 83.80 $4S^24P^6$
5	**37 Rb** Рубідій 85.468 $5S^1$	**38 Sr** Стронцій 87.62 $5S^2$	**39 Y** Ітрій 88.906 $4d^15S^2$	**40 Zr** Цирконій 91.224 $4d^25S^2$	**41 Nb** Ніобій 92.906 $4d^45S^1$	**42Mo** Молібден 95.94 $4d^55S^1$	**43 Tc** Технецій 98.906 $4d^65S^1$	**44 Ru** Рутеній 101.07 $4d^75S^1$	**45 Rh** Родій 102.91 $4d^85S^1$	**46 Pd** Паладій 106.42 $4d^{10}$	**47 Ag** Аргентум 107.87 $4d^{10}5S^1$	**48 Cd** Кадмій 112.41 $4d^{10}5S^2$	**49 In** Індій 114.82 $5S^25P^1$	**50 Sn** Станум 118.71 $5S^25P^2$	**51 Sb** Стибій 121.76 $5S^25P^3$	**52 Te** Телур 127.60 $5S^25P^4$	**53 I** Іод 126.90 $5S^25P^5$	**54 Xe** Ксенон 131.29 $5S^25P^6$
6	**55 Cs** Цезій 132.91 $6S^1$	**56 Ba** Барій 137.33 $6S^2$	**57 La** Лантан 138.91 $5d^16S^2$	**72 Hf** Гафній 178.49 $5d^26S^2$	**73 Ta** Тантал 180.95 $5d^36S^2$	**74 W** Вольфрам 183.84 $5d^46S^2$	**75 Re** Реній 186.21 $5d^56S^2$	**76 Os** Осмій 190.23 $5d^66S^2$	**77 Ir** Іридій 192.22 $5d^76S^2$	**78 Pt** Платина 195.08 $5d^96S^1$	**79 Au** Аурум 196.97 $5d^{10}6S^1$	**80 Hg** Меркурій 200.59 $5d^{10}6S^2$	**81 Tl** Талій 204.38 $6S^26P^1$	**82 Pb** Плюмбум 207.2 $6S^26P^2$	**83 Bi** Бісмут 208.98 $6S^26P^3$	**84 Po** Полоній 209.98 $6S^26P^4$	**85At** Астат 209.99 $6S^26P^5$	**86 Rn** Радон 222.02 $6S^26P^6$
7	**87 Fr** Францій 223.02 $7S^1$	**88 Ra** Радій 226.03 $7S^2$	**89Ac** Актиній 227.03 $6d^17S^2$	**104Rf** Rutherfor-dium [261.11]	**105Db** Dubnium [262.11]	**106Sg** Seaborgium [266.12]	**107Bh** Bohrium [264.12]	**108Hs** Hassium [269.13]	**109Mt** Meitnerium [268.14]	**110Uun** Ununnilium [271.15]	**111Uuu** Unununium [272.15]	**112Uub** Ununbium [277]		**114Uuq** Unnquadium [285]		**116Uuh** Ununhexium [289]		**118Uuo** Ununoctium [293]



Лантаноїди	**58Ce** Церій 140.12 $4f^26S^2$	**59Pr** Празеодим 140.91 $4f^36S^2$	**60Nd** Неодим 144.24 $4f^46S^2$	**61Pm** Прометій 146.92 $4f^56S^2$	**62Sm** Самарій 150.36 $4f^66S^2$	**63Eu** Європій 151.96 $4f^76S^2$	**64Gd** Гадоліній 157.25 $4f^75d^16S^2$	**65Tb** Тербій 158.93 $Xe4f^96S^2$	**66Dy** Диспрозій 162.50 $4f^{10}6S^2$	**67Ho** Гольмій 164.93 $4f^{11}6S^2$	**68Er** Ербій 167.26 $4f^{12}6S^2$	**69Tm** Тулій 168.93 $4f^{13}6S^2$	**70Yb** Ітербій 173.04 $4f^{14}6S^2$	**71Lu** Лютецій 174.97 $4f^{14}5d^16S^2$
Актиноїди	**90Th** Торій 232.04 $6d^27S^2$	**91Pa** Протактиній 231.04 $5f^26d^17S^2$	**92U** Уран 238.03 $5f^36d^17S^2$	**93Np** Нептуній 237.05 $5f^46d^17S^2$	**94Pu** Плутоній 244.06 $5f^67S^2$	**95Am** Америцій 243.06 $5f^77S^2$	**96Cm** Кюрій 247.07 $5f^76d^17S^2$	**97Bk** Берклій 247.07 $5f^97S^2$	**98Cf** Каліфорній 251.08 $5f^{10}7S^2$	**99Es** Ейнштейній 252.08 $5f^{11}7S^2$	**100Fm** Фермій 257.10 $5f^{12}7S^2$	**101Md** Менделєвій 258.10 $5f^{13}7S^2$	**102No** Нобелій 259.10 $5f^{14}7S^2$	**103Lr** Лоуренсій 262.11 $5f^{14}6d^17S^2$

Таблиця 1

Розчинність деяких неорганічних сполук у воді

	K^+	Na^+	NH_4^+	Ag^+	$[Hg_2]^{2+}$	Hg^{2+}	Ca^{2+}	Ba^{2+}	Mg^{2+}	Zn^{2+}	Cd^{2+}	Mn^{2+}	Cu^{2+}	Ni^{2+}	Pb^{2+}	Sr^{2+}	Co^{2+}	Sn^{2+}	Sn^{4+}	Fe^{2+}	Fe^{3+}	Sb^{3+}	Cr^{3+}	Bi^{3+}	Al^{3+}
OH^-	Р	Р	Р	-	-	-	м	р	н	н	н	н	н	н	н	м	н	н	н	н	н	н	н	н	н
F^-	р	р	р	р	р	р	н	м	н	р	м	м	н	р	н	н	р	р	р	м	н	р	н	р	м
Cl^-	р	р	р	н	н	р	р	р	р	р	р	р	р	р	м	р	р	р	р	р	р	р	р	р	р
Br^-	р	р	р	н	н	м	р	р	р	р	р	р	р	р	м	р	р	р	р	–	р	р	р	р	р
I^-	р	р	р	н	н	н	р	р	р	р	р	р	р	р	н	р	р	м	р	р	–	м	р	н	р
S^{2-}	р	р	р	н	н	н	м	р	м	н	н	н	н	н	н	р	н	н	н	н	н	н	–	н	–
AsO_4^{3-}	р	р	р	н	н	н	н	н	н	н	–	н	н	н	н	м	н	–	н	–	н	н	н	н	н
AsO_3^{3-}	р	р	р	н	н	н	–	р	р	–	–	н	н	н	н	м	н	–	–	–	н	н	–	–	–
BO_3^{3-}	р	р	р	н	–	–	м	–	н	–	н	–	–	–	н	–	–	н	–	–	–	–	–	–	–
CN^-	р	р	р	н	–	р	р	р	р	н	р	н	–	н	м	р	н	–	–	н	–	–	–	–	–
CH_3COO^-	р	р	р	р	м	р	р	р	р	р	р	р	р	р	р	р	р	р	р	р	р	–	р	р	р
CO_3^{2-}	р	р	р	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	–	–	н	–	–	–	н	–
$C_2O_4^{2-}$	р	р	р	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	–	–	н	р	–	м	н	н
CrO_4^{2-}	р	р	р	н	м	м	м	н	р	м	–	–	р	н	н	м	н	–	–	–	р	–	н	н	р
IO_3^-	р	р	р	н	н	н	–	н	р	м	м	–	м	–	н	–	м	–	–	–	–	–	–	н	–
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	р
SO_3^{2-}	р	р	р	н	–	–	н	н	р	–	м	–	–	н	н	н	н	–	–	н	–	–	–	–	–
SO_4^{2-}	р	р	р	м	н	р	м	н	р	р	р	р	р	р	н	н	р	р	р	р	р	р	р	р	р
SCN^-	р	р	р	н	н	н	р	р	р	р	м	р	н	р	р	р	р	–	–	р	р	–	р	–	р
SiO_3^{2-}	р	р	р	–	–	–	н	н	н	н	н	н	–	н	н	н	н	–	–	н	н	–	н	–	н
PO_4^{3-}	р	р	р	н	н	н	н	м	н	н	н	н	н	н	н	н	н	–	н	н	н	–	н	н	н

Умовні позначення:

«р» – розчинні сполуки (> 1 г на 100 мл води)

«м» – малорозчинні сполуки (0,1–1г на 100мл води)

«н» – нерозчинні сполуки (0,001–0,1г на 100мл води)

«–» – сполуки не існують або розкладаються водою

Таблиця 2

Константи дисоціації деяких речовин у водному середовищі при 25 °С.

Кислота	$К_{дис.1}$	$К_{дис.2}$	$К_{дис.3}$
HF	$6{,}8\cdot10^{-4}$	-	-
H_2S	$9{,}1\cdot10^{-8}$	$1{,}3\cdot10^{-13}$	-
H_2Se	$1{,}3\cdot10^{-4}$	$1\cdot10^{-11}$	-
H_2Te	$2{,}3\cdot10^{-3}$	$1\cdot10^{-11}$	-
$HClO_2$	$1{,}1\cdot10^{-2}$	-	-
HClO	$5\cdot10^{-8}$	-	-
HBrO	$2{,}5\cdot10^{-9}$	-	-
HIO	$2{,}3\cdot10^{-11}$	-	-
HCN	$6{,}2\cdot10^{-10}$	-	-
HNO_2	$5{,}1\cdot10^{-4}$	-	-
$H_2C_2O_4$	$6{,}5\cdot10^{-2}$	$6{,}1\cdot10^{-5}$	-
H_2CO_3	$4{,}4\cdot10^{-7}$	$5{,}6\cdot10^{-11}$	-
H_2SiO_3	$1\cdot10^{-10}$	$2\cdot10^{-12}$	-
H_2SO_3S	$2{,}5\cdot10^{-1}$	$1{,}9\cdot10^{-2}$	-
H_2SO_3	$1{,}7\cdot10^{-2}$	$6{,}2\cdot10^{-8}$	-
H_2SeO_3	$2{,}4\cdot10^{-3}$	$4{,}8\cdot10^{-9}$	-
H_6TeO_6	$2\cdot10^{-8}$	$1{,}1\cdot10^{-11}$	$1\cdot10^{-15}$
H_2CrO_4	$1{,}8\cdot10^{-1}$	$3{,}2\cdot10^{-7}$	-
H_3PO_4	$7{,}6\cdot10^{-3}$	$6{,}2\cdot10^{-8}$	$4{,}4\cdot10^{-13}$
H_3PO_3	$1{,}6\cdot10^{-2}$	$2\cdot10^{-7}$	-
H_3PO_2	$7{,}9\cdot10^{-2}$	-	-
H_3AsO_4	$5{,}6\cdot10^{-3}$	$1{,}7\cdot10^{-7}$	$2{,}95\cdot10^{-12}$
H_3BO_3	$5{,}8\cdot10^{-10}$	$1{,}8\cdot10^{-13}$	$1{,}6\cdot10^{-14}$
HCOOH	$2{,}1\cdot10^{-4}$	-	-
CH_3COOH	$1{,}86\cdot10^{-5}$	-	-
C_6H_5COOH	$6{,}6\cdot10^{-5}$	-	-
NH_4OH	$1{,}76\cdot10^{-5}$	-	-
H_2O	$1{,}8\cdot10^{-16}$	-	-

