

Table 7.2 Standard potentials at 298 K. (a) In electrochemical order

Reduction half-reaction	E°/V	Reduction half-reaction	E°/V
Strongly oxidizing		$\text{Cu}^{2+} + e^- \rightarrow \text{Cu}^+$	+0.16
$\text{H}_4\text{XeO}_6 + 2\text{H}^+ + 2e^- \rightarrow \text{XeO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$	+3.0	$\text{Sn}^{4+} + 2e^- \rightarrow \text{Sn}^{2+}$	+0.15
$\text{F}_2 + 2e^- \rightarrow 2\text{F}^-$	+2.87	$\text{AgBr} + e^- \rightarrow \text{Ag} + \text{Br}^-$	+0.07
$\text{O}_3 + 2\text{H}^+ + 2e^- \rightarrow \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$	+2.07	$\text{Ti}^{4+} + e^- \rightarrow \text{Ti}^{3+}$	0.00
$\text{S}_2\text{O}_8^{2-} + 2e^- \rightarrow 2\text{SO}_4^{2-}$	+2.05	$2\text{H}^+ + 2e^- \rightarrow \text{H}_2$	0, by definition
$\text{Ag}^{2+} + e^- \rightarrow \text{Ag}^+$	+1.98	$\text{Fe}^{3+} + 3e^- \rightarrow \text{Fe}$	-0.04
$\text{Co}^{3+} + e^- \rightarrow \text{Co}^{2+}$	+1.81	$\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} + 2e^- \rightarrow \text{HO}_2^- + \text{OH}^-$	-0.08
$\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2e^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$	+1.78	$\text{Pb}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Pb}$	-0.13
$\text{Au}^+ + e^- \rightarrow \text{Au}$	+1.69	$\text{In}^+ + e^- \rightarrow \text{In}$	-0.14
$\text{Pb}^{4+} + 2e^- \rightarrow \text{Pb}^{2+}$	+1.67	$\text{Sn}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Sn}$	-0.14
$2\text{HClO} + 2\text{H}^+ + 2e^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	+1.63	$\text{AgI} + e^- \rightarrow \text{Ag} + \text{I}^-$	-0.15
$\text{Ce}^{4+} + e^- \rightarrow \text{Ce}^{3+}$	+1.61	$\text{Ni}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Ni}$	-0.23
$2\text{HBrO} + 2\text{H}^+ + 2e^- \rightarrow \text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	+1.60	$\text{Co}^{3+} + 2e^- \rightarrow \text{Co}$	-0.28
$\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5e^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$	+1.51	$\text{In}^{3+} + 3e^- \rightarrow \text{In}$	-0.34
$\text{Mn}^{3+} + e^- \rightarrow \text{Mn}^{2+}$	+1.51	$\text{Tl}^+ + e^- \rightarrow \text{Tl}$	-0.34
$\text{Au}^{3+} + 3e^- \rightarrow \text{Au}$	+1.40	$\text{PbSO}_4 + 2e^- \rightarrow \text{Pb} + \text{SO}_4^{2-}$	-0.36
$\text{Cl}_2 + 2e^- \rightarrow 2\text{Cl}^-$	+1.36	$\text{Ti}^{3+} + e^- \rightarrow \text{Ti}^{2+}$	-0.37
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6e^- \rightarrow 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$	+1.33	$\text{Cd}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Cd}$	-0.40
$\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} + 2e^- \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{OH}^-$	+1.24	$\text{In}^{2+} + e^- \rightarrow \text{In}^+$	-0.40
$\text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4e^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$	+1.23	$\text{Cr}^{3+} + e^- \rightarrow \text{Cr}^{2+}$	-0.41
$\text{ClO}_4^- + 2\text{H}^+ + 2e^- \rightarrow \text{ClO}_3^- + \text{H}_2\text{O}$	+1.23	$\text{Fe}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Fe}$	-0.44
$\text{MnO}_2 + 4\text{H}^+ + 2e^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$	+1.23	$\text{In}^{3+} + 2e^- \rightarrow \text{In}^+$	-0.44
$\text{Br}_2 + 2e^- \rightarrow 2\text{Br}^-$	+1.09	$\text{S} + 2e^- \rightarrow \text{S}^{2-}$	-0.48
$\text{Pu}^{4+} + e^- \rightarrow \text{Pu}^{3+}$	+0.97	$\text{In}^{3+} + e^- \rightarrow \text{In}^{2+}$	-0.49
