

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V. Πρότυπα δυναμικά αναγωγής

ΠΡΟΤΥΠΑ ΔΥΝΑΜΙΚΑ ΑΝΑΓΩΓΗΣ ΣΤΟΥΣ 25°C			
Ημιαντιδράσεις αναγωγής	E°, V	Ημιαντιδράσεις αναγωγής	E°, V
<b>Aluminum</b>		<b>Beryllium</b>	
$Al(OH)_{3(s)} + 3e^- \rightarrow Al_{(s)} + 3OH^-$	-2.30	$BeO_{(s)} + H_2O_{(l)} + 2e^- \rightarrow Be_{(s)} + 2OH^-$	-2.613
$[AlF_6]^{3-} + 3e^- \rightarrow Al_{(s)} + 6F^-$	-2.069	$Be^{2+} + 2e^- \rightarrow Be_{(s)}$	-1.847
$Al^{3+} + 3e^- \rightarrow Al_{(s)}$	-1.662	<b>Boron</b>	
<b>Antimony</b>		$H_3BO_{3(s)} + 3H^+ + 3e^- \rightarrow B_{(s)} + 3H_2O_{(l)}$	-0.869
$SbO_2^- + 2H_2O_{(l)} + 3e^- \rightarrow Sb_{(s)} + 4OH^-$	-0.66	<b>Bromine</b>	
$Sb_2O_{3(s)} + 6H^+ + 6e^- \rightarrow 2Sb_{(s)} + 3H_2O_{(l)}$	+0.152	$BrO_3^- + 3H_2O_{(l)} + 6e^- \rightarrow Br^- + 6OH^-$	+0.61
<b>Arsenic</b>		$BrO^- + H_2O_{(l)} + 2e^- \rightarrow Br^- + 2OH^-$	+0.761
$As_{(s)} + 3H^+ + 3e^- \rightarrow AsH_{3(g)}$	-0.607	$Br_{2(l)} + 2e^- \rightarrow 2Br^-$	+1.0652
<b>Barium</b>		$Br_{2(aq)} + 2e^- \rightarrow 2Br^-$	+1.087
$Ba^{2+} + 2e^- \rightarrow Ba_{(s)}$	-2.906	$2BrO_3^- + 12H^+ + 10e^- \rightarrow Br_{2(l)} + 6H_2O_{(l)}$	+1.52

ΠΡΟΤΥΠΑ ΔΥΝΑΜΙΚΑ ΑΝΑΓΩΓΗΣ ΣΤΟΥΣ 25°C			
Ημιαντιδράσεις αναγωγής	E°, V	Ημιαντιδράσεις αναγωγής	E°, V
<b>Cadmium</b>		<b>Chlorine</b>	
$Cd(OH)_{2(s)} + 2e^- \rightarrow Cd_{(s)} + 2OH^-$	-0.809	$ClO_3^- + H_2O_{(l)} + 2e^- \rightarrow ClO_2^- + 2OH^-$	+0.33
$Cd^{2+} + 2e^- \rightarrow Cd_{(s)}$	-0.4029	$ClO_4^- + H_2O_{(l)} + 2e^- \rightarrow ClO_3^- + 2OH^-$	+0.36
<b>Calcium</b>		$ClO^- + H_2O_{(l)} + 2e^- \rightarrow Cl^- + 2OH^-$	+0.89
$Ca(OH)_{2(s)} + 2e^- \rightarrow Ca_{(s)} + 2OH^-$	-3.02	$ClO_4^- + 2H^+ + 2e^- \rightarrow ClO_3^- + H_2O_{(l)}$	+1.19
$Ca^{2+} + 2e^- \rightarrow Ca_{(s)}$	-2.866	$ClO_3^- + 3H^+ + 2e^- \rightarrow HClO_{2(aq)} + H_2O_{(l)}$	+1.21
<b>Cerium</b>		$Cl_{2(g)} + 2e^- \rightarrow 2Cl^-$	+1.3597
$Ce(OH)_{3(s)} + 3e^- \rightarrow Ce_{(s)} + 3OH^-$	-2.87	$2HClO_{(aq)} + 2H^+ + 2e^- \rightarrow Cl_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$	+1.63
$Ce^{3+} + 3e^- \rightarrow Ce_{(s)}$	-2.483	$HClO_{2(aq)} + 2H^+ + 2e^- \rightarrow HClO_{(aq)} + H_2O_{(l)}$	+1.645
$Ce^{4+} + e^- \rightarrow Ce^{3+}$	+1.61	<b>Chromium</b>	
<b>Cesium</b>		$Cr(OH)_{3(s)} + 3e^- \rightarrow Cr_{(s)} + 3OH^-$	-1.34
$Cs^+ + e^- \rightarrow Cs_{(s)}$	-2.923	$Cr^{2+} + 2e^- \rightarrow Cr_{(s)}$	-0.913