Таблиця 3

Добуток розчинності деяких сполук при 25 °С

Формула	ДР	Формула	ДР	Формула	ДР
AgCl	$1{,}8\cdot10^{-10}$	**$Cd(OH)_2$**	$2{,}5\cdot10^{-14}$	**$Mg(OH)_2$**	$1{,}8\cdot10^{-11}$
AgBr	$5{,}0\cdot10^{-13}$	**$CdCO_3$**	$5{,}2\cdot10^{-12}$	**MgC_2O_4**	$8{,}6\cdot10^{-5}$
AgI	$8{,}3\cdot10^{-17}$	**CdS**	$8{,}0\cdot10^{-27}$	**$MgNH_4PO_4$**	$2{,}5\cdot10^{-13}$
Ag_2CO_3	$8{,}1\cdot10^{-12}$	**CoS**	$4{,}0\cdot10^{-21}$	**$Mg_3(PO_4)_2$**	$1\cdot10^{-13}$
Ag_2S	$6{,}3\cdot10^{-50}$	**$Co(OH)_2$**	$1{,}6\cdot10^{-15}$	**$Mn(OH)_2$**	$4{,}5\cdot10^{-13}$
Ag_2SO_4	$1{,}4\cdot10^{-5}$	**$Co(OH)_3$**	$4\cdot10^{-45}$	**$MnCO_3$**	$1{,}8\cdot10^{-11}$
Ag_2CrO_4	$1{,}1\cdot10^{-12}$	**$CoCO_3$**	$8\cdot10^{-13}$	**MnS**	$1{,}0\cdot10^{-13}$
$Ag_2Cr_2O_7$	$1\cdot10^{-10}$	**$Cr(OH)_3$**	$6{,}3\cdot10^{-31}$	**$Ni(OH)_2$**	$2\cdot10^{-15}$
Ag_3AsO_4	$1{,}0\cdot10^{-22}$	**CrF_3**	$6{,}6\cdot10^{-11}$	**$NiCO_3$**	$6{,}6\cdot10^{-9}$
Ag_3PO_4	$1{,}3\cdot10^{-20}$	**$Cu(OH)_2$**	$5\cdot10^{-20}$	**NiC_2O_4**	$4\cdot10^{-10}$
AgCN	$1{,}2\cdot10^{-16}$	**CuBr**	$5{,}3\cdot10^{-9}$	**NiS**	$3{,}2\cdot10^{-19}$
$Al(OH)_3$	$1\cdot10^{-32}$	**CuCl**	$1{,}2\cdot10^{-6}$	**$Pb(OH)_2$**	$1{,}1\cdot10^{-20}$
$AlPO_4$	$5{,}75\cdot10^{-19}$	**Cu_2S**	$2{,}5\cdot10^{-48}$	**PbF_2**	$2{,}7\cdot10^{-8}$
AuCl	$2{,}0\cdot10^{-13}$	**CuS**	$6{,}3\cdot10^{-36}$	**$PbCl_2$**	$1{,}6\cdot10^{-5}$
$AuCl_3$	$3{,}2\cdot10^{-25}$	**$CuCO_3$**	$2{,}5\cdot10^{-10}$	**$PbBr_2$**	$9{,}1\cdot10^{-6}$
$Ba(OH)_2$	$5\cdot10^{-3}$	**$CuCrO_4$**	$3{,}6\cdot10^{-6}$	**PbI_2**	$1{,}1\cdot10^{-9}$
BaF_2	$1{,}0\cdot10^{-6}$	**$Fe(OH)_2$**	$8{,}0\cdot10^{-16}$	**PbS**	$2{,}5\cdot10^{-27}$
$BaCO_3$	$5{,}1\cdot10^{-9}$	**$Fe(OH)_3$**	$4\cdot10^{-38}$	**$PbSO_4$**	$1{,}6\cdot10^{-8}$
BaC_2O_4	$1{,}6\cdot10^{-7}$	**$FeCO_3$**	$3{,}2\cdot10^{-11}$	**$PbCO_3$**	$7{,}4\cdot10^{-14}$
$BaSO_4$	$1{,}1\cdot10^{-10}$	**$FePO_4$**	$1{,}3\cdot10^{-22}$	**$PbCrO_4$**	$2{,}8\cdot10^{-13}$
$BaCrO_4$	$1{,}2\cdot10^{-10}$	**FeS**	$6{,}3\cdot10^{-18}$	**Sb_2S_3**	$1{,}6\cdot10^{-93}$
$Ba_3(PO_4)_2$	$6{,}03\cdot10^{-39}$	**$Hg(OH)_2$**	$3{,}0\cdot10^{-26}$	**$SrCO_3$**	$1{,}1\cdot10^{-10}$
$Bi(OH)_3$	$3{,}2\cdot10^{-40}$	**Hg_2Cl_2**	$1{,}3\cdot10^{-18}$	**$Sn(OH)_2$**	$1{,}4\cdot10^{-28}$
Bi_2S_3	$1\cdot10^{-97}$	**Hg_2S**	$1{,}0\cdot10^{-47}$	**$Sn(OH)_4$**	$1\cdot10^{-57}$
$Ca(OH)_2$	$5{,}5\cdot10^{-6}$	**HgS**	$4{,}0\cdot10^{-53}$	**SnS**	$1{,}0\cdot10^{-25}$
CaF_2	$3{,}9\cdot10^{-11}$	**$Hg_2C_2O_4$**	$1\cdot10^{-13}$	**$Zn(OH)_2$**	$1{,}2\cdot10^{-17}$
$CaSO_4$	$2{,}37\cdot10^{-5}$	**LiOH**	$4{,}0\cdot10^{-2}$	**$ZnCO_3$**	$1{,}4\cdot10^{-11}$
$CaCrO_4$	$7{,}1\cdot10^{-4}$	**LiF**	$3{,}8\cdot10^{-3}$	**ZnC_2O_4**	$2{,}7\cdot10^{-8}$
$CaCO_3$	$4{,}8\cdot10^{-9}$	**Li_2CO_3**	$3{,}98\cdot10^{-3}$	**ZnS**	$1{,}6\cdot10^{-24}$
$Ca_3(PO_4)_2$	$2{,}0\cdot10^{-29}$	**Li_3PO_4**	$43{,}2\cdot10^{-9}$	**$Zr_3(PO_4)_4$**	10^{-132}

Таблиця 4

Константи нестійкості деяких комплексних іонів

Іон	Кн	**Іон**	Кн
$\mathbf{[Ag(CN)_2]^-}$	$1{,}4\times10^{-20}$	$\mathbf{[Co(NH_3)_6]^{3+}}$	5×10^{-36}
$\mathbf{[Ag(CNS)_2]^-}$	$5{,}9\times10^{-9}$	$\mathbf{[Cr(OH)_4]^-}$	$1{,}3\times10^{-30}$
$\mathbf{[Ag(NO_2)_2]^-}$	$1{,}5\times10^{-3}$	$\mathbf{[Cu(NH_3)_4]^{2+}}$	$1{,}4\times10^{-11}$
$\mathbf{[Ag(NH_3)_2]^+}$	$5{,}7\times10^{-8}$	$\mathbf{[Cu(OH)_4]^{2-}}$	$2{,}8\times10^{-15}$
$\mathbf{[Ag(S_2O_3)_2]^{3-}}$	$2{,}5\times10^{-14}$	$\mathbf{[Cu(CN)_4]^{2-}}$	5×10^{-31}
$\mathbf{[AgCl_2]^-}$	9×10^{-6}	$\mathbf{[Fe(CN)_6]^{4-}}$	$1{,}3\times10^{-37}$
$\mathbf{[AgBr_2]^-}$	$4{,}6\times10^{-8}$	$\mathbf{[Fe(CN)_6]^{3-}}$	$1{,}3\times10^{-44}$
$\mathbf{[AgI_2]^-}$	$1{,}8\times10^{-12}$	$\mathbf{[Fe(CNS)_6]^{3-}}$	$5{,}9\times10^{-4}$
$\mathbf{[Al(OH)_4]^{3-}}$	1×10^{-33}	$\mathbf{[Fe(OH)_4]^{2-}}$	$2{,}8\times10^{-9}$
$\mathbf{[AlF_6]^{3-}}$	2×10^{-21}	$\mathbf{[Hg(NH_3)_4]^{2+}}$	5×10^{-20}
$\mathbf{[AuCl_4]^-}$	5×10^{-22}	$\mathbf{[HgCl_4]^{2-}}$	6×10^{-16}
$\mathbf{[Au(CN)_4]^-}$	1×10^{-56}	$\mathbf{[HgBr_4]^{2-}}$	1×10^{-21}
$\mathbf{[Cd(NH_3)_4]^{2+}}$	$2{,}8\times10^{-7}$	$\mathbf{[HgI_4]^{2-}}$	$1{,}5\times10^{-30}$
$\mathbf{[CdCl_4]^{2-}}$	2×10^{-2}	$\mathbf{[Hg(CN)_4]^{2-}}$	$1{,}1\times10^{-39}$
$\mathbf{[CdBr_4]^{2-}}$	2×10^{-4}	$\mathbf{[Hg(CNS)_4]^{2-}}$	$5{,}6\times10^{-22}$
$\mathbf{[Cd(CN)_4]^{2-}}$	$8{,}8\times10^{-18}$	$\mathbf{[Ni(CN)_4]^{2-}}$	1×10^{-31}
$\mathbf{[Co(CN)_6]^{4-}}$	$8{,}1\times10^{-20}$	$\mathbf{[Ni(NH_3)_6]^{2+}}$	1×10^{-8}
$\mathbf{[Co(CN)_6]^{3-}}$	1×10^{-64}	$\mathbf{[Zn(OH)_4]^{2-}}$	2×10^{-18}
$\mathbf{[Co(CNS)_4]^{2-}}$	$5{,}5\times10^{-3}$	$\mathbf{[Zn(NH_3)_4]^{2+}}$	2×10^{-9}
$\mathbf{[Co(NH_3)_6]^{2+}}$	$4{,}1\times10^{-5}$	$\mathbf{[Zn(CN)_4]^{2-}}$	$1{,}3\times10^{-17}$

Таблиця 5

Електронегативність елементів за шкалою Полінга

	IA	IIA	IIIB	IVB	VB	VIB	VIIB	VIIIB	VIIIB	VIIIB	IB	IIB	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA
1	H 2,1																	He
2	Li 1,0	Be 1,5											B 2,0	C 2,5	N 3,0	O 3,5	F 4,0	Ne
3	Na 0,9	Mg 1,2											Al 1,5	Si 1,8	P 2,1	S 2,5	Cl 3,0	Ar
4	K 0,8	Ca 1,0	Sc 1,3	Ti 1,5	V 1,6	Cr 1,6	Mn 1,5	Fe 1,8	Co 1,8	Ni 1,8	Cu 1,9	Zn 1,6	Ga 1,6	Ge 1,8	As 2,0	Se 2,4	Br 2,8	Kr
5	Rb 0,8	Sr 1,0	Y 1,2	Zr 1,4	Nb 1,6	Mo 1,8	Tc 1,9	Ru 2,2	Rh 2,2	Pd 2,2	Ag 1,9	Cd 1,6	In 1,7	Sn 1,8	Sb 1,9	Te 2,1	I 2,5	Xe
6	Cs 0,7	Ba 0,9	La* 1,1	Hf 1,3	Ta 1,5	W 1,7	Re 1,9	Os 2,2	Ir 2,2	Pt 2,2	Au 2,4	Hg 1,9	Tl 1,8	Pb 1,8	Bi 1,9	Po 2,0	At 2,2	Rn
7	Fr 0,7	Ra 0,9	Ac** 1,1															

* Лантаноїди: 1,1 – 1,6 ** Актиноїди: 1,2 – 1,5

Таблиця 6

Густина розчинів деяких речовин при 20^0С, г/мл

%	HCl	H_2SO_4	HNO_3	NaOH	KOH	NaCl	Na_2CO_3	NH_4OH
1	1,003	1,005	1,004	1,010	1,008	1,005	1,008	0,994
2	1,008	1,012	1,009	1,021	1,016	1,012	1,019	0,990
4	1,018	1,025	1,020	1,043	1,035	1,026	1,039	0,981
6	1,028	1,038	1,031	1,065	1,053	1,041	1,060	0,973
8	1,038	1,052	1,043	1,087	1,072	1,055	1,081	0,965
10	1,047	1,066	1,054	1,109	1,090	1,070	1,102	0,958
12	1,057	1,080	1,066	1,131	1,110	1,085	1,125	0,950
14	1,068	1,095	1,078	1,153	1,128	1,101	1,146	0,943
16	1,078	1,109	1,090	1,175	1,148	1,116	1,170	0,936
18	1,088	1,124	1,103	1,197	1,167	1,131		0,930
20	1,098	1,139	1,115	1,219	1,187	1,147		0,923
22	1,108	1,155	1,128	1,241	1,207	1,164		0,916
24	1,119	1,170	1,140	1,263	1,227	1,180		0,910
26	1,129	1,186	1,153	1,285	1,247	1,197		0,904
28	1,139	1,202	1,167	1,306	1,267			0,898
30	1,149	1,219	1,180	1,328	1,288			0,892
32	1,159	1,235	1,193	1,349	1,309			0,886
34	1,169	1,252	1,207	1,370	1,330			0,881
36	1,179	1,268	1,221	1,390	1,352			
38	1,189	1,286	1,234	1,410	1,374			
40	1,198	1,303	1,246	1,430	1,395			
42		1,321	1,259	1,449	1,419			
44		1,338	1,272	1,469	1,440			
46		1,357	1,285	1,487	1,464			
48		1,376	1,298	1,507	1,488			
50		1,395	1,310	1,525	1,510			
52		1,415	1,322		1,535			
56		1,456	1,345					
58		1,477	1,356					
60		1,498	1,367					
62		1,520	1,377					
64		1,542	1,387					
66		1,565	1,396					
68		1,587	1,405					
70		1,611	1,413					
72		1,634	1,422					
74		1,657	1,430					
76		1,681	1,438					
78		1,704	1,445					
80		1,727	1,452					
82		1,749	1,459					
84		1,769	1,466					
86		1,787	1,472					
88		1,802	1,477					
90		1,814	1,482					
92		1,825	1,487					
94		1,831	1,491					
96		1,835	1,497					