$\text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ + 3e^- \rightarrow \text{NO} + 2\text{H}_2\text{O}$	+0.96	$\text{U}^{4+} + e^- \rightarrow \text{U}^{3+}$	-0.61
$2\text{Hg}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Hg}_2^{2+}$	+0.92	$\text{Cr}^{3+} + 3e^- \rightarrow \text{Cr}$	-0.74
$\text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O} + 2e^- \rightarrow \text{Cl}^- + 2\text{OH}^-$	+0.89	$\text{Zn}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Zn}$	-0.76
$\text{Hg}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Hg}$	+0.86	$\text{Cd}(\text{OH})_2 + 2e^- \rightarrow \text{Cd} + 2\text{OH}^-$	-0.81
$\text{NO}_3^- + 2\text{H}^+ + e^- \rightarrow \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	+0.80	$2\text{H}_2\text{O} + 2e^- \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$	-0.83
$\text{Ag}^+ + e^- \rightarrow \text{Ag}$	+0.80	$\text{Cr}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Cr}$	-0.91
$\text{Hg}_2^{2+} + 2e^- \rightarrow 2\text{Hg}$	+0.79	$\text{Mn}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Mn}$	-1.18
$\text{Fe}^{3+} + e^- \rightarrow \text{Fe}^{2+}$	+0.77	$\text{V}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{V}$	-1.19
$\text{BrO}^- + \text{H}_2\text{O} + 2e^- \rightarrow \text{Br}^- + 2\text{OH}^-$	+0.76	$\text{Ti}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Ti}$	-1.63
$\text{Hg}_2\text{SO}_4 + 2e^- \rightarrow 2\text{Hg} + \text{SO}_4^{2-}$	+0.62	$\text{Al}^{3+} + 3e^- \rightarrow \text{Al}$	-1.66
$\text{MnO}_4^{2-} + 2\text{H}_2\text{O} + 2e^- \rightarrow \text{MnO}_2 + 4\text{OH}^-$	+0.60	$\text{U}^{3+} + 3e^- \rightarrow \text{U}$	-1.79
$\text{MnO}_4^- + e^- \rightarrow \text{MnO}_4^{2-}$	+0.56	$\text{Sc}^{3+} + 3e^- \rightarrow \text{Sc}$	-2.09
$\text{I}_2 + 2e^- \rightarrow 2\text{I}^-$	+0.54	$\text{Mg}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Mg}$	-2.36
$\text{Cu}^+ + e^- \rightarrow \text{Cu}$	+0.52	$\text{Ce}^{3+} + 3e^- \rightarrow \text{Ce}$	-2.48
$\text{I}_3^- + 2e^- \rightarrow 3\text{I}^-$	+0.53	$\text{La}^{3+} + 3e^- \rightarrow \text{La}$	-2.52
$\text{NiOOH} + \text{H}_2\text{O} + e^- \rightarrow \text{Ni}(\text{OH})_2 + \text{OH}^-$	+0.49	$\text{Na}^+ + e^- \rightarrow \text{Na}$	-2.71
$\text{Ag}_2\text{CrO}_4 + 2e^- \rightarrow 2\text{Ag} + \text{CrO}_4^{2-}$	+0.45	$\text{Ca}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Ca}$	-2.87
$\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4e^- \rightarrow 4\text{OH}^-$	+0.40	$\text{Sr}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Sr}$	-2.89
$\text{ClO}_4^- + \text{H}_2\text{O} + 2e^- \rightarrow \text{ClO}_3^- + 2\text{OH}^-$	+0.36	$\text{Ba}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Ba}$	-2.91
$[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-} + e^- \rightarrow [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$	+0.36	$\text{Ra}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Ra}$	-2.92
$\text{Cu}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Cu}$	+0.34	$\text{Cs}^+ + e^- \rightarrow \text{Cs}$	-2.92
$\text{Hg}_2\text{Cl}_2 + 2e^- \rightarrow 2\text{Hg} + 2\text{Cl}^-$	+0.27	$\text{Rb}^+ + e^- \rightarrow \text{Rb}$	-2.93
$\text{AgCl} + e^- \rightarrow \text{Ag} + \text{Cl}^-$	+0.22	$\text{K}^+ + e^- \rightarrow \text{K}$	-2.93
$\text{Bi}^{3+} + 3e^- \rightarrow \text{Bi}$	+0.20	$\text{Li}^+ + e^- \rightarrow \text{Li}$	-3.05

Table 7.2 Standard potentials at 298 K. (b) In electrochemical order

Reduction half-reaction	E°/V	Reduction half-reaction	E°/V
$\text{Ag}^+ + e^- \rightarrow \text{Ag}$	+0.80	$\text{I}_2 + 2e^- \rightarrow 2\text{I}^-$	+0.54