ΠΡΟΤΥΠΑ ΔΥΝΑΜΙΚΑ ΑΝΑΓΩΓΗΣ ΣΤΟΥΣ 25°C			
Ημιαντιδράσεις αναγωγής	E°, V	Ημιαντιδράσεις αναγωγής	E°, V
<b>Chromium</b>		$Cu^{2+} + 2e^{-} \rightarrow Cu_{(s)}$	+ 0.337
$Cr^{3+} + 3e^{-} \rightarrow Cr_{(s)}$	-0.744	$Cu^{+} + e^{-} \rightarrow Cu_{(s)}$	+ 0.521
$Cr^{3+} + e^{-} \rightarrow Cr^{2+}$	-0.408	$Cu^{2+} + Br^{-} + e^{-} \rightarrow CuBr_{(s)}$	+ 0.640
$CrO_4^{2-} + 4H_2O_{(l)} + 3e^{-} \rightarrow Cr(OH)_{3(s)} + 5OH^{-}$	-0.13	$Cu^{2+} + I^{-} + e^{-} \rightarrow CuI_{(s)}$	+ 0.86
$Cr_2O_7^{2-} + 14H^{+} + 6e^{-} \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O_{(l)}$	+ 1.33	<b>Fluorine</b>	
<b>Cobalt</b>		$F_{2(g)} + 2e^{-} \rightarrow 2F^{-}$	+ 2.87
$Co(OH)_{2(s)} + 2e^{-} \rightarrow Co_{(s)} + 2OH^{-}$	-0.73	$F_{2(g)} + 2H^{+} + 2e^{-} \rightarrow 2HF_{(aq)}$	+ 3.06
$Co^{2+} + 2e^{-} \rightarrow Co_{(s)}$	-0.277	<b>Callium</b>	
$Co^{3+} + e^{-} \rightarrow Co^{2+}$	+ 1.808	$Ga^{3+} + 3e^{-} \rightarrow Ga_{(s)}$	- 0.529
<b>Copper</b>		<b>Gold</b>	
$Cu_2O_{(s)} + H_2O_{(l)} + 2e^{-} \rightarrow 2Cu_{(s)} + 2OH^{-}$	-0.358	$[AuCl_4]^{-} + 3e^{-} \rightarrow Au_{(s)} + 4Cl^{-}$	+ 1.00
$2Cu(OH)_{2(s)} + 2e^{-} \rightarrow Cu_2O_{(s)} + H_2O_{(l)} + 2OH^{-}$	- 0.080	$Au^{3+} + 3e^{-} \rightarrow Au_{(s)}$	+ 1.498
$Cu^{2+} + e^{-} \rightarrow Cu^{+}$	+ 0.153	$Au^{+} + e^{-} \rightarrow Au_{(s)}$	+ 1.691