Таблиця 7

Найважливіші окисники

Окисник	Іон або група окисник	середовище	Продукт відновнення
I група ПС			
Сполуки Cu(II)	**-**	*кисле*	**Cu^0 або сполуки Cu (I) (*наприклад* CuCl)**
	-	*лужне*	**Cu_2O або Cu^0**
Сполуки Ag(I)	**-**	*будь яке*	**Ag^0**
Сполуки Au(III)	**-**	*будь яке*	**Au^0 або сполуки Au(I) (*наприклад* AuCl)**
	-		**Au^0**
II група ПС			
Сполуки Hg(II)	**Hg^{2+}**	*кисле або нейтральне*	**Hg^0 або сполуки Hg(I): *сіль (наприклад Hg_2Cl_2)***
		лужне	***Hg^0 або Hg_2O***
Сполуки Hg(I)	**-**	*будь яке*	**Hg^0**
IV група ПС			
PbO_2, Pb_3O_4, $K_2[Pb(OH)_6]$	**-**	*кисле*	**Сіль Pb^{2+}, *наприклад* $Pb(NO_3)_2$**
	$[Pb(OH)_6]^{2-}$	*лужне(КОН)*	***в розчині* - $K_2[Pb(OH)_4]$, *в розплаві* - K_2PbO_2**
V група ПС			
HNO_3 концентрована	**NO_3^-**	*кисле*	**NO_2**
HNO_3 розведена	**NO_3^-**	*кисле*	**NO**
$NaNO_2$, KNO_2	**HNO_2**	*кисле*	**NO**
$NaNO_3$, KNO_3	**NO_3^-**	*лужне*	**$NaNO_2$, KNO_2**
$NaBiO_3$	**$NaBiO_3$**	*кисле*	**Сіль Bi^{3+}**
P	**-**	*будь яке*	**PH_3**
H_3AsO_4, K_3AsO_4	**H_3AsO_4**	*кисле*	**H_3AsO_3**
	AsO_4^{3-}	*лужне(КОН)*	**AsO_3^{3-} , *наприклад* K_3AsO_3**
VI група ПС			
K_2CrO_4 $K_2Cr_2O_7$	**CrO_4^{2-}, $Cr_2O_7^{2-}$**	*кисле*	**Сіль Cr^{3+} *з кислотою, що була взята для підкислення* (*наприклад* $CrCl_3$)**
	CrO_4^{2-}, $Cr_2O_7^{2-}$	*нейтральне*	**$Cr(OH)_3$ *або основна сіль***
	CrO_4^{2-}, $Cr_2O_7^{2-}$	*лужне(КОН)*	***в розчині* - $K_3[Cr(OH)_6]$, *в розплаві* - $KCrO_2$**
H_2SO_4 (концентрована)	**HSO_4^{2-}**	*кисле*	**SO_2**
			H_2S *(при взаємодії з сильними відновн.)*
H_2SeO_4	**SeO_4^{2-}**	*кисле*	**SeO_2**
$(NH_4)_2S_2O_8$ (пероксосульфат) *(NH_4-SO_3-O^{-1}—O^{-1}-SO_3-NH_4)*	**$S_2O_8^{2-}$ пероксогрупа**	*будь яке*	**$(NH_4)_2SO_4$**
H_2O_2 , Na_2O_2	**пероксогрупа**	*будь яке*	**H_2O , NaOH**
O_2	**-**	*будь яке*	**O^{-2} (у *складі сполук: H_2O, оксиди, гідроксиди та ін)***
S	**-**	*будь яке*	**S^{2-} *(у складі H_2S або її солей)***
VII група ПС			
$KMnO_4$	**MnO_4^-**	*кисле*	**сіль Mn^{2+} *з кислотою, що була взята для підкислення* (*наприклад* $MnCl_2$)**
	MnO_4^-	*нейтральне*	**MnO_2**
	MnO_4^-	*лужне*	**K_2MnO_4**
K_2MnO_4	**MnO_4^{2-}**	*кисле*	**сіль Mn^{2+}(*наприклад* $MnCl_2$)**
	MnO_4^{2-}	*нейтральне*	**MnO_2**
MnO_2	**-**	*кисле*	**сіль Mn^{2+} (*наприклад* $MnCl_2$)**
KClO	**ClO^-**	*будь яке*	**Cl^- (наприклад KCl, HCl)**
$KClO_2$	**ClO_2^-**		
$KClO_3$	**ClO_3^-**		
$KClO_4$	**ClO_3^-**		
$KBrO_n$, $KBrO_n$ (n=1-4)	**BrO_n^-, IO_n^-**	*будь яке*	**Br_2, I_2 або Br^- , I^- (*наприклад*: HBr, KBr)**
F_2, Cl_2, Br_2, I_2	**-**	*будь яке*	**F^-, Cl^-, Br^- , I^- (*наприклад*: HCl, KCl тощо)**
VIII група ПС			
K_2FeO_4	**FeO_4^{2-}**	*кисле*	**Сіль Fe^{3+} *з кислотою, що була взята для підкислення* (*наприклад* $FeCl_3$)**
	-	*лужне нейтральне*	**$Fe(OH)_3$**
Сполуки Fe(III) (сіль Fe^{+3}, оксиди, $Fe(OH)_3$)	**Fe^{3+}**	*кисле*	**Сіль Fe^{2+} (*наприклад* $FeSO_4$)**
	-	*нейтральне*	**$Fe(OH)_2$, або сіль Fe^{2+} (*наприклад* $FeSO_4$)**
Me_2O_3 ,MeOOH [Me=*Co,Ni*]	**-**	*кисле*	**Сіль Me^{2+} (*наприклад* $NiCl_2$, $CoSO_4$)**

Таблиця 8

Найважливіші відновники

Відновник	Іон, молекула або група відновник	середовище	Окисна форма	
Метали				
Me^0	-	*Кисле*	Сіль Me^{n+} n=1- 4	
Амфотерні метали *(Be,Zn,Al,Sn,Pb,Cr,Sb тощо)*	-	*Кисле*	Сіль Me^{n+} n=1- 4	
	-	*лужне*	гідроксокомплекс більш стійкого ступеня окиснення Me (*наприклад*: $K_3[Al(OH)_6]$, $K_2[Zn(OH)_4]$ *тощо*)	
IV група ПС				
Сполуки Sn(II): *(Сіль Sn^{2+} , SnO, $Sn(OH)_2$, $K_2[Sn(OH)_4]$)*	Sn^{2+}	*кисле*	сіль Sn^{4+} *з кислотою, що була взята для підкислення*	
	$[Sn(OH)_4]^{2-}$	*лужне*	*в розчині* - $K_2[Sn(OH)_6]$, *в розплаві* - K_2SnO_3	
C, CO	-	*Кисле*	CO_2	
V група ПС				
KNO_2 , $NaNO_2$	кисле- HNO_2 лужне- NO_2^-	*будь яке*	NO_3^-, *наприклад* KNO_3 , $NaNO_3$	
NH_3	-	*Будь яке*	N_2	
N_2H_4 , $N_2H_6SO_4$	$N_2H_6^{2+}$	*Будь яке*	N_2	
NH_2OH, $[NH_3OH]Cl$	NH_3OH^{2+}	*Будь яке*	N_2	
P (урозчині), PH_3 H_3PO_3 , K_2HPO_3 H_3PO_2 , KH_2PO_2	H_3PO_3 $H_2PO_2^-$	*кисле, нейтральне*	H_3PO_4	
	-	*лужне*	PO_4^{3-}, наприклад K_3PO_4	
H_3AsO_3, K_3AsO_3	H_3AsO_3	*кисле*	H_3AsO_4	
	AsO_3^{3-}	*лужне*	AsO_4^{3-}, *наприклад* K_3AsO_4	
VI група ПС				
H_2S (солі S^{-2})	кисле H_2S лужне S^{2-}	*будь яке*	S^0	*Із збільшенням сили окисника*
			SO_2 , K_2SO_3	
			H_2SO_4 , K_2SO_4	
Сполуки S(IV) : *(SO_2 , H_2SO_3 , K_2SO_3)*	кисле- H_2SO_3 лужне- SO_3^{2-}	*будь яке*	SO_4^{2-}, *наприклад* H_2SO_4 , K_2SO_4	
$Na_2S_2O_3$ (*$Na_2SO_3S^{-2}$ - тіосульфат*)	$S_2O_3^{2-}$	*будь яке*	S^0 або SO_4^{2-}, *наприклад* H_2SO_4 , Na_2SO_4	
S *(у розчині)*	-	*будь яке*	H_2SO_4 , K_2SO_4	
Сполуки Cr(III): (сіль Cr^{3+} , $Cr(OH)_3$, $K_3[Cr(OH)_6]$)	$[Cr(OH)_4]^{2-}$	*лужне (КОН)*	CrO_4^{2-}, *наприклад* K_2CrO_4	
	Cr^{3+}	*кисле*	$Cr_2O_7^{2-}$, *наприкл.* $K_2Cr_2O_7$ (з *дуже сильними окисн.*)	
H_2O_2	пероксогрупа	*будь яке*	O_2	
VII група ПС				
H_2	-	*будь яке*	H^+ : *у складі* H_2O	
HCl концентрована	Cl^-	*кисле*	Cl_2	
HBr (KBr)	Br^-	*будь яке*	Br_2	
HI (KI)	I^-	*будь яке*	I_2	
I_2	-	*кисле нейтральне*	HIO_3	
	-	*лужне*	IO_3^-, *наприклад* KIO_3	
Сіль Mn^{2+}	Mn^{2+}	*нейтральне*	MnO_2	
	$Mn(OH)_2$	*лужне (КОН)*	MnO_4^-, *наприклад* K_2MnO_4	
	Mn^{2+}	*кисле*	MnO_4^-, *наприклад* $HMnO_4$ (*з дуже сильними окисн.*)	
K_2MnO_4	MnO_4^{2-}	*кисле*	MnO_4^-, *наприклад* $KMnO_4$	
VIII група ПС				
Сполуки Fe(II) *(сіль Fe^{2+}, оксиди, $Fe(OH)_2$)*	Fe^{2+}	*кисле*	сіль Fe^{3+} *з кислотою, що була взята для підкислення*	
	-	*лужне, нейтральне*	$Fe(OH)_3$	
Солі Co^{2+} , Ni^{2+}	$Co(OH)_2$, $Ni(OH)_2$	*лужне*	$Co(OH)_3$, $Ni(OH)_3$	

Таблиця 9

Загальні закономірності реакцій металів з кислотами

Ме розташований **до Н**	Кислота	Ме розташований **після Н**
Сіль + $\mathbf{H_2}$	$\mathbf{H_2}SO_4$*(розв),* **H**Cl*(розв)*	**Не реагує**
Сіль + $\mathbf{H_2S}$ (*SO_2*) +H_2O	$H_2\mathbf{S}O_4$ (*конц)*	Сіль+ $\mathbf{SO_2}$ +H_2O
Сіль+ $\mathbf{NO_2}$ + H_2O *(для лужн та лужн-зем. Ме —* $\mathbf{N_2O}$*)*	$H\mathbf{N}O_3$ (*конц)*	Сіль + $\mathbf{NO_2}$ + H_2O
Сіль + H_2O + + $\mathbf{NO, N_2O, N_2, NH_4NO_3}$ → *із збільшенням активності металу*	$H\mathbf{N}O_3$ (*розв)*	**Сіль** + NO + $\mathbf{H_2O}$

K Ba Ca Na Mg Al Mn Zn Fe Co Ni Sn Pb (H_2) Bi Cu Ag Au

→ Відновні властивості металів зменшуються

K^+ Ba^{2+} Ca^{2+} Na^{2+} Mg^{2+} Al^{3+} Mn^{2+} Zn^{2+} Fe^{2+} Co^{2+} Ni^{2+} Sn^{2+} Pb^{2+} $\boldsymbol{2H^+}$ Bi^{3+} Cu^{2+} Ag^+ Au^{3+}

→ Окисні властивості іонів збільшуються

Таблиця 10

Зміна забарвлення деяких кислотно-основних індикаторів в залежності від значення pH

Індикатор	**Забарвлення**		
	кисле середовище	***нейтральне***	***лужне середовище***
Лакмус	червоне (*pH<5)*	фіолетовий *pH=5-8*	синій (*pH>8)*
Тимоловий синій	червоний (*pH<2,8)*	жовтий (*pH=3-8)*	синій (*pH>8)*
Метиловий червоний	червоний (*pH<4,2)*	жовтий (*pH>6,2)*	
Метилоранж	червоний (*pH<4,4)*	помаранчево-жовтий (*pH>5)*	
Фенолфталеїн	безбарвний (*pH<8)*		малиновий (*pH>9)*
Алізариновий жовтий	блідо-лимоний (*pH<10)*		коричнево-жовтий *pH>10*
Нейтральний червоний	жовтий (*pH<6,8)*		червоний (*pH>8)*
Бромтимоловий синій	жовтий (*pH<6)*		синій (*pH>7)*

Стандартні окисні потенціали(E^o) Таблиця 11

відносно потенціалу стандартного водневого електрода при 25°С

Рівняння процесу	**E^0, В**
Алюміній	
$Al(OH)_3\downarrow + 3e^- = Al + 3OH^-$	–2,29
$[Al(OH)_4]^- + 3e^- = Al + 4OH^-$	–2,35
$[AlF_6]3^- + 3e^- = Al + 6F^-$	–2,07
$Al^{3+} + 3e^- = Al$	–1,663
Аргентум	
$Ag^{2+} + e^- = Ag^+$	+2,00
$Ag^+ + e^- = Ag\downarrow$	+0,7994
$AgBr\downarrow + e^- = Ag\downarrow + Br^-$	+0,071
$AgBrO_3\downarrow + e^- = Ag\downarrow + BrO_3^-$	+0,55
$AgCH_3COO\downarrow + e^- = Ag\downarrow + CH_3COO^-$	+0,64
$AgCN\downarrow + e^- = Ag\downarrow + CN^-$	–0,04
$[Ag(CN)_2]^- + e^- = Ag\downarrow + 2CN^-$	–0,29
$[Ag(CN)_3]^{2-} + e^- = Ag\downarrow + 3CN^-$	–0,51
$AgCNO\downarrow + e^- = Ag\downarrow + CNO^-$	+0,41
$Ag_2CO_3\downarrow + e^- = Ag\downarrow + CO_3^{2-}$	+0,46
$Ag_2C_2O_4\downarrow + 2e^- = 2Ag\downarrow + C_2O_4^{2-}$	+0,465
$AgCl\downarrow + e^- = Ag\downarrow + Cl^-$	+0,222
$Ag_2CrO_4\downarrow + 2e^- = 2Ag\downarrow + CrO_4^{2-}$	+0,447
$Ag_4[Fe(CN)_6]\downarrow + 4e^- = 4Ag\downarrow + Fe(CN)_6^{4-}$	+0,148
$AgI\downarrow + e^- = Ag\downarrow + I^-$	–0,152
$AgIO_3\downarrow + e^- = Ag\downarrow + IO_3^-$	+0,35
$Ag_2MoO_4\downarrow + 2e^- = 2Ag\downarrow + MoO_4^{2-}$	+0,49
$Ag(NH_3)_2^+ + e^- = Ag\downarrow + 2NH_3$	+0,373
$AgNO_2\downarrow + e^- = Ag\downarrow + NO_2^-$	+0,59
$AgN_3\downarrow + e^- = Ag\downarrow + N_3^-$	+0,293
$2AgO\downarrow + H_2O + 2e^- = Ag_2O\downarrow + 2OH^-$	+0,57
$AgO^+ + 2H^+ + e^- = Ag^{2+} + H_2O$	+2,1
$Ag_2O\downarrow + H_2O + 2e^- = 2Ag\downarrow + 2OH^-$	+0,342
$Ag_2O_3\downarrow + H_2O + 2e^- = 2AgO\downarrow + 2OH^-$	+0,74
$Ag_2S\downarrow + 2e^- = 2Ag\downarrow + S^{2-}$	–0,71
$Ag_2S\downarrow + H^+ + 2e^- = 2Ag\downarrow + HS$	–0,272
$AgSCN\downarrow + e^- = Ag\downarrow + SCN^-$	+0,09
$[Ag(SO_3)_2]^{3-} + e^- = Ag\downarrow + 2SO_3^{2-}$	+0,43
$[Ag(S_2O_3)_2]^{3-} + e^- = Ag\downarrow + 2S_2O_3^{2-}$	+0,01
$Ag_2SO_4\downarrow + 2e^- = 2Ag\downarrow + SO_4^{2-}$	+0,653
$Ag_2WO_4 + 2e^- = 2Ag\downarrow + WO_4^{2-}$	+0,53
Арсен	
$As\downarrow + 3H^+ + 3e^- = AsH_3\uparrow$	–0,60
$As\downarrow + 3H_2O + 3e^- = AsH_3\uparrow + 3OH^-$	–1,43
$HAsO_2 + 3H^+ + 3e^- = As\downarrow + 4OH^-$	+0,234
$H_3AsO_4 + 2H^+ + 2e^- = HAsO_2 + 2H_2O$	+0,56
$AsO_2^- + 2H_2O + 3e^- = As\downarrow + 4OH^-$	–0,68
$AsO_4^{3-} + 2H_2O + 2e^- = AsO_2^- + 4OH^-$	–0,71
Аурум	
$Au^{3+} + 2e^- = Au^+$	+1,41
$Au^{3+} + 3e^- = Au\downarrow$	+1,50
$Au^+ + e^- = Au\downarrow$	+1,6
$[AuBr_2]^- + e^- = Au\downarrow + 2Br^-$	+0,96

