

Tabla Periódica de los Elementos de la IUPAC

1	Tabla Periódica de los Elementos de la IUPAC																18
1																	2
H																	He
hidrógeno																	helio
1.008																	4.0026
Clave:																	
<div>Número atómico</div> <div>Símbolo</div> <div>nombre</div> <div>masa atómica</div> <div>convencional</div>																	
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
litio	berilio											boro	carbono	nitrógeno	oxígeno	flúor	neón
6.94	9.0122											10.810	12.011	14.007	15.999	18.998	20.180
11	12											13	14	15	16	17	18
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
sodio	magnesio											aluminio	silicio	fósforo	azufre	cloro	argón
22.990	24.305											26.982	28.085	30.974	32.06	35.45	39.948
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
potasio	calcio	escandio	titanio	vanadio	cromo	manganeso	hierro	cobalto	níquel	cobre	zinc	galio	germanio	arsénico	selenio	bromo	kriptón
39.098	40.078	44.956	47.867	50.942	51.996	54.938	55.845	58.933	58.693	63.546	65.382	69.723	72.630	74.922	78.971	79.904	83.998
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
rubidio	estroncio	itrio	zirconio	niobio	molibdeno	tecnecio	rutenio	rodio	paladio	platina	cadmio	indio	estaño	antimonio	telurio	yodo	xenón
85.468	87.62	88.906	91.224	92.906	95.95	101.072	101.072	102.91	106.42	107.87	112.41	114.82	118.71	121.76	127.603	126.90	131.29
55	56	57-71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
Cs	Ba	lantánidos	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
cesio	bario		hafnio	tantalio	tungsteno	renio	osmio	iridio	platino	oro	mercurio	talio	plomo	bismuto	polonio	astato	radón
132.91	137.33		178.492	180.95	183.84	186.21	190.233	192.22	195.08	196.97	200.59	204.38	207.2	208.98			
87	88	89-103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118
Fr	Ra	actínidos	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og
francio	radio		rutherfordio	dubnio	seaborgio	bohrio	hassio	meitnerio	darmstadtio	roentgenio	copernicio	nihonio	flerovio	moscovio	livernorio	téneso	oganésón



57	La	58	Ce	59	Pr	60	Nd	61	Pm	62	Sm	63	Eu	64	Gd	65	Tb	66	Dy	67	Ho	68	Er	69	Tm	70	Yb	71	Lu
lantanio 138,91		cerio 140,12		prasodimio 140,91		neodimio 144,24		prometio		samarzio 150,36		europio 151,96		gadolinio 157,25		terbio 158,93		dysprosio 162,50		holmio 164,93		erbio 167,26		tulio 168,93		itterbio 173,05		lutecio 174,97	
89	Ac	90	Th	91	Pa	92	U	93	Np	94	Pu	95	Am	96	Cm	97	Bk	98	Cf	99	Es	100	Fm	101	Md	102	No	103	Lr
actinio		torio		protactinio		uranio		neptunio		plutonio		americio		curio		berkelio		californio		einsteinio		fermio		mendelevio		nobelio		lawrencio	
232,04		231,04		238,03																									

Tabla 4.1. Clasificación de algunos solutos en disolución acuosa

Electrólito fuerte	Electrólito débil	No electrólito
HCl	CH ₃ COOH	(NH ₂) ₂ CO (urea)
HNO ₃	HF	CH ₃ OH (metanol)
HClO ₄	HNO ₂	C ₂ H ₅ OH (etanol)
H ₂ SO ₄ *	NH ₃	C ₆ H ₁₂ O ₆ (glucosa)
NaOH	H ₂ O**	C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁ (sacarosa)
Ba(OH) ₂		

* H₂SO₄ tiene dos iones H⁺ ionizables

** El agua pura es un electrólito extremadamente débil

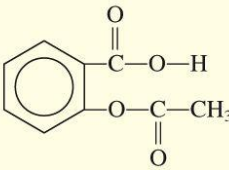
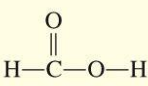
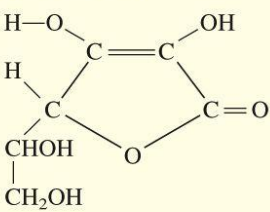
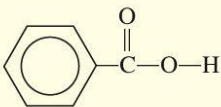
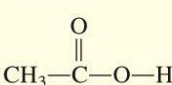
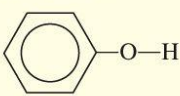
Reglas de solubilidad para compuestos iónicos comunes, en agua a 25 °C.