ΠΡΟΤΥΠΑ ΔΥΝΑΜΙΚΑ ΑΝΑΓΩΓΗΣ ΣΤΟΥΣ 25°C			
Ημιαντιδράσεις αναγωγής	E°, V	Ημιαντιδράσεις αναγωγής	E°, V
<b>Hafnium</b>		<b>Iron</b>	
$Hf^{4+} + 4e^- \rightarrow Hf_{(s)}$	-1.700	$Fe(OH)_{2(s)} + 2e^- \rightarrow Fe_{(s)} + 2OH^-$	-0.877
<b>Hydrogen</b>		$Fe(OH)_{3(s)} + e^- \rightarrow Fe(OH)_{2(s)} + OH^-$	-0.56
$H_{2(g)} + 2e^- \rightarrow 2H^-$	-2.25	$Fe^{2+} + 2e^- \rightarrow Fe_{(s)}$	-0.4402
$2H^+ + 2e^- \rightarrow H_{2(g)}$	0.000	$Fe^{3+} + 3e^- \rightarrow Fe_{(s)}$	-0.036
<b>Indium</b>		$[Fe(CN)_6]^{3-} + e^- \rightarrow [Fe(CN)_6]^{4-}$	+0.36
$In(OH)_{3(s)} + 3e^- \rightarrow In_{(s)} + 3OH^-$	-1.00	$Fe^{3+} + e^- \rightarrow Fe^{2+}$	+0.771
$In^{3+} + 3e^- \rightarrow In_{(s)}$	-0.343	<b>Lanthanum</b>	
<b>Iodine</b>		$La^{3+} + 3e^- \rightarrow La_{(s)}$	-2.522
$IO_3^- + 3H_2O_{(l)} + 6e^- \rightarrow I^- + 6OH^-$	+0.26	<b>Lead</b>	
$IO^- + H_2O_{(l)} + 2e^- \rightarrow I^- + 2OH^-$	+0.485	$PbS_{(s)} + 2e^- \rightarrow Pb_{(s)} + S^{2-}$	-0.93
$I_{2(s)} + 2e^- \rightarrow 2I^-$	+0.5355	$PbO_{(s)} + H_2O_{(s)} + 2e^- \rightarrow Pb_{(s)} + 2OH^-$	-0.580
$2IO_3^- + 12H^+ + 10e^- \rightarrow I_{2(s)} + 6H_2O_{(l)}$	+1.195	$PbI_{2(s)} + 2e^- \rightarrow Pb_{(s)} + 2I^-$	-0.365

ΠΡΟΤΥΠΑ ΔΥΝΑΜΙΚΑ ΑΝΑΓΩΓΗΣ ΣΤΟΥΣ 25°C			
Ημιαντιδράσεις αναγωγής	E°, V	Ημιαντιδράσεις αναγωγής	E°, V
<b>Lead</b>		<b>Manganese</b>	
$PbSO_{4(s)} + 2e^- \rightarrow Pb_{(s)} + SO_4^{2-}$	-0.3588	$Mn(OH)_{2(s)} + 2e^- \rightarrow Mn_{(s)} + 2OH^-$	-1.55
$PbBr_{2(s)} + 2e^- \rightarrow Pb_{(s)} + 2Br^-$	-0.284	$Mn^{2+} + 2e^- \rightarrow Mn_{(s)}$	-1.185
$PbCl_{2(s)} + 2e^- \rightarrow Pb_{(s)} + 2Cl^-$	-0.268	$MnO_{2(s)} + 2H_2O_{(l)} + 2e^- \rightarrow Mn(OH)_{2(s)} + 2OH^-$	-0.05
$Pb^{2+} + 2e^- \rightarrow Pb_{(s)}$	-0.126	$MnO_4^- + e^- \rightarrow MnO_4^{2-}$	+0.564
$PbO_{2(s)} + H_2O_{(l)} + 2e^- \rightarrow PbO_{(s)} + 2OH^-$	+0.247	$MnO_4^- + 2H_2O_{(l)} + 2e^- \rightarrow Mn(OH)_{2(s)} + 2OH^-$	+0.588
$PbO_{2(s)} + 4H^+ + 2e^- \rightarrow Pb^{2+} + 2H_2O_{(l)}$	+1.455	$MnO_{2(s)} + 4H^+ + 2e^- \rightarrow Mn^{2+} + 2H_2O_{(l)}$	+1.23
<b>Lithium</b>		$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O_{(l)}$	+1.51
$Li^+ + e^- \rightarrow Li_{(s)}$	-3.045	<b>Mercury</b>	
<b>Magnesium</b>		$HgO_{(s)} + H_2O_{(l)} + 2e^- \rightarrow Hg_{(l)} + 2OH^-$	+0.098
$Mg(OH)_{2(s)} + 2e^- \rightarrow Mg_{(s)} + 2OH^-$	-2.690	$Hg_2Br_{2(s)} + 2e^- \rightarrow 2Hg_{(l)} + 2Br^-$	+0.1397
$Mg^{2+} + 2e^- \rightarrow Mg_{(s)}$	-2.363	$[Hg_2Br_4]^{2-} + 2e^- \rightarrow Hg_{(l)} + 4Br^-$	+0.223