$[AuBr_4]^- + 2e^- = [AuBr_2]^- + 2Br^-$	+0,80
$[AuBr_4]^- + 3e^- = Au\downarrow + 4Br^-$	+0,85
$[Au(CN)_2]^- + e^- = Au\downarrow + 2CN^-$	–0,61
$[AuCl_2]^- + e^- = Au\downarrow + 2Cl^-$	+1,15
$[AuCl_4]^- + 2e^- = [AuCl_2]^- + 2Cl^-$	+0,92
$[AuCl_4]^- + 3e^- = Au\downarrow + 4Cl^-$	+1,00
$H_2AuO_3^- + H_2O + 3e^- = Au\downarrow + 4OH^-$	+0,7
$[Au(SCN)_2]^- + e^- = Au\downarrow + 2SCN^-$	+0,66
$[Au(SCN)_4]^- + 2e^- = [Au(SCN)_2]^- + 2SCN^-$	+0,62
$[Au(SCN)_4]^- + 3e^- = Au\downarrow + 4SCN^-$	+0,64
Барій	
$Ba^{2+} + 2e^- = Ba$	–2,905
Берилій	
$Be^{2+} + 2e^- = Be$	–1,847
$Be_2O_3^{2-} + 3H_2O + 4e^- = 2Be\downarrow + 6OH^-$	–2,62
Бісмут	
$Bi^{3+} + 3e^- = Bi\downarrow$	+0,317
$BiO^+ + 2H^+ + 3e^- = Bi\downarrow + H_2O$	+0,32
$Bi\downarrow + 3H^+ + 3e^- = BiH_3\uparrow$	<–0,8
$BiCl_4^- + 3e^- = Bi\downarrow + 4Cl^-$	+0,16
$Bi_2O_4\downarrow + 4H^+ + 2e^- = 2BiO^+ + 2H_2O$	+1,59
$Bi_2O_4\downarrow + H_2O + 2e^- = Bi_2O_3\downarrow + 2OH^-$	+0,56
$Bi_2O_3\downarrow + 3H_2O + 6e^- = 2Bi\downarrow + 6OH^-$	–0,46
$BiOCl\downarrow + 2H^+ + 3e^- = Bi\downarrow + H_2O + Cl^-$	+0,16
$NaBiO_3\downarrow + 4H^+ + 2e^- = BiO^+ + Na^+ + 2H_2O$	>+1,8
$Bi(OH)_3 + 3e^- = Bi + 3OH^-$	–0,46
Бор	
$BF_4^- + 3e^- = B + 4F^-$	–1,04
$BO_3^{3-} + 6H^+ + e^- = B + 3H_2O$	–0,165
$H_2BO_3^- + H_2O + 3e^- = B\downarrow + 4OH^-$	–1,79
Бром	
$Br_2 + 2e^- = 2Br^-$	+1,087
$Br_3^- + 2e^- = 3Br^-$	+1,05
$2HBrO + 2H^+ + 2e^- = Br_2 + 2H_2O$	+1,6
$2BrO^- + 2H_2O + 2e^- = Br_2 + 4OH^-$	+0,45
$HBrO + H^+ + 2e^- = Br^- + H_2O$	+1,34
$BrO^- + H_2O + 2e^- = Br^- + 2OH^-$	+0,76
$BrO_3^- + 5H^+ + 4e^- = HBrO + 2H_2O$	+1,45
$BrO_3^- + 2H_2O + 4e^- = BrO^- + 4OH^-$	+0,54
$2BrO_3^- + 12H^+ + 10e^- = Br_2 + 6H_2O$	+1,52
$2BrO_3^- + 6H_2O + 10e^- = Br_2 + 12OH^-$	+0,5
$BrO_3^- + 6H^+ + 6e^- = Br^- + 3H_2O$	+1,45
$BrO_3^+ + 3H_2O + 6e^- = Br^- + 6OH^-$	+0,61
$BrO_4^- + 2H^+ + 2e^- = BrO_3^- + H_2O$	+1,88
Ванадій	
$V^{3+} + e^- = V^{2+}$	–0,255
$V^{2+} + 2e^- = V\downarrow$	–1,18
$V^{3+} + 3e^- = V\downarrow$	–0,87
$VO^{2+} + 2H^+ + e^- = V^{3+} + H_2O$	+0,337
$VO^{2+} + e^- = VO^+$	–0,044
$VO_2^+ + 2H^+ + e^- = VO^{2+} + H_2O$	+1,000
$VO^{2+} + 4H^+ + 2e^- = V^{3+} + 2H_2O$	+0,668

$VO_2^+ + 4H^+ + 3e^- = V^{2+} + 2H_2O$	+0,360
$VO_2^+ + 4H^+ + 5e^- = V\downarrow + 2H_2O$	–0,25
$VO_4^{3-} + 6H^+ + 2e^- = VO^+ + 3H_2O$	+1,26
$H_2VO_4^- + 4H^+ + e^- = VO^{2+} + 3H_2O$	+1,31
Вольфрам	
$WO_2\downarrow + 4H^+ + 4e^- = W\downarrow + 2H_2O$	–0,12
$W(CN)_8^{3-} + e^- = W(CN)_8^{4-}$	+0,457
$W(CN)_6^{3-} + e^- = W(CN)_6^{4-}$	+0,50
$W_2O_5\downarrow + 2H^+ + 2e^- = 2WO_2\downarrow + H_2O$	–0,04
$WO_3\downarrow + 6H^+ + 6e^- = W\downarrow + 3H_2O$	–0,09
$2WO_3\downarrow + 2H^+ + 2e^- = W_2O_5\downarrow + H_2O$	–0,03
$WO_4^{2-} + 8H^+ + 6e^- = W\downarrow + 4H_2O$	+0,05
$WO_4^{2-} + 4H_2O + 6e^- = W\downarrow + 8OH^-$	–1,05
Галій	
$Ga^{3+} + 3e^- = Ga\downarrow$	–0,53
$H_2GaO_3^- + H_2O + 3e^- = Ga\downarrow + 4OH^-$	–1,33
Гафній	
$HfO^{2+} + 2H^+ + 4e^- = Hf\downarrow + H_2O$	–1,70
$HfO_2\downarrow + 4H^+ + 4e^- = Hf\downarrow + 2H_2O$	–1,57
$HfO(OH)_2 + H_2O + 4e^- = Hf\downarrow + 4OH^-$	–2,50
$Hf^{4+} + 4e^- = Hf\downarrow$	–1,70
Германій	
$Ge\downarrow + 4H^+ + 4e^- = GeH_4\uparrow$	–0,3
$Ge^{2+} + 2e^- = Ge\downarrow$	0,0
$GeO\downarrow + 2H^+ + 2e^- = Ge\downarrow + H_2O$	–0,29
$GeO_2Ї + 4H^+ + 4e^- = Ge\downarrow + 2H_2O$	–0,15
$H_2GeO_3 + 4H^+ + 4e^- = Ge\downarrow + 3H_2O$	–0,13
$GeO_2\downarrow + 2H^+ + 2e^- = GeO\downarrow$ (коричневий) $+ H_2O$	–0,12
$HGeO_3^- + 2H_2O + 4e^- = Ge\downarrow + 5OH^-$	–1,0
$H_2GeO_3 + 4H^+ + 2e^- = Ge^{2+} + 3H_2O$	–0,363
Гідроген	
$H_2 + 2e^- = 2H^-$	–2,251
$2H_2O + 2e^- = H_2\uparrow + 2OH^-$	–0,828
$2H^+ + 2e^- = H_2\uparrow$	0,0000
$2H^+(10^{--}) + 2e^- = H_2\uparrow$	–0,414
$H_2O_2 + 2H^+ + 2e^- = 2H_2O$	+1,77
$HO_2^- + H_2O + 2e^- = 3OH^-$	+0,88
Індій	
$In^{3+} + 2e^- = In^+$	–0,45
$In^+ + e^- = In\downarrow$	–0,12
$In^{3+} + 3e^- = In\downarrow$	–0,34
$In(OH)_3\downarrow + 3e^- = In\downarrow + 3OH^-$	–1,0
Іод	
$IO_3^- + 3H_2O + 6e^- = I^- + 6OH^-$	+0,25
$I_2\downarrow + 2e^- = 2I^-$	+0,536
$I_2 + 2e^- = 2I^-$	+0,621
$I_3^- + 2e^- = 3I^-$	+0,545
$2IBr + 2e^- = I_2\downarrow + 2Br^-$	+1,02
$2IBr_2^- + 2e^- = I_2\downarrow + 4Br^-$	+0,87
$2HIO + 2H^+ + 2e^- = I_2\downarrow + 2H_2O$	+1,45
$2IO^- + 2H_2O + 2e^- = I_2\downarrow + 4OH^-$	+0,45
$HIO + H^+ + 2e^- = I^- + H_2O$	+0,99

$IO^- + H_2O + 2e^- = I^- + 2OH^-$	+0,49
$IO_3^- + 5H^+ + 4e^- = HIO + 2H_2O$	+1,14
$IO_3^- + 2H_2O + 4e^- = IO^- + 4OH^-$	+0,14
$2IO_3^- + 12H^+ + 10e^- = I_2\downarrow + 6H_2O$	+1,19
$2IO_3^- + 6H_2O + 10e^- = I_2\downarrow + 12OH^-$	+0,21
$IO_3^- + 6H^+ + 6e^- = I^- + 3H_2O$	+1,08
$H_5IO_6 + H^+ + 2e^- = IO_3^- + 3H_2O$	+1,6
$H_3IO_6^{2-} + 2e^- = IO_3^- + 3OH^-$	+0,7
$H_5IO_6 + 7H^+ + 8e^- = I^- + 6H_2O$	+1,24
$H_3IO_6^{2-} + 3H_2O + 8e^- = I^- + 9OH^-$	+0,37
$IO_4^- + 2H^+ + 2e^- = IO_3^- + H_2O$	+1,64
Іридій	
$IrO_2\downarrow + 4H^+ + 4e^- = Ir\downarrow + 2H_2O$	+0,93
$[IrCl_6]^{3-} + 3e^- = Ir\downarrow + 6Cl^-$	+0,77
$[IrCl_6]^{2-} + e^- = [IrCl_6]^{3-}$	+1,017
$[IrCl_6]^{2-} + 4e^- = Ir\downarrow + 6Cl^-$	+0,83
$IrO_2\downarrow + 2H_2O + 4e^- = Ir\downarrow + 4OH^-$	+0,1
$Ir_2O_3\downarrow + 3H_2O + 6e^- = 2Ir\downarrow + 6OH^-$	+0,1
$Ir^{3+} + 3e^- = Ir\downarrow$	+1,15
Ітрій	
$Y^{3+} + 3e^- = Y\downarrow$	–2,37
Кадмій	
$Cd^{2+} + 2e^- = Cd$	–0,403
$CdCO_3\downarrow + 2e^- = Cd\downarrow + CO_3^{2-}$	–0,74
$[Cd(CN)_4]^{2-} + 2e^- = Cd\downarrow + 4CN^-$	–1,09
$[Cd(NH_3)_4]^{2+} + 2e^- = Cd\downarrow + 4NH_3$	–0,61
$Cd(OH)_2\downarrow + 2e^- = Cd\downarrow + 2OH^-$	–0,81
$CdS\downarrow + 2e^- = Cd\downarrow + S^{2-}$	–1,17
Калій	
$K^+ + e^- = K\downarrow$	–2,923
Кальцій	
$Ca^{2+} + 2e^- = Ca\downarrow$	–2,79
$Ca(OH)_2 + 2e^- = Ca\downarrow + 2OH^-$	–3,03
Карбон	
$CO_2\uparrow + 2H^+ + 2e^- = CO\uparrow + H_2O$	–0,12
$CO_3^{2-} + 6H^+ + 4e^- = C\downarrow + 3H_2O$	+0,475
$C_6H_4O_2$(хінон) $+ 2H^+ + 2e^- = C_6H_4(OH)_2$(гідрохінон)	+0,6994
$HCNO + 2H^+ + 2e^- = CH_3OH$	+0,19
Кобальт	
$Co^{3+} + e^- = Co^{2+}$	+1,95
$Co^{3+} + 3e^- = Co\downarrow$	+0,46
$Co^{2+} + 2e^- = Co\downarrow$	–0,29
$CoCO_3\downarrow + 2e^- = Co\downarrow + CO_3^{2-}$	–0,58
$[Co(NH_3)_6]^{3+} + e^- = [Co(NH_3)_6]^{2+}$	+0,1
$[Co(NH_3)_6]^{2+} + 2e^- = Co\downarrow + 6NH_3$	–0,42
$[Co(CN)_6]^{3-} + e^- = [Co(CN)_6]^{4-}$	–0,83
$Co(OH)_2\downarrow + 2e^- = Co\downarrow + 2OH^-$	–0,71
$Co(OH)_3\downarrow + e^- = Co(OH)_2\downarrow + OH^-$	+0,17
$CoS\downarrow a + 2e^- = Co\downarrow + S^{2-}$	–0,89
$CoS\downarrow b + 2e^- = Co\downarrow + S^{2-}$	–1,02
Купрум	
$Cu^{2+} + 2e^- = Cu\downarrow$	+0,345