$\text{Ag}^{2+} + e^- \rightarrow \text{Ag}^+$	+1.98	$\text{I}_3^- + 2e^- \rightarrow 3\text{I}^-$	+0.53
$\text{AgBr} + e^- \rightarrow \text{Ag} + \text{Br}^-$	+0.0713	$\text{In}^+ + e^- \rightarrow \text{In}$	-0.14
$\text{AgCl} + e^- \rightarrow \text{Ag} + \text{Cl}^-$	+0.22	$\text{In}^{2+} + e^- \rightarrow \text{In}^+$	-0.40
$\text{Ag}_2\text{CrO}_4 + 2e^- \rightarrow 2\text{Ag} + \text{CrO}_4^{2-}$	+0.45	$\text{In}^{3+} + 2e^- \rightarrow \text{In}^+$	-0.44
$\text{AgF} + e^- \rightarrow \text{Ag} + \text{F}^-$	+0.78	$\text{In}^{3+} + 3e^- \rightarrow \text{In}$	-0.34
$\text{AgI} + e^- \rightarrow \text{Ag} + \text{I}^-$	-0.15	$\text{In}^{3+} + e^- \rightarrow \text{In}^{2+}$	-0.49
$\text{Al}^{3+} + 3e^- \rightarrow \text{Al}$	-1.66	$\text{K}^+ + e^- \rightarrow \text{K}$	-2.93
$\text{Au}^+ + e^- \rightarrow \text{Au}$	+1.69	$\text{La}^{3+} + 3e^- \rightarrow \text{La}$	-2.52
$\text{Au}^{3+} + 3e^- \rightarrow \text{Au}$	+1.40	$\text{Li}^+ + e^- \rightarrow \text{Li}$	-3.05
$\text{Ba}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Ba}$	+2.91	$\text{Mg}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Mg}$	-2.36
$\text{Be}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Be}$	-1.85	$\text{Mn}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Mn}$	-1.18
$\text{Bi}^{3+} + 3e^- \rightarrow \text{Bi}$	+0.20	$\text{Mn}^{3+} + e^- \rightarrow \text{Mn}^{2+}$	+1.51
$\text{Br}_2 + 2e^- \rightarrow 2\text{Br}^-$	+1.09	$\text{MnO}_2 + 4\text{H}^+ + 2e^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$	+1.23
$\text{BrO}^- + \text{H}_2\text{O} + 2e^- \rightarrow \text{Br}^- + 2\text{OH}^-$	+0.76	$\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5e^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$	+1.51
$\text{Ca}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Ca}$	-2.87	$\text{MnO}_4^- + e^- \rightarrow \text{MnO}_4^{2-}$	+0.56
$\text{Cd}(\text{OH})_2 + 2e^- \rightarrow \text{Cd} + 2\text{OH}^-$	-0.81	$\text{MnO}_4^{2-} + 2\text{H}_2\text{O} + 2e^- \rightarrow \text{MnO}_2 + 4\text{OH}^-$	+0.60
$\text{Cd}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Cd}$	-0.40	$\text{Na}^+ + e^- \rightarrow \text{Na}$	-2.71
$\text{Ce}^{3+} + 3e^- \rightarrow \text{Ce}$	-2.48	$\text{Ni}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Ni}$	-0.23
$\text{Ce}^{4+} + e^- \rightarrow \text{Ce}^{3+}$	+1.61	$\text{NiOOH} + \text{H}_2\text{O} + e^- \rightarrow \text{Ni}(\text{OH})_2 + \text{OH}^-$	+0.49
$\text{Cl}_2 + 2e^- \rightarrow 2\text{Cl}^-$	+1.36	$\text{NO}_3^- + 2\text{H}^+ + e^- \rightarrow \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	-0.80
$\text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O} + 2e^- \rightarrow \text{Cl}^- + 2\text{OH}^-$	+0.89	$\text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ + 3e^- \rightarrow \text{NO} + 2\text{H}_2\text{O}$	+0.96
$\text{ClO}_4^- + 2\text{H}^+ + 2e^- \rightarrow \text{ClO}_3^- + \text{H}_2\text{O}$	+1.23	$\text{NO}_3^- + \text{H}_2\text{O} + 2e^- \rightarrow \text{NO}_2^- + 2\text{OH}^-$	+0.10
$\text{ClO}_4^- + \text{H}_2\text{O} + 2e^- \rightarrow \text{ClO}_3^- + 2\text{OH}^-$	+0.36	$\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4e^- \rightarrow 4\text{OH}^-$	+0.40
$\text{Co}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Co}$	-0.28	$\text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4e^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$	+1.23
$\text{Co}^{3+} + e^- \rightarrow \text{Co}^{2+}$	+1.81	$\text{O}_2 + e^- \rightarrow \text{O}_2^-$	-0.56