ΠΡΟΤΥΠΑ ΔΥΝΑΜΙΚΑ ΑΝΑΓΩΓΗΣ ΣΤΟΥΣ 25°C			
Ημιαντιδράσεις αναγωγής	E°, V	Ημιαντιδράσεις αναγωγής	E°, V
<b>Mercury</b>		$2NO_3^- + 4H^+ + 2e^- \rightarrow N_2O_{4(g)} + 2H_2O_{(l)}$	+ 0.803
$Hg_2Cl_{2(s)} + 2e^- \rightarrow 2Hg_{(l)} + 2Cl^-$	+ 0.2676	$NO_3^- + 3H^+ + 2e^- \rightarrow HNO_{2(aq)} + H_2O_{(l)}$	+ 0.94
$Hg_2SO_{4(s)} + 2e^- \rightarrow 2Hg_{(l)} + SO_4^{2-}$	+ 0.6151	$NO_3^- + 4H^+ + 3e^- \rightarrow NO_{(g)} + 2H_2O_{(l)}$	+ 0.96
$Hg^{2+} + 2e^- \rightarrow 2Hg_{(l)}$	+ 0.788	$2HNO_{2(aq)} + 4H^+ + 4e^- \rightarrow N_2O_{(g)} + 3H_2O_{(l)}$	+ 1.29
$2Hg^{2+} + 2e^- \rightarrow Hg_2^{2+}$	+ 0.920	<b>Oxygen</b>	
<b>Molybdenum</b>			
$MoO_4^{2-} + 4H_2O_{(l)} + 6e^- \rightarrow Mo_{(s)} + 8OH^-$	- 1.05	$2H_2O_{(l)} + 2e^- \rightarrow H_{2(g)} + 2OH^-$	- 0.8281
<b>Nickel</b>		$O_{2(g)} + 2H_2O_{(l)} + 4e^- \rightarrow 4OH^-$	+ 0.401
$Ni(OH)_{2(s)} + 2e^- \rightarrow Ni_{(s)} + 2OH^-$	- 0.72	$O_{2(g)} + 2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2O_{2(aq)}$	+ 0.6826
$Ni^{2+} + 2e^- \rightarrow Ni_{(s)}$	- 0.250	$O_{2(g)} + 4H^+ + 4e^- \rightarrow 2H_2O_{2(l)}$	+ 1.229
$NiO_{2(s)} + 2H_2O_{(l)} + 2e^- \rightarrow Ni(OH)_{2(s)} + 2OH^-$	+ 0.490	$O_{3(g)} + H_2O_{(l)} + 2e^- \rightarrow O_{2(g)} + 2OH^-$	+ 1.24
<b>Nitrogen</b>		$H_2O_{2(aq)} + 2H^+ + 2e^- \rightarrow 2H_2O_{(l)}$	+ 1.776
$NO_3^- + H_2O_{(l)} + 2e^- \rightarrow NO_2^- + 2OH^-$	+ 0.01	$O_{3(g)} + 2H^+ + 2e^- \rightarrow O_{2(g)} + H_2O_{(l)}$	+ 2.07