$Cu^+ + e^- = Cu\downarrow$	+0,531
$Cu^{2+} + e^- = Cu^+$	+0,159
$Cu^{2+} + Br^- + e^- = CuBr\downarrow$	+0,64
$Cu^{2+} + Cl^- + e^- = CuCl\downarrow$	+0,54
$Cu^{2+} + I^- + e^- = CuI\downarrow$	+0,86
$CuBr\downarrow + e^- = Cu\downarrow + Br^-$	+0,033
$CuCl\downarrow + e^- = Cu\downarrow + Cl^-$	+0,137
$CuI\downarrow + e^- = Cu\downarrow + I^-$	–0,185
$[Cu(CN)_2]^- + e^- = Cu\downarrow + 2CN^-$	–0,43
$Cu^{2+} + 2CN^- + e^- = [Cu(CN)_2]^-$	+1,12
$[Cu(NH_3)_4]^{2+} + 2e^- = Cu\downarrow + 4NH_3$	–0,07
$[Cu(NH_3)_4]^{2+} + e^- = [Cu(NH_3)_2]^+ + 2NH_3$	–0,01
$[Cu(NH_3)_2]^+ + e^- = Cu\downarrow + 2NH_3$	–0,07
$2Cu(OH)_2\downarrow + 2e^- = Cu_2O\downarrow + 2OH^- + H_2O$	–0,08
$Cu_2O\downarrow + H_2O + 2e^- = 2Cu\downarrow + 2OH^-$	–0,36
$Cu(OH)_2\downarrow + 2e^- = Cu\downarrow + 2OH^-$	–0,22
$CuS\downarrow + 2e^- = Cu\downarrow + S^{2-}$	–0,70
$Cu_2S\downarrow + 2e^- = 2Cu\downarrow + S^{2-}$	–0,88
$CuSCN\downarrow + e^- = Cu\downarrow + SCN^-$	–0,27
Лантан	
$La^{3+} + 3e^- = La\downarrow$	–2,522
$La(OH)_3 + 3e^- = La\downarrow + 3OH^-$	–2,9
Літій	
$Li^+ + e^- = Li\downarrow$	–3,04
Магній	
$Mg^{2+} + 2e^- = Mg\downarrow$	–2,37
$Mg(OH)_2 + 2e^- = Mg\downarrow + 2OH^-$	–2,69
Манган	
$Mn^{3+} + e^- = Mn^{2+}$	+1,51
$Mn^{2+} + 2e^- = Mn\downarrow$	–1,17
$[Mn(CN)_6]^{3-} + e^- = [Mn(CN)_6]^{4-}$	–0,244
$MnCO_3\downarrow + 2e^- = Mn\downarrow + CO_3^{2-}$	–1,48
$Mn(OH)_2\downarrow + 2e^- = Mn\downarrow + 2OH^-$	–1,55
$Mn(OH)_3\downarrow + e^- = Mn(OH)_2 + OH^-$	+0,1
$Mn(OH)_3\downarrow + 3H^+ + e^- = Mn^{2+} + 3H_2O$	+1,84
$Mn_3O_4\downarrow + 8H^+ + 2e^- = 3Mn^{2+} + 4H_2O$	+1,75
$MnO_2\downarrow + 4H^+ + 2e^- = Mn^{2+} + 2H_2O$	+1,23
$MnO_4^{2-} + 2H_2O + 2e^- = MnO_2\downarrow + 2OH^-$	+0,6
$MnO_4^- + 4H^+ + 3e^- = MnO_2\downarrow + 2H_2O$	+1,69
$MnO_4^- + 2H_2O + 3e^- = MnO_2\downarrow + 4OH^-$	+0,60
$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- = Mn^{2+} + 4H_2O$	+1,51
$MnO_4^- + e^- = MnO_4^{2-}$	+0,564
Меркурій	
$2Hg^{2+} + 2e^- = Hg_2^{2+}$	+0,907
$Hg^{2+} + 2e^- = Hg\downarrow$	+0,85
$Hg_2^{2+} + 2e^- = Hg\downarrow$	+0,792
$Hg_2Br_2\downarrow + 2e^- = 2Hg\downarrow + 2Br^-$	+0,1392
$Hg_2Cl_2\downarrow + 2e^- = 2Hg\downarrow + 2Cl^-$	+0,2682
$Hg_2I_2\downarrow + 2e^- = 2Hg\downarrow + 2I^-$	–0,040
$[Hg(CN)_4]^{2-} + 2e^- = Hg\downarrow + 4CN^-$	–0,37
$Hg_2(CH_3COO)_2 + 2e^- = 2Hg\downarrow + 2CH_3COO^-$	+0,510
$Hg_2C_2O_4\downarrow + 2e^- = 2Hg\downarrow + C_2O_4^{2-}$	+0,415

$Hg_2(IO_3)_2\downarrow + 2e^- = 2Hg\downarrow + 2IO_3^-$	+0,394
$HgO\downarrow$ (красный) $+ H_2O + 2e^- = Hg\downarrow + 2OH^-$	+0,098
$HgS\downarrow + 2e^- = Hg\downarrow + S^{2-}$	–0,67
$Hg_2SO_4 + 2e^- = 2Hg\downarrow + SO_4^{2-}$	+0,615
Молібден	
$Mo^{3+} + 3e^- = Mo\downarrow$	–0,2
$Mo(CN)_6^{3-} + e^- = Mo(CN)_6^{4-}$	+0,725
$MoO_2^+ + 4H^+ + 2e^- = Mo^{3+} + 2H_2O$	0,0
$MoO_2^{2+} + e^- = MoO_2^+$	+0,48
$H_2MoO_4 + 6H^+ + 6e^- = Mo\downarrow + 4H_2O$	0,0
$MoO_4^{2-} + 4H_2O + 6e^- = Mo\downarrow + 8OH^-$	–1,05
$MoO_4^{2-} + 8H^+ + 6e^- = Mo\downarrow + 4H_2O$	+0,154
Натрій	
$Na^+ + e^- = Na\downarrow$	–2,714
Нікель	
$Ni^{2+} + 2e^- = Ni\downarrow$	–0,228
$[Ni(CN)_4]^{2-} + e^- = [Ni(CN)_3]^{2-} + CN^-$	–0,4
$NiCO_3\downarrow + 2e^- = Ni\downarrow + CO_3^{2-}$	–0,45
$Ni(OH)_2\downarrow + 2e^- = Ni\downarrow + 2OH^-$	–0,72
$Ni(OH)_3\downarrow + e^- = Ni(OH)_2\downarrow + OH^-$	+0,49
$[Ni(NH_3)_6]^{2-} + 2e^- = Ni\downarrow + 6NH_3$	–0,49
$NiO_2\downarrow + 4H^+ + 2e^- = Ni^{2+} + 2H_2O$	+1,68
$NiO_2\downarrow + 2H_2O + 2e^- = Ni(OH)_2\downarrow + 2OH^-$	+0,49
$NiO_4^{2-} + 8H^+ + 4e^- = Ni^{2+} + 4H_2O$	+1,8
$NiS\downarrow a + 2e^- = Ni\downarrow + S^{2-}$	–0,86
$NiS\downarrow b + 2e^- = Ni\downarrow + S^{2-}$	–1,07
Ніобій	
$Nb^{3+} + 3e^- = Nb\downarrow$	–1,1
$Nb_2O_5\downarrow + 10H^+ + 10e^- = Nb\downarrow + 5H_2O$	–0,65
$NbO^{3+} + 2H^+ + 2e^- = Nb^{3+} + H_2O$	–0,34
$NbO(SO_4)_2^- + 2H^+ + 2e^- = Nb^{3+} + H_2O + 2SO_4^{2-}$	–0,1
$NbO(SO_4)_2^- + 2H^+ + 5e^- = Nb\downarrow + H_2O + 2SO_4^{2-}$	–0,63
Нітроген	
$3N_2\uparrow + 2e^- = 2N_3^-$	–3,4
$N_2\uparrow + 4H_2O + 2e^- = 2NH_2OH + 2OH^-$	–3,04
$N_2\uparrow + 4H_2O + 4e^- = N_2H_4 + 4OH^-$	–1.15
$NO_2^- + H_2O + e^- = NO\uparrow + 2OH^-$	–0,46
$NO_3^- + 2H_2O + 3e^- = NO\uparrow + 4OH^-$	-0.14
$NO_3^- + H_2O + 2e^- = NO_2^- + 2OH^-$	–0,01
$NO_3^- + 2H^+ + e^- = NO_2\uparrow + H_2O$	+0,78
$NO_3^- + 10H^+ + 8e^- = NH_4^+ + 3H_2O$	+0,87
$NO_3^- + 3H^+ + 2e^- = HNO_2 + H_2O$	+0.94
$NO_3^- + 4H^+ + 3e^- = NO\uparrow + 2H_2O$	+0,957
$HNO_2 + H^+ + e^- = NO\uparrow + H_2O$	+0,99
$HN_3 + 11H^+ + 8e^- = 3NH_4^+$	+0,69
$N^{3-} + 7H_2O + 6e^- = N_2H_4 + NH_3 + 7OH^-$	–0,62
$3N_2\uparrow + 2H^+ + 2e^- = 2HN_3$	–3,1
$N_2\uparrow + 2H_2O + 4H^+ + 2e^- = 2(NH_3OH^+)$	–1,87
$N_2\uparrow + 5H^+ + 4e^- = N_2H_4 \cdot H^+$	–0,23
$N_2\uparrow + 8H^+ + 6e^- = 2NH_4^+$	+0,26
$N_2\uparrow + 8H_2O + 6e^- = 2NH_4OH + 6OH^-$	–0,74
$N_2H_4 \cdot H^+ + 3H^+ + 2e^- = 2NH_4^+$	+1,27

$N_2H_4 + 4H_2O + 2e^- = 2NH_4OH + 2OH^-$	+0,1
$NH_3OH^+ + 2H^+ + 2e^- = NH_4^+ + H_2O$	+1,35
$NH_2OH + 2H_2O + 2e^- = NH_4OH + 2OH^-$	+0,42
$H_2N_2O_2 + 2H^+ + 2e^- = N_2\uparrow + 2H_2O$	+2,65
$H_2N_2O_2 + 6H^+ + 4e^- = 2(NH_3OH^+)$	+0,50
$2HNO_2 + 4H^+ + 4e^- = H_2N_2O_2 + 2H_2O$	+0,83
$2HNO_2 + 4H^+ + 4e^- = N_2O\uparrow + 3H_2O$	+1,29
$2HNO_2 + 6H^+ + 6e^- = N_2\uparrow + 4H_2O$	+1,44
$2NO_2^- + 4H_2O + 6e^- = N_2\uparrow + 8OH^-$	+0,41
$HNO_2 + 7H^+ + 6e^- = NH_4^+ + 2H_2O$	+0,86
$NO_2^- + 6H_2O + 6e^- = NH_4OH + 7OH^-$	–0,15
$N_2O\uparrow + 2H^+ + 2e^- = N_2\uparrow + H_2O$	+1,77
$N_2O\uparrow + H_2O + 2e^- = N_2\uparrow + 2OH^-$	+0,94
$2NO\uparrow + 4H^+ + 4e^- = N_2\uparrow + 2H_2O$	+1,68
$2NO\uparrow + 2H_2O + 4e^- = N_2\uparrow + 4OH^-$	+0,85
$N_2O_4\uparrow + 2H^+ + 2e^- = 2HNO_2$	+1,07
$N_2O_4\uparrow + 2e^- = 2NO_2^-$	+0,88
$N_2O_4\uparrow + 8H^+ + 8e^- = N_2\uparrow + 4H_2O$	+1,35
$N_2O_4\uparrow + 4H_2O + 8e^- = N_2\uparrow + 8OH^-$	+0,53
$NO_3^- + H_2O + e^- = NO_2\uparrow + 2OH^-$	–0,86
$2NO_3^- + 12H^+ + 10e^- = N_2\uparrow + 6H_2O$	+1,24
$NO_3^- + 8H^+ + 6e^- = NH_3OH^+ + 2H_2O$	+0,73
$2NO_3^- + 17H^+ + 14e^- = N_2H_4{\cdot}H^+ + 6H_2O$	+0,84
$NO_3^- + 7H_2O + 8e^- = NH_4OH + 9OH^-$	–0,12
Оксиген	
$O_2\uparrow + 4H^+ + 4e^- = 2H_2O$	+1,229
$O_2\uparrow + 4H^+(10^{-}M) + 4e^- = 2H_2O$	+0,815
$O_2\uparrow + 2H_2O + 4e^- = 4OH^-$	+0,401
$O_2\uparrow + 2H^+ + 2e^- = H_2O_2$	+0,682
$O_2\uparrow + H_2O + 2e^- = HO_2^- + OH^-$	–0,076
$H_2O_2 + 2H^+ + 2e^- = 2H_2O$	+1,77
$HO_2^- + H_2O + 2e^- = 3OH^-$	+0,88
$O_3\uparrow + 2H^+ + 2e^- = O_2\uparrow + H_2O$	+2,07
$O_3\uparrow + H_2O + 2e^- = O_2\uparrow + 2OH^-$	+0,02
Осмій	
$Os^{2+} + 2e^- = Os\downarrow$	+0,85
$[OsCl_6]^{2-} + e^- = [OsCl_6]^{3-}$	+0,85
$[OsCl_6]^{3-} + 3e^- = Os\downarrow + 6Cl^-$	+0,71
$[OsCl_6]^{3-} + e^- = Os^{2+} + 6Cl^-$	+0,4
$OsO_4\downarrow + 6Cl^- + 8H^+ + 4e^- = [OsCl_6]^{2-} + 4H_2O$	+1,0
$OsO_4\downarrow + 8H^+ + 8e^- = Os\downarrow + 4H_2O$	+0,85
Паладій	
$Pd^{2+} + 2e^- = Pd\downarrow$	+0,915
$[PdCl_4]^{2-} + 2e^- = Pd\downarrow + 4Cl^-$	+0,623
$[PdCl_6]^{2-} + 2e^- = [PdCl_4]^{2-} + 2Cl^-$	+1,29
$[PdCl_6]^{2-} + 4e^- = Pd\downarrow + 6Cl^-$	+0,96
$Pd(OH)_2\downarrow + 2e^- = Pd\downarrow + 2OH^-$	+0,07
$Pd(OH)_4\downarrow + 2e^- = Pd(OH)_2\downarrow + 2OH^-$	+0,73
$[PdI_6]^{2-} + 2e^- = [PdI_4]^{2-} + 2I^-$	+0,623
Платина	
$Pt^{2+} + 2e^- = Pt\downarrow$	+1,2