Compuestos Solubles	Excepciones
<ul style="list-style-type: none"> • Compuestos que contienen iones de metales alcalinos • El ion amonio (NH₄⁺) • Bicarbonatos (HCO₃⁻) • Cloratos (ClO₃⁻) • Haluros (Cl⁻, Br⁻, I⁻) • Nitratos (NO₃⁻) • Sulfatos (SO₄²⁻) 	<ul style="list-style-type: none"> • Haluros de Ag⁺, Hg₂²⁺ y Pb²⁺ • Sulfatos de Ca²⁺, Sr²⁺, Ba²⁺, Ag⁺, Hg₂²⁺ y Pb²⁺
Compuestos Insolubles	Excepciones
<ul style="list-style-type: none"> • Carbonatos (CO₃²⁻) • Cromatos (CrO₄²⁻) • Fosfatos (PO₄³⁻) • Hidróxidos (OH⁻) • Sulfuros (S²⁻) 	<ul style="list-style-type: none"> • Para los primeros 4: Compuestos que contienen iones de metales alcalinos y el ion amonio • Para hidróxidos: Compuestos que contienen iones de metales alcalinos y el ion Ba²⁺

Tabla 4.3. Algunos ácidos fuertes y débiles comunes


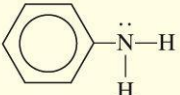
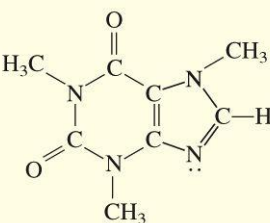
Ácidos fuertes		Ácidos débiles	
Ácido clorhídrico	HCl	Ácido fluorhídrico	HF
Ácido bromhídrico	HBr	Ácido nitroso	HNO ₂
Ácido yodhídrico	HI	Ácido fosfórico	H ₃ PO ₄
Ácido nítrico	HNO ₃	Ácido acético	CH ₃ COOH
Ácido clórico	HClO ₃		
Ácido perclórico	HClO ₄		
Ácido sulfúrico	H ₂ SO ₄		

TABLA 15.3 Constantes de ionización de algunos ácidos débiles y sus bases conjugadas a 25°C

Nombre del ácido	Fórmula	Estructura	K_a	Base conjugada	K_b
Ácido fluorhídrico	HF	H—F	7.1×10^{-4}	F ⁻	1.4×10^{-11}
Ácido nitroso	HNO ₂	O=N—O—H	4.5×10^{-4}	NO ₂ ⁻	2.2×10^{-11}
Ácido acetilsalicílico (aspirina)	C ₉ H ₈ O ₄		3.0×10^{-4}	C ₉ H ₇ O ₄ ⁻	3.3×10^{-11}
Ácido fórmico	HCOOH		1.7×10^{-4}	HCOO ⁻	5.9×10^{-11}
Ácido ascórbico*	C ₆ H ₈ O ₆		8.0×10^{-5}	C ₆ H ₇ O ₆ ⁻	1.3×10^{-10}
Ácido benzoico	C ₆ H ₅ COOH		6.5×10^{-5}	C ₆ H ₅ COO ⁻	1.5×10^{-10}
Ácido acético	CH ₃ COOH		1.8×10^{-5}	CH ₃ COO ⁻	5.6×10^{-10}
Ácido cianhídrico	HCN	H—C≡N	4.9×10^{-10}	CN ⁻	2.0×10^{-5}
Fenol	C ₆ H ₅ OH		1.3×10^{-10}	C ₆ H ₅ O ⁻	7.7×10^{-5}

* Para el ácido ascórbico es el grupo hidroxilo del extremo superior izquierdo el que está asociado con su constante de ionización.

TABLA 15.4 **Constantes de ionización de algunas bases débiles y sus ácidos conjugados a 25°C**

Nombre de la base	Fórmula	Estructura	K_b^*	Ácido conjugado	K_a
Etilamina	$C_2H_5NH_2$	$CH_3-CH_2-\ddot{N}-H$ H	5.6×10^{-4}	$C_2H_5\overset{+