ΠΡΟΤΥΠΑ ΔΥΝΑΜΙΚΑ ΑΝΑΓΩΓΗΣ ΣΤΟΥΣ 25°C			
Ημιαντιδράσεις αναγωγής	E°, V	Ημιαντιδράσεις αναγωγής	E°, V
<b>Palladium</b>		<b>Potassium</b>	
$Pd^{2+} + 2e^- \rightarrow Pd_{(s)}$	+ 0.987	$K^+ + e^- \rightarrow K_{(s)}$	- 2.925
<b>Phosphorus</b>		<b>Radium</b>	
$H_2PO_4^- + e^- \rightarrow P_{(s)} + 2OH^-$	- 2.05	$Ra^{2+} + 2e^- \rightarrow Ra_{(s)}$	- 2.916
$PO_4^{3-} + 2H_2O_{(l)} + 2e^- \rightarrow HPO_3^{2-} + 3OH^-$	- 1.12	<b>Rhodium</b>	
$P_{(s)} + 3H_2O_{(l)} + 3e^- \rightarrow PH_{3(g)} + 3OH^-$	- 0.89	$Rh^{3+} + 3e^- \rightarrow Rh_{(s)}$	+ 0.80
$P_{(s)} + 3H^+ + 3e^- \rightarrow PH_{3(g)}$	- 0.063	<b>Rubidium</b>	
<b>Platinum</b>		$Rb^+ + e^- \rightarrow Rb_{(s)}$	- 2.925
$[PtCl_6]^{2-} + 2e^- \rightarrow [PtCl_4]^{2-} + 2Cl^-$	+ 0.68	<b>Scandium</b>	
$[PtCl_4]^{2-} + 2e^- \rightarrow Pt_{(s)} + 4Cl^-$	+ 0.73	$Sc^{3+} + 3e^- \rightarrow Sc_{(s)}$	- 2.077
$Pt^{2+} + 2e^- \rightarrow Pt_{(s)}$	~ 1.2	<b>Selenium</b>	
<b>Polonium</b>		$Se_{(s)} + 2e^- \rightarrow Se^{2-}$	- 0.92
$Po^{2+} + 2e^- \rightarrow Po_{(s)}$	+ 0.65	$Se_{(s)} + 2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2Se_{(aq)}$	- 0.399

ΠΡΟΤΥΠΑ ΔΥΝΑΜΙΚΑ ΑΝΑΓΩΓΗΣ ΣΤΟΥΣ 25°C			
Ημιαντιδράσεις αναγωγής	E°, V	Ημιαντιδράσεις αναγωγής	E°, V
<b>Selenium</b>		$Ag_2O_{(s)} + H_2O_{(l)} + 2e^- \rightarrow 2Ag_{(s)} + 2OH^-$	+ 0.345
$SeO_4^{2-} + H_2O_{(l)} + 2e^- \rightarrow SeO_3^{2-} + 2OH^-$	+ 0.05	$Ag^+ + e^- \rightarrow Ag_{(s)}$	+ 0.7991
$SeO_4^{2-} + 4H^+ + 2e^- \rightarrow H_2SeO_3_{(aq)} + H_2O_{(l)}$	+ 1.15	$Ag^{2+} + e^- \rightarrow Ag^+$	+ 1.980
<b>Silicon</b>		<b>Sodium</b>	
$SiO_3^{2-} + 3H_2O_{(l)} + 4e^- \rightarrow Si_{(s)} + 6OH^-$	- 1.697	$Na^+ + e^- \rightarrow Na_{(s)}$	- 2.714
$[SiF_6]^{2-} + 4e^- \rightarrow Si_{(s)} + 6F^-$	- 1.24	<b>Strontium</b>	
$SiO_{2(s)} + 4H^+ + 4e^- \rightarrow Si_{(s)} + 2H_2O_{(l)}$	- 0.857	$Sr^{2+} + 2e^- \rightarrow Sr_{(s)}$	- 2.888
$Si_{(s)} + 4H^+ + 4e^- \rightarrow SiH_{4(g)}$	+ 0.102	$Sr(OH)_{2(s)} + 2e^- \rightarrow Sr_{(s)} + 2OH^-$	- 2.88
<b>Silver</b>		<b>Sulfur</b>	
$AgI_{(s)} + e^- \rightarrow Ag_{(s)} + I^-$	- 0.1518	$SO_4^{2-} + H_2O_{(l)} + 2e^- \rightarrow SO_3^{2-} + 2OH^-$	- 0.93
$AgBr_{(s)} + e^- \rightarrow Ag_{(s)} + Br^-$	+ 0.0713	$S_{(s)} + 2e^- \rightarrow S^{2-}$	- 0.447
$AgCl_{(s)} + e^- \rightarrow Ag_{(s)} + Cl^-$	+ 0.2222	$S_{(s)} + 2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2S_{(aq)}$	+ 0.142