$[PtCl_4]^{2-} + 2e^- = Pt\downarrow + 4Cl^-$	+0,73
$[PtCl_6]^{2-} + 2e^- = [PtCl_4]^{2-} + 2Cl^-$	+0,720
$Pt(OH)_2\downarrow + 2e^- = Pt\downarrow + 2OH^-$	+0,15
$Pt(OH)_2\downarrow + 2H^+ + 2e^- = Pt\downarrow + 2H_2O$	+0,98
Плутоній	
$Pu^{3+} + 3e^- = Pu\downarrow$	–2,03
$Pu^{4+} + 4e^- = Pu^{3+}$	+0,970
$PuO_2^{2+} + e^- = PuO_2^+$	+0,916
$PuO_2^{2+} + 4H^+ + e^- = Pu^{4+} + 2H_2O$	+1,04
$Pu(OH)_3\downarrow + 3e^- = Pu\downarrow + 3OH^-$	–2,42
$Pu(OH)_4\downarrow + e^- = Pu(OH)_3\downarrow + OH^-$	–0,95
Плюмбум	
$Pb^{2+} + 2e^- = Pb\downarrow$	–0,126
$Pb^{4+} + 2e^- = Pb^{2+}$	+1,66
$Pb^{4+} + 4e^- = Pb\downarrow$	+0,77
$PbBr_2\downarrow + 2e^- = Pb\downarrow + 2Br^-$	–0,274
$PbCO_3\downarrow + 2e^- = Pb\downarrow + CO_3^{2-}$	–0,506
$PbCl_2\downarrow + 2e^- = Pb\downarrow + 2Cl^-$	–0,266
$PbF_2\downarrow + 2e^- = Pb\downarrow + 2F^-$	–0,350
$PbI_2\downarrow + 2e^- = Pb\downarrow + 2I^-$	–0,364
$PbO\downarrow + 2H^+ + 2e^- = Pb\downarrow + H_2O$	+0,25
$PbO\downarrow + H_2O + 2e^- = Pb\downarrow + 2OH^-$	–0,58
$[Pb(OH)_4]^{2-} + 2e^- = Pb\downarrow + 4OH^-$	–0.54
$PbO_2\downarrow + H_2O + 2e^- = PbO\downarrow + 2OH^-$	+0,28
$PbO_2\downarrow + 4H^+ + 2e^- = Pb^{2+} + 2H_2O$	+1,455
$PbO_2\downarrow + 4H^+ + SO_4^{2-} + 2e^- = PbSO_4\downarrow + 2H_2O$	+1,69
$[Pb(OH)_6]^{2-} + 2e^- = [Pb(OH)_4]^{2-} + 2OH^-$	+0,2
$Pb_2O_3\downarrow + H_2O + 2e^- = 3PbO\downarrow + 2OH^-$	+0,25
$PbS\downarrow + 2e^- = Pb\downarrow + S^{2-}$	–0,91
$PbSO_4\downarrow + 2e^- = Pb\downarrow + SO_4^{2-}$	–0,355
Празеодім	
$Pr^{3+} + 3e^- = Pr\downarrow$	–2,462
Прометій	
$Pm^{3+} + 3e^- = Pm\downarrow$	–2,423
Радій	
$Ra^{2+} + 2e^- = Ra\downarrow$	–2,92
Реній	
$Re\downarrow + e^- = Re^-$	–0,136
$Re^+ + 2e^- = Re^-$	–0,23
$Re^{3+} + 3e^- = Re\downarrow$	–0,18
$Re^{3+} + e^- = Re^{2+}$	–0,23
$Re^{2+} + e^- = Re^+$	+0,02
$Re^+ + e^- = Re\downarrow$	–0,324
$ReO_2\downarrow + 4H^+ + 4e^- = Re\downarrow + 2H_2O$	+0,26
$ReO_3\downarrow + 2H^+ + 2e^- = ReO_2\downarrow + H_2O$	+0,4
$ReO_4^- + 8H^+ + 7e^- = Re\downarrow + 4H_2O$	+0,37
$ReO_4^- + 4H^+ + 3e^- = ReO_2\downarrow + 2H_2O$	+0,51
$ReO_4^- + 2H^+ + e^- = ReO_3\downarrow + H_2O$	+0,77
$ReO_4^- + 4H_2O + 7e^- = Re\downarrow + 8OH^-$	–0,584
$ReO_4^- + 2H_2O + 3e^- = ReO_2\downarrow + 4OH^-$	–0,595
$ReO_4^- + 8H^+ + 6Cl^- + 3e^- = ReCl_6^{2-} + 4H_2O$	+0,19

$ReCl_6^{2-} + 4e^- = Re\downarrow + 6Cl^-$	+0,5
Родій	
$Rh^{3+} + 3e^- = Rh\downarrow$	+0,8
$[RhCl_6]^{3-} + 3e^- = Rh\downarrow + 6Cl^-$	+0,44
$Rh_2O_3\downarrow + 6H^+ + 6e^- = 2Rh\downarrow + 3H_2O$	+0,87
$RhO_2\downarrow + 4H^+ + 6Cl^- + e^- = RhCl_6^{3-} + 2H_2O$	>+1,4
$RhO^+ + 2H^+ + e^- = Rh^{3+} + H_2O$	+1,40
$RhO_4^{2-} + 6H^+ + 2e^- = RhO^{2+} + 3H_2O$	+1,46
Рубідій	
$Rb^+ + e^- = Rb\downarrow$	–2,924
Рутеній	
$Ru^{3+} + e^- = Ru^{2+}$	+0,249
$Ru^{2+} + 2e^- = Ru\downarrow$	+0,45
$Ru^{3+} + 3e^- = Ru\downarrow$	+0,38
$RuCl_3 + 3e^- = Ru\downarrow + 3Cl^-$	+0,68
$[RuCl_5]^- + 2e^- = Ru^{2+} + 5Cl^-$	+0,3
$RuCl_5OH^{2-} + H^+ + e^- = RuCl_5^{2-} + H_2O$	+1,3
$[Ru(NH_3)_6]^{3+} + e^- = [Ru(NH_3)_6]^{3+}$	+0,214
$RuO_4^- + e^- = RuO_4^{2-}$	+0,595
$RuO_4 + e^- = RuO_4^-$	+0,99
$RuO_2 + 4H^+ + 4e^- = Ru\downarrow + 2H_2O$	+0,79
Самарій	
$Sm^{2+} + 2e^- = Sm\downarrow$	–3,121
Селен	
$Se\downarrow + 2e^- = Se^{2-}$	–0,92
$Se\downarrow + 2H^+ + 2e^- = H_2Se\uparrow$	–0,40
$H_2SeO_3 + 4H^+ + 4e^- = Se\downarrow + 3H_2O$	+0,744
$SeO_3^{2-} + 3H_2O + 4e^- = Se\downarrow + 6OH^-$	–0,366
$SeO_4^{2-} + 4H^+ + 2e^- = H_2SeO_3 + H_2O$	+1,15
$SeO_4^{2-} + H_2O + 2e^- = SeO_3^{2-} + 2OH^-$	+0,05
Силіцій	
$Si\downarrow + 4H^+ + 4e^- = SiH_4\uparrow$	+0,10
$Si\downarrow + 4H_2O + 4e^- = SiH_4\uparrow + 4OH^-$	–0,73
$SiF_6^{2-} + 4e^- = Si\downarrow + 6F^-$	–1,2
$SiO_2 + 4H^+ + 4e^- = Si\downarrow + 2H_2O$	–0,86
H_2SiO_3(водн.) $+ 4H^+ + 4e^- = Si\downarrow + 3H_2O$	–0,79
$SiO_3^{2-} + 3H_2O + 4e^- = Si\downarrow + 6OH^-$	–1,7
Скандій	
$Sc^{3+} + 3e^- = Sc\downarrow$	–2,08
Станум	
$Sn^{2+} + 2e^- = Sn\downarrow$	–0,140
$Sn^{4+} + 2e^- = Sn^{2+}$	+0,151
$Sn^{4+} + 4e^- = Sn\downarrow$	+0,01
$SnCl_4^{2-} + 2e^- = Sn\downarrow + 4Cl^-$	–0,19
$[Sn(OH)_4]^{2-} + 2e^- = Sn\downarrow + 4OH^-$	–0,91
$[Sn(OH)_6]^{2-} + 2e^- = [Sn(OH)_4]^{2-} + 2OH^-$	–0,93
Стибій	
$Sb^{3+} + 3e^- = Sb\downarrow$	+0,20
$Sb\downarrow + 3H^+ + 3e^- = SbH_3\uparrow$	–0,51
$SbO^+ + 2H^+ + 3e^- = Sb\downarrow + H_2O$	+0,212
$Sb_2O_3\downarrow + 6H^+ + 6e^- = 2Sb\downarrow + 3H_2O$	+0,152
$SbO_2^- + 4H^+ + 3e^- = Sb\downarrow + 2H_2O$	+0,446

$SbO_2^- + 2H_2O + 3e^- = Sb\downarrow + 4OH^-$	–0,675
$Sb_2O_4\downarrow + 4H^+ + 2e^- = 2SbO^+ + 2H_2O$	+0,68
$Sb_2O_5\downarrow + 4H^+ + 4e^- = Sb_2O_3\downarrow + 2H_2O$	+0,69
$Sb_2O_5\downarrow + 6H^+ + 4e^- = 2SbO^+ + 3H_2O$	+0,58
$SbO_3^- + 3H_2O + 2e^- = [Sb(OH)_4]^- + 2OH^-$	–0,43
Стронцій	
$Sr^{2+} + 2e^- = Sr\downarrow$	–0,89
Сульфур	
$S\downarrow + 2e^- = S^{2-}$	–0,476
$S\downarrow + 2H^+ + 2e^- = H_2S\uparrow$	+0,171
$5S\downarrow + 2e^- = S_5^{2-}$	–0,34
$(SCN)_2^{-} + 2e^- = 2SCN^-$	+0,77
$S_4O_6^{2-} + 2e^- = 2S_2O_3^{2-}$	+0,09
$S_2O_3^{2-} + 6H^+ + 4e^- = 2S\downarrow + 3H_2O$	+0,5
$H_2SO_3 + 4H^+ + 4e^- = S\downarrow + 3H_2O$	+0,45
$SO_3^{2-} + 3H_2O + 4e^- = S\downarrow + 6OH^-$	–0,66
$2H_2SO_3 + 2H^+ + 4e^- = S_2O_3^{2-} + 3H_2O$	+0,40
$2S_2O_3^{2-} + 3H_2O + 4e^- = S_2O_3^{2-} + 6OH^-$	–0,58
$2H_2SO_3 + H^+ + 2e^- = HS_2O_4^- + 2H_2O$	–0,08
$2SO_3^{2-} + 2H_2O + 2e^- = S_2O_4^{2-} + 4OH^-$	–1,12
$SO_4^{2-} + 2H^+ + 2e^- = SO_3^{2-} + H_2O$	+0,22
$SO_4^{2-} + 4H^+ + 2e^- = H_2SO_3 + H_2O$	+0,17
$SO_4^{2-} + H_2O + 2e^- = SO_3^{2-} + 2OH^-$	–0,93
$2SO_4^{2-} + 10H^+ + 8e^- = S_2O_3^{2-} + 5H_2O$	+0,29
$2SO_4^{2-} + 5H_2O + 8e^- = S_2O_3^{2-} + 10OH^-$	–0,76
$SO_4^{2-} + 8H^+ + 6e^- = S\downarrow + 4H_2O$	+0,36
$SO_4^{2-} + 4H_2O + 6e^- = S\downarrow + 8OH^-$	–0,75
$SO_4^{2-} + 10H^+ + 8e^- = H_2S- + 4H_2O$	+0,31
$SO_4^{2-} + 8H^+ + 8e^- = S^{2-} + 4H_2O$	+0,149
$SO_4^{2-} + 4H_2O + 8e^- = S^{2-} + 8OH^-$	–0,68
$S_2O_8^{2-} + 2e^- = SO_4^{2-}$	+2,01
Талій	
$Tl^{3+} + 2e^- = Tl^+$	+1,25
$Tl^+ + e^- = Tl\downarrow$	–0,357
$Tl^{3+} + 3e^- = Tl\downarrow$	+0,734
$TlBr\downarrow + e^- = Tl\downarrow + Br^-$	–0,658
$TlCl\downarrow + e^- = Tl\downarrow + Cl^-$	–0,546
$TlI\downarrow + e^- = Tl\downarrow + I^-$	–0,766
$TlOH + e^- = Tl\downarrow + OH^-$	–0,344
$Tl_2O_3\downarrow + 3H_2O + 4e^- = 2Tl^+ + 6OH^-$	+0,02
Тантал	
$Ta_2O_5 + 10H^+ + 10e^- = 2Ta\downarrow + 5H_2O$	–0,81
Телур	
$Te\downarrow + 2H^+ + 2e^- = H_2Te\uparrow$	–0,51
$Te\downarrow + 2e^- = Te^{2-}$	–0,95
$TeCl_6^{2-} + 4e^- = Te\downarrow + 6Cl^-$	+0,65
$TeO_2 + 4H^+ = Te\downarrow + 2H_2O$	+0,53
$TeO_2H^+ + 3H^+ + 4e^- = Te\downarrow + 2H_2O$	+0,56
$TeO_3^{2-} + 3H_2O + 4e^- = Te\downarrow + 6OH^-$	–0,57
$H_6TeO_6\downarrow + 2H^+ + 2e^- = TeO_2 + 4H_2O$	+1,02
$TeO_4^{2-} + 2H^+ + 2e^- = TeO_3^{2-} + H_2O$	+0,892
$TeO_4^{2-} + H_2O + 2e^- = TeO_3^{2-} + 2OH^-$	+0,4