$\text{Cr}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Cr}$	-0.91	$\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} + 2e^- \rightarrow \text{HO}_2^- + \text{OH}^-$	-0.08
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6e^- \rightarrow 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$	+1.33	$\text{O}_3 + 2\text{H}^+ + 2e^- \rightarrow \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$	+2.07
$\text{Cr}^{3+} + 3e^- \rightarrow \text{Cr}$	-0.74	$\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} + 2e^- \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{OH}^-$	+1.24
$\text{Cr}^{3+} + e^- \rightarrow \text{Cr}^{2+}$	-0.41	$\text{Pb}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Pb}$	-0.13
$\text{Cs}^+ + e^- \rightarrow \text{Cs}$	-2.92	$\text{Pb}^{4+} + 2e^- \rightarrow \text{Pb}^{2+}$	+1.67
$\text{Cu}^+ + e^- \rightarrow \text{Cu}$	+0.52	$\text{PbSO}_4 + 2e^- \rightarrow \text{Pb} + \text{SO}_4^{2-}$	-0.36
$\text{Cu}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Cu}$	+0.34	$\text{Pt}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Pt}$	+1.20
$\text{Cu}^{2+} + e^- \rightarrow \text{Cu}^+$	+0.16	$\text{Pu}^{4+} + e^- \rightarrow \text{Pu}^{3+}$	+0.97
$\text{F}_2 + 2e^- \rightarrow 2\text{F}^-$	+2.87	$\text{Ra}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Ra}$	-2.92
$\text{Fe}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Fe}$	-0.44	$\text{Rb}^+ + e^- \rightarrow \text{Rb}$	-2.93
$\text{Fe}^{3+} + 3e^- \rightarrow \text{Fe}$	-0.04	$\text{S} + 2e^- \rightarrow \text{S}^{2-}$	-0.48
$\text{Fe}^{3+} + e^- \rightarrow \text{Fe}^{2+}$	+0.77	$\text{S}_2\text{O}_8^{2-} + 2e^- \rightarrow 2\text{SO}_4^{2-}$	+2.05
$[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-} + e^- \rightarrow [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$	+0.36	$\text{Sc}^{3+} + 3e^- \rightarrow \text{Sc}$	-2.09
$2\text{H}^+ + 2e^- \rightarrow \text{H}_2$	0, by definition	$\text{Sn}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Sn}$	-0.14
$2\text{H}_2\text{O} + 2e^- \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$	-0.83	$\text{Sn}^{4+} + 2e^- \rightarrow \text{Sn}^{2+}$	+0.15
$2\text{HBrO} + 2\text{H}^+ + 2e^- \rightarrow \text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	+1.60	$\text{Sr}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Sr}$	-2.89
$2\text{HClO} + 2\text{H}^+ + 2e^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	+1.63	$\text{Ti}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Ti}$	-1.63
$\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2e^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$	+1.78	$\text{Ti}^{3+} + e^- \rightarrow \text{Ti}^{2+}$	-0.37
$\text{H}_4\text{XeO}_6 + 2\text{H}^+ + 2e^- \rightarrow \text{XeO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$	+3.0	$\text{Ti}^{4+} + e^- \rightarrow \text{Ti}^{3+}$	0.00
$\text{Hg}_2^{2+} + 2e^- \rightarrow 2\text{Hg}$	+0.79	$\text{Tl}^+ + e^- \rightarrow \text{Tl}$	-0.34
$\text{Hg}_2\text{Cl}_2 + 2e^- \rightarrow 2\text{Hg} + 2\text{Cl}^-$	+0.27	$\text{U}^{3+} + 3e^- \rightarrow \text{U}$	-1.79
$\text{Hg}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Hg}$	+0.86	$\text{U}^{4+} + e^- \rightarrow \text{U}^{3+}$	-0.61
$2\text{Hg}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Hg}_2^{2+}$	+0.92	$\text{V}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{V}$	-1.19
$\text{Hg}_2\text{SO}_4 + 2e^- \rightarrow 2\text{Hg} + \text{SO}_4^{2-}$	+0.62	$\text{V}^{3+} + e^- \rightarrow \text{V}^{2+}$	-0.26
		$\text{Zn}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Zn}$	-0.76