ΠΡΟΤΥΠΑ ΔΥΝΑΜΙΚΑ ΑΝΑΓΩΓΗΣ ΣΤΟΥΣ 25°C			
Ημιαντιδράσεις αναγωγής	E°, V	Ημιαντιδράσεις αναγωγής	E°, V
<b>Sulfur</b>		<b>Tin</b>	
$SO_4^{2-} + 4H^+ + 2e^- \rightarrow H_2SO_{3(aq)} + H_2O_{(l)}$	+0.172	$Sn^{2+} + 2e^- \rightarrow Sn_{(s)}$	-0.136
$SO_4^{2-} + 8H^+ + 6e^- \rightarrow S_{(s)} + 4H_2O_{(l)}$	+0.3572	$Sn^{4+} + 2e^- \rightarrow Sn^{2+}$	+0.15
$H_2SO_{3(aq)} + 4H^+ + 4e^- \rightarrow S_{(s)} + 3H_2O_{(l)}$	+0.450	<b>Titanium</b>	
$S_2O_8^{2-} + 2e^- \rightarrow 2SO_4^{2-}$	+2.01	$Ti^{2+} + 2e^- \rightarrow Ti_{(s)}$	-1.628
<b>Tellurium</b>		$[TiF_6]^{2-} + 4e^- \rightarrow Ti_{(s)} + 6F^-$	-1.191
$Te_{(s)} + 2e^- \rightarrow Te^{2-}$	-1.143	$Ti^{3+} + e^- \rightarrow Ti^{2+}$	-0.369
$Te_{(s)} + 2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2Te_{(aq)}$	-0.739	<b>Tungsten</b>	
$TeO_3^{2-} + 3H_2O_{(l)} + 4e^- \rightarrow Te_{(s)} + 6OH^-$	-0.57	$WO_4^{2-} + 4H_2O_{(l)} + 6e^- \rightarrow W_{(s)} + 8OH^-$	-1.05
<b>Thallium</b>		<b>Uranium</b>	
$TlOH_{(s)} + e^- \rightarrow Tl_{(s)} + OH^-$	-0.343	$U(OH)_{4(s)} + e^- \rightarrow U(OH)_{3(s)} + OH^-$	-2.20
$Tl^+ + e^- \rightarrow Tl_{(s)}$	-0.3363	$U(OH)_{3(s)} + 3e^- \rightarrow U_{(s)} + 3OH^-$	-2.17
$Tl(OH)_{3(s)} + 2e^- \rightarrow TlOH_{(s)} + 2OH^-$	-0.05	$U^{4+} + e^- \rightarrow U^{3+}$	-0.607

ΠΡΟΤΥΠΑ ΔΥΝΑΜΙΚΑ ΑΝΑΓΩΓΗΣ ΣΤΟΥΣ 25°C			
Ημιαντιδράσεις αναγωγής	E°, V	Ημιαντιδράσεις αναγωγής	E°, V
<b>Vanadium</b>		<b>Zinc</b>	
$V^{3+} + 3e^{-} \rightarrow V_{(s)}$	-1.798	$Zn(OH)_{2(s)} + 2e^{-} \rightarrow Zn_{(s)} + 2OH^{-}$	-1.245
$V^{4+} + 4e^{-} \rightarrow V_{(s)}$	-1.50	$Zn^{2+} + 2e^{-} \rightarrow Zn_{(s)}$	-0.7628
$V^{2+} + 2e^{-} \rightarrow V_{(s)}$	-1.175	<b>Zirconium</b>	
$V^{3+} + e^{-} \rightarrow V^{2+}$	-0.256	$Zr^{4+} + 4e^{-} \rightarrow Zr_{(s)}$	-1.529
$VO^{2+} + 2H^{+} + e^{-} \rightarrow V^{3+} + H_2O_{(l)}$	+0.359		