Технецій	
$Tc^{2+} + 2e^- = Tc\downarrow$	–0,57
$TcO_4^{2-} + 8H^+ + 7e^- = Te\downarrow + H_2O$	+0,47
$TeO_4^{2-} + 8H^+ + 5e^- = Te^{2+} + 4H_2O$	+0,5
Титан	
$Ti^{4+} + e^- = Ti^{3+}$	+0,092
$Ti^{3+} + e^- = Ti^{2+}$	–0,37
$Ti^{2+} + 2e^- = Ti\downarrow$	–1,63
$Ti^{3+} + 3e^- = Ti\downarrow$	–1,23
$Ti^{4+} + 4e^- = Ti\downarrow$	–0,88
$TiF_6^{2-} + 4e^- = Ti\downarrow + 6F^-$	–1,19
$TiO_2\downarrow + 4H^+ + 4e^- = Ti\downarrow + 2H_2O$	–0,86
$TiO^{2+} + 2H^+ + 4e^- = Ti\downarrow + H_2O$	–0,88
$TiO^{2+} + 2H^+ + 5H_2O + e^- = [Ti(H_2O)_6]^{3+}$	+0,1
Торій	
$Th^{4+} + e^- = Th^{3+}$	–2,4
$Th^{4+} + 4e^- = Th\downarrow$	–1,90
$Th^{3+} + 3e^- = Th\downarrow$	–1,73
$Th(OH)_4 + 4e^- = Th\downarrow + 4OH^-$	–2,48
Ферум	
$Fe^{3+} + e^- = Fe^{2+}$	+0,771
$Fe^{3+} + 3e^- = Fe\downarrow$	–0,058
$Fe^{2+} + 2e^- = Fe\downarrow$	–0,473
$[Fe(CN)_6]^{3-} + e^- = [Fe(CN)_6]^{4-}$	+0,364
$FeCO_3\downarrow + 2e^- = Fe\downarrow + CO_3^{2-}$	–0,756
$Fe(OH)_3\downarrow + e^- = Fe(OH)_2 + OH^-$	–0,56
$Fe(OH)_2 + 2e^- = Fe\downarrow + 2OH^-$	–0,877
$FeO_4^{2-} + 8H^+ + 3e^- = Fe^{3+} + 4H_2O$	+1,9
$Fe_3O_4\downarrow + 8H^+ + 2e^- = 3Fe^{2+} + 4H_2O$	+1,21
$Fe_3O_4\downarrow + 8H^+ + 8e^- = 3Fe\downarrow + 4H_2O$	–0,085
$FeS\downarrow + 2e^- = Fe\downarrow + S^{2-}$	–0,95
Флуор	
$F_2 + 2e^- = 2F^-$	+2,77
$OF_2 + 2H^+ + 4e^- = 2F^- + H_2O$	+2,1
Фосфор	
$P\downarrow + 3H^+ + 3e^- = PH_3\uparrow$	+0,06
$P\downarrow + 3H_2O + 3e^- = PH_3\uparrow + 3OH^-$	–0,89
$H_3PO_2 + H^+ + e^- = P\downarrow + 2H_2O$	–0,51
$H_2PO_2^- + e^- = P\downarrow + 2OH^-$	–2,05
$H_3PO_3 + 3H^+ + 3e^- = P\downarrow + 3H_2O$	–0,5
$H_3PO_3 + 2H^+ + 2e^- = H_3PO_2 + H_2O$	–0,5
$HPO_3^{2-} + 2H_2O + 2e^- = H_2PO_2^- + 3OH^-$	–1,57
$H_4P_2O_6 + 2H^+ + 2e^- = 2H_3PO_3$	+0,38
$H_3PO_4 + 5H^+ + 5e^- = P\downarrow + 4H_2O$	–0,41
$H_3PO_4 + 4H^+ + 4e^- = H_3PO_2 + 2H_2O$	–0,39
$2H_3PO_4 + 3H^+ + 2e^- = H_4P_2O_6 + 2H_2O$	–0,94
$H_3PO_4 + 2H^+ + 2e^- = H_3PO_3 + H_2O$	–0,276
$PO_4^{3-} + 2H_2O + 2e^- = HPO_3^{2-} + 3OH^-$	–1,12
Хлор	
$Cl_2\uparrow + 2e^- = Cl^-$	+1,359
$2HOCl + 2H^+ + 2e^- = Cl_2\uparrow + H_2O$	+1,63
$2ClO^- + 2H_2O + 2e^- = Cl_2\uparrow + 4OH^-$	+0,40

$HClO + H^+ + 2e^- = Cl^- + H_2O$	+1,5
$ClO^- + H_2O + 2e^- = Cl^- + 2OH^-$	+0,88
$HClO_2 + 2H^+ + 2e^- = HClO + H_2O$	+1,64
$2HClO_2 + 6H^+ + 6e^- = Cl_2\uparrow + 4H_2O$	+1,63
$HClO_2 + 3H^+ + 4e^- = Cl^- + 2H_2O$	+1,56
$ClO_2^- + H_2O + 2e^- = ClO^- + 2OH^-$	+0,66
$ClO_2^- + 2H_2O + 4e^- = Cl^- + 4OH^-$	+0,77
$ClO_3^- + 3H^+ + 2e^- = HClO_2 + H_2O$	+1,21
$ClO_3^- + H_2O + 2e^- = ClO_2^- + 2OH^-$	+0,33
$ClO_3^- + 2H^+ + e^- = ClO_2\uparrow + H_2O$	+1,15
$ClO_2\uparrow + H^+ + e^- = HClO_2$	+1,27
$ClO_3^- + 6H^+ + 6e^- = Cl^- + 3H_2O$	+1,45
$2ClO_3^- + 12H^+ + 10e^- = Cl_2\uparrow + 6H_2O$	+1,47
$ClO_3^- + 3H_2O + 6e^- = Cl^- + 6OH^-$	+0,63
$ClO_2\uparrow + 4H^+ + 5e^- = Cl^- + 2H_2O$	+1,50
$ClO_2\uparrow + 2H_2O + 5e^- = Cl^- + 4OH^-$	+0,85
$ClO_4^- + 2H^+ + 2e^- = ClO_3^- + H_2O$	+1,19
$ClO_4^- + H_2O + 2e^- = ClO_3^- + 2OH^-$	+0,36
$2ClO_4^- + 16H^+ + 14e^- = Cl_2\uparrow + 8H_2O$	+1,39
$ClO_4^- + 8H^+ + 8e^- = Cl^- + 8H_2O$	+1,38
$ClO_4^- + 4H_2O + 8e^- = Cl^- + 8OH^-$	+0,56
Хром	
$Cr^{3+} + e^- = Cr^{2+}$	–0,41
$Cr^{3+} + 3e^- = Cr\downarrow$	–0,74
$Cr^{2+} + 2e^- = Cr\downarrow$	–0,91
$[Cr(CN)_6]^{3-} + e^- = [Cr(CN)_6]^{4-}$	–1,28
$Cr(OH)_3\downarrow + 3e^- = Cr\downarrow + 3OH^-$	–1,3
$Cr(OH)_2\downarrow + 2e^- = Cr\downarrow + 2OH^-$	–1,4
$[Cr(OH)_6]^{3-} + 3e^- = Cr\downarrow + 6OH^-$	–1,2
$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- = 2Cr^{3+} + 7H_2O$	+1,33
$CrO_4^{2-} + 8H^+ + 3e^- = Cr^{3+} + 4H_2O$	+1,477
$CrO_4^{2-} + 4H_2O + 3e^- = [Cr(OH)_6]^{3-} + 2OH^-$	+0,945
$CrO_4^{2-} + 4H_2O + 3e^- = Cr(OH)_3\downarrow + 5OH^-$	–0,13
Цезій	
$Cs^+ + e^- = Cs\downarrow$	–2,923
Церій	
$Ce^{3+} + 3e^- = Ce\downarrow$	–2,48
$Ce^{4+} + e^- = Ce^{3+}$	+1,61
Цинк	
$Zn^{2+} + 2e^- = Zn\downarrow$	–0,764
$[Zn(CN)_4]^{2-} + 2e^- = Zn\downarrow + 4CN^-$	–1,26
$[Zn(NH_3)_4]^{2+} + 2e^- = Zn\downarrow + 4NH_3$	–1,04
$Zn(OH)_2 + 2e^- = Zn\downarrow + 2OH^-$	–1,245
$[Zn(OH)_4]^{2-} + 2H_2O + 2e^- = Zn\downarrow + 4OH^-$	–1,216
$ZnS\downarrow$ (вурцит) $+ 2e^- = Zn\downarrow + S^{2-}$	–1,40
Цирконій	
$Zr^{4+} + 4e^- = Zr\downarrow$	–1,539
$ZrO^{2+} + 4H^+ + 4e^- = Zr\downarrow + 2H_2O$	–1,57
$ZrO_2\downarrow + 4H^+ + 4e^- = Zr\downarrow + 2H_2O$	–1,43
$H_2ZrO_3\downarrow + H_2O + 4e^- = Zr\downarrow + 4OH^-$	–2,36

Таблиця 12

Стандартні теплоти утворення (ΔH^0_{298}), ентропії (S^0_{298}) та енергії Гібса (ΔG^0_{298}) деяких неорганічних речовин

Речовина	**фаза, модифікація**	**ΔH^0_{298}, кДж/моль**	**S^0_{298}, Дж/моль* К**	**ΔG^0_{298}, кДж/моль**
Al	крист.	0	28,35	0
Al^{+3}	р	-530,0	-301	-490,5
Al_2O_3	крист.	-1676	50,92	-1582
$Al(OH)_3$	крист.	-1315	70,1	-1157
$AlCl_3$	крист.	-704,2	109,3	-628,6
Al_2S_3	крист.	-723,4	96	-492,5
$Al_2(SO_4)_3$	крист.	-3442,2	239,2	-3101
Ag	крист.	0	42,55	0
Ag^+	р	105,58	72,80	77,12
Ag_2O	крист.	-31,1	121,0	-11,3
AgCl	крист.	-127,1	96,11	-109,8
AgBr	крист.	100,7	107,1	-97,2
AgI	крист.	-61,9	115,5	-66,4
$AgNO_3$	крист.	-124,5	140,9	-33,6
As	крист.	0	36,6	0
As_4O_6	крист.	-1331,6	245	-1178,8
As_2O_5	крист.	-924,9	105,4	-782,4
H_3AsO_3	р	-747,2	179,3	-640,5
H_3AsO_4	р	-902,5	205,0	-765,7
As_2S_3	крист.	-159	163	-158,0
Au	крист.	0	47,4	0
Au_2O_3	крист.	-13,0	134,3	78,7
$Au(OH)_3$	крист.	-477,8	121	-349,8
$AuCl_3$	крист.	-118,4	164,4	-53,6
Ba	крист.	0	67	0
Ba^{+2}	р	-538,0	9,6	-561,0
BaO	крист.	-558,1	70,3	-528,4
$Ba(OH)_2$	крист.	-950	124,0	-886
$BaCO_3$	крист.	-1219	112	-1139
$BaCl_2$	крист.	-859,1	126	-811,4
$BaSO_4$	крист.	-1465,0	132	-1353
$Ba_3(PO_4)_2$	крист.	-3960,2	335,6	-3951,4
Be	крист.	0	9,5	0
Be^{+2}	р	-	-196,6	-381,2
BeO	крист.	-598	14,1	-582
$Be(OH)_2$	крист.	-907	55,6	-818
$BeCl_2$	крист.	-494	63	-468
$BeSO_4$	крист.	-1197	90	-1088
Bi	крист.	0	56,9	0
Bi^{+3}	р	81	-175	91,9
Bi_2O_3	крист.	-577,8	151	-497,3
$Bi(OH)_3$	крист.	-711,8	118	-580,3
BiOCl	крист.	-371,4	102,6	-231,2
$BiCl_3$	крист.	-379,0	172,0	-313,1
Bi_2S_3	крист.	-155,6	200,4	-152,9
$Bi_2(SO_4)_3$	крист.	-2554	-	-2583,3

B	крист.	0	5,8	0
B_2O_3		-1254	80,8	-1193,7
H_3BO_3	крист.	-1094,0	88,74	-968,8
BCl_3	р	-427,1	206	-387,2
B_2H_6	г	38,5	232	89,6
Br_2	р	0	152,2	0
HBr	г	-34,1	198,6	-51,2
HBrO	р	-112,97	142,3	-82,4
V	крист.	0	28,9	0
V^{+3}	р	-257,9	-217,53	-242,8
V_2O_3	крист.	-1219,1	98,3	-1139,4
V_2O_5	крист.	-1552	131	-1421,2
VCl_3	крист.	-582,41	130,96	-516,52
W	крист.	0	32,7	0
WO_3	крист.	-842,7	75,94	-763,9
H_2WO_4	крист.	-1132	117,2	-1036,4
WO_2Cl_2	крист.	-835,54	186,61	-753,8
Ga	крист.	0	41,1	0
Ga_2O_3	крист.	-1089	-	-998,2
$Ga(OH)_3$	крист.	-1014,6	84,9	-831,78
$GaCl_3$	крист.	-524,7	133,4	-492,8
Hf	крист.	0	43,55	0
HfO_2	крист.	-1117,5	59,33	-1061,1
$Hf(OH)_4$	крист.	-	-	361,89
$HfCl_4$	крист.	-990	191	-901
Ge	крист.	0	31,3	0
GeO_2	крист.	-554,7	55,27	-500,8
$GeCl_4$	р	-569	251,0	-497
H_2	г	0	130,52	0
H^+	р	0	0	0
In	крист.	0	57,82	0
In^{+3}	р	-182,4	-253,7	-98,4
In_2O_3	крист.	-925,9	107,9	331,9
$In(OH)_3$	крист.	-760,0	106,7	-461,6
$InCl_3$	крист.	-537,2	138	-460,0
I_2	крист.	0	116,15	0
I^-	р	-55,9	109,4	-51,7
HI	р	55,2	111,3	-51,5
H_5IO_6	крист.	-761,5	-	-
Cd	крист.	0	51,76	0
Cd^{+2}	р	-72,4	-70,91	-77,65
CdO	крист.	-260	54,8	-229,3
$Cd(OH)_2$	крист.	561,5	93,04	-473,8
$CdCl_2$	крист.	-390,8	115,27	-343,2
$CdSO_4$	крист.	-934,4	123,05	-823,9
CdS	крист.	-156,9	71,1	-153,2

K	крист.	0	71,45	0
K^+	р	-251,2	102,5	281,3
K_2O	кр	-363,2	94,1	-322,1
K_2O_2	крист.	-495,8	113	-429,8
KOH	крист.	-425,8	79,32	-380,2
KCl	крист.	-435,9	82,56	-408
$KMnO_4$	крист.	-813,4	171,71	-713,8
KNO_3	крист.	-493,2	132,93	-393,1
K_2SO_4	крист.	-1433,1	175,7	-1316,4
Ca	крист.	0	41,63	0
Ca^{+2}	р	-542,96	-55,2	-553
CaO	крист.	-635,5	39,7	-604,2
$Ca(OH)_2$	крист.	-986,6	76,1	-896,8
CaC_2	крист.	-62,8	70,3	-67,8
$CaCO_3$	крист.	-1205,9	92,9	-1128,8
$CaCl_2$	крист.	-795	113,6	-750,2
$Ca_3(PO_4)_2$	крист.	-4123,6	236	-3687,6
$CaSO_4*2H_2O$	крист.	-2023,98	194,3	-1798,7
C	графіт	0	5,74	0
CO	г	-110,52	197,54	-137,14
CO_2	г	-393,51	213,68	-394,38
CO_3^{-2}	р	-676,3	-54,9	-528,1
H_2CO_3	р	-699,5	187,4	-619,2
CCl_4	р	-135,44	214,6	-64,7
CH_4	г	-74,86	186,19	-50,79
HCN	р	-109,6	113,2	-125,6
Co	крист.	0	30,04	0
CoO	крист.	-239,3	43,9	-213,4
Co_3O_4	крист.	-879	102,9	-761,5
$Co(OH)_2$	крист.	-541	82	-456,1
$Co(OH)_3$	крист.	-730,53	83,68	-596,64
$CoCl_2$	крист.	-325,5	106,3	-282,4
$Co(NO_3)_2$	крист.	-430,5	192	-230,5
$CoSO_4$	крист.	-868,2	113,4	-761,9
Cu	крист.	0	33,15	0
Cu^{+2}	р	66,99	-92,8	65,61
Cu_2O	крист.	-173,2	92,93	-160,5
CuO	крист.	-162	42,69	-129,4
CuCl	кр	-137,3	87,0	-120,1
$CuCl_2$	крист.	-215,6	108,1	171,4
$CuSO_4$	крист.	-770,9	109	-661,8
$Cu(NO_3)_2$	крист.	-305,34	192,46	-117,15
La	крист.	0	57,3	0
La_2O_3	крист.	-1793,1	128,4	-1705,8
Li	крист.	0	28,6	0
Li_2O_3	крист.	-595,8	37,89	-562,1
LiOH	крист.	-487,2	42,8	-442,2
LiCl	крист.	-408,3	59,3	-384

$LiSO_4$	крист.	-1434,4	113	-1324,7
Mg	крист.	0	52,7	0
Mg^{+2}	р	-467	138	-455,1
MgO	крист.	-601,8	26,9	-569,6
$Mg(OH)_2$	крист.	-924,7	63,14	-833,7
$MgCl_2$	крист.	-641,1	89,8	-591,6
$MgCO_3$	крист.	-1113	65,7	-1029,3
$MgSO_4$	крист.	-1301,4	91,6	-1158,7
Mn	крист.	0	32	0
Mn^{+2}	р	-385,1	61,5	-363,3
MnO_4^-	р	521,5	53,1	-466,7
MnO	крист.	-700	94,9	-618,7
MnO_2	крист.	-223,01	-74,89	-227,61
$Mn(OH)_2$	крист.	542,66	191,21	-449,36
$MnCl_2$	крист.	-481,2	118,2	-440,4
$MnSO_4$	крист.	1066,7	112,5	959
Hg	крист.	0	75,9	0
Hg_2O	крист.	-91,3	130,2	-55,4
HgO	крист.	90,9	70,3	58,4
Hg_2Cl_2	крист.	-265,1	192,76	-210,8
$HgCl_2$	крист.	-228,2	140,02	-180,9
Mo		0	28,6	0
MoO_3	крист.	-745,2	77,74	-668,1
H_2MoO_4	крист.	-1046,1	159	-950
MoS_2	крист.	-248,1	62,59	-239,2
Na	крист.	0	51,45	0
Na^+	р	-239,9	68,91	-262,13
Na_2O	крист.	-416	75,27	-377,1
NaOH	крист.	-425,6	64,4	-380,7
NaCl	крист.	-411,1	72,12	-384
$NaNO_3$	крист.	-466,7	116	-365,9
Na_2SO_4	крист.	-1384,6	149,5	-1266,8
Na_3PO_4	крист.	-1935,5	224,7	-1819
Ni	крист.	0	29,9	0
Ni^{+2}	р	-53,2	-126,13	-45,59
NiO	крист.	-239,7	37,99	-211,6
$Ni(OH)_2$	крист.	-543,5	80	-458,3
$Ni(OH)_3$	крист.	-678,23	81,59	-541,83
$NiCl_2$	крист.	-304,2	98,07	-258
$NiSO_4$	крист.	-873,5	103,85	-763,8
Nb	крист.	0	36,6	0
Nb_2O_5	крист.	-1898	137,2	-1764,1
N_2	г	0	199,9	0
NH_4^+	р	-132,4	114,4	-79,5
NH_4Cl	кр	-314,2	95,8	-203,2
N_2O	г	82,1	220	104,2
NO	г	90,25	210,6	86,58
NO_2	г	33	240,2	51,5
N_2O_5	крист.	-42,7	178,4	114,2
NO_2^-	р	-207,5	147,3	-111,7

HNO_2	р	-119,2	152,7	-55,6
HNO_3	р	-174,1	156,6	-80,8
O_2	г	0	205,04	0
OH^-	р	-230,19	-10,86	-157,42
H_2O	г	-241,82	188,72	-228,64
H_2O	р	-285,83	70,08	-237,24
H_2O_2	р	-187,8	109,5	-120,4
Pb	крист.	0	64,8	0
PbO	крист.	-219,3	66,2	-189,1
PbO_2	крист.	-276,6	74,89	-218,3
$Pb(OH)_2$	крист.	-512,5	-	-451,2
$PbCl_2$	крист.	-359,8	134,3	-314,05
$Pb(NO_3)_2$	крист.	-451,7	217,9	-256,9
PbS	крист.	-100,4	91,2	-98,8
Re	крист.	0	36,5	0
Re_2O_7	крист.	-1272	207,2	-1098
$HReO_4$	крист.	-1761,49	152,3	-656,89
Rb	крист.	0	76,2	0
Rb_2O	крист.	-330,1	108,8	-292,9
RbOH	крист.	-413,8	79,5	-364
RbCl	крист.	-430,6	91,6	-405,8
Se	крист.	0	42,2	0
Se O_2	крист.	-225,7	66,7	-171,6
H_2Se	г	33	218,8	19,7
Si	крист.	0	18,8	0
SiO_2	крист.	-908,3	42,7	-854,2
H_2SiO_3	крист.	-11,89,1	-	-1019,1
H_4SiO_4	крист.	-1480,0	-	-
SiH_4	г	34,7	204,56	57,2
$SiCl_4$	р	-687,8	239,7	-598,3
Sc	крист.	0	34,3	0
Sc_2O_3	крист.	-1908,6	77	-1917,5
Sn	крист.	0	51,6	0
Sn^{+2}	р	-10,5	-22,7	-27,3
SnO	крист.	-286	56,5	-256,9
SnO_2	крист.	-580,8	52,3	-519,9
$Sn(OH)_2$	крист.	-506,3	87,7	-491,6
$SnSO_4$	крист.	-887	-	-
Sb	крист.	0	45,69	0
Sb_2O_3	крист.	-1007,5	125,1	-864,7
$SbCl_3$	крист.	-381,2	183	-322,5
Sr	крист.	0	53,1	0
Sr^{+2}	р	-545,5	-26,3	-557,3
SrO	крист.	590,4	54,4	-559,8
$Sr(OH)_2$	крист.	-959,4	86,6	-870,3
$SrCl_2$	крист.	-828,4	117	-781,2
$SrSO_4$	крист.	-1451	119,7	-1334,3
S	крист.	0	31,9	0
S^{-2}	р	35,81	-26,78	92,47
SO_4^{-2}	р	-910,85	20,08	-744,93

SO_2	г	-296,9	248,1	300,2
SO_3	р	-439	122,05	-368,04
H_2S	г	-21	205,7	-33,8
H_2SO_4	р	-814,2	156,9	-690,3
Tl	крист.	0	64,18	0
Tl_2O	крист.	-167,4	161,1	-153,1
Tl_2O_3	крист.	390,4	148,1	-321,4
TlOH	крист.	-233,5	255,2	-190,6
$Tl(OH)_3$	крист.	-516,6	102,1	-
Ta	крист.	0	41,5	0
Ta_2O_5	крист.	-2045,14	143,01	-1909,99
Te	крист.	0	49,56	0
TeO_2	крист.	-322,6	79,8	-270,2
Tc	крист.	0	33,5	0
Tc_2O_7	крист.	-1114,6	191,6	-937,8
$HTcO_4$	крист.	-700,49	139,33	--591,07
Fe	крист.	0	27,15	0
Fe^{+2}	р	-87,17	-130,96	-78,96
Fe^{+3}	р	-46,39	-309,17	-4,52
FeO	крист.	-264,8	60,75	-244,3
Fe_2O_3	крист.	-822,2	87,4	-740,3
$Fe(OH)_2$	крист.	-561,7	88	-479,7
$Fe(OH)_3$	крист.	-826,6	105	-699,6
$FeCl_2$	крист.	-341,75	118	-302,35
$FeCl_3$	крист.	-396,23	145,6	-340,16
F_2	г	0	202,9	0
F^-	р	--331,7	-13,8	-277,9
HF	г	-270,9	173,7	-272,8
P (червоний)	крист.	-17,6	22,8	-11,9
P_4O_6	крист.	-1640	-	-
P_4O_{10}	крист.	-2984	228,8	-2697,8
H_3PO_4	крист.	-1288,3	-158,1	-1142,6
Cl_2	г	0	222,9	0
Cl^-	р	-167,2	56,54	-131,4
Cl_2O	г	75,7	266,2	93
Cl_2O_7	р	251	-	-
HCl	г	-91,8	186,8	-94,79
HClO	р	-124,3	129	-79,6
$HClO_4$	р	-34,5	188	84,31
Cr	крист.	0	23,6	0
Cr^{+3}	р	-236,1	215,6	-223,2
Cr_2O_3	крист.	-1140,6	81,2	-1059
CrO_3	крист.	-585,76	71,96	-506,26
$Cr(OH)_3$	крист.	-999,98	80,33	-849,02
$CrCl_3$	крист.	-570,3	124,7	-500,7
$Cr_2(SO_4)_3$	крист.	-3308	288	-2984
Cs	крист.	0	84,35	0
Cs^+	р	-247,7	133,1	-282,04
Cs_2O	крист.	-317,6	123,8	-274,5
CsOH	крист.	-406,7	93,3	-362,3

CsCl	крист.	-433	90	404,2
Zn	крист.	0	41,63	0
ZnO	крист.	-350,6	43,64	-320,7
$Zn(OH)_2$	крист.	-645,4	76,99	-555,9
$ZnCl_2$	крист.	-415,05	111,5	-369,4
$Zn(NO_3)_2$	крист.	-514,63	193,72	-298,82
Zr	крист.	0	39,0	0
ZrO_2	крист.	-1100,6	50,38	-1042,8
$ZrCl_4$	крист.	-979,8	181,4	-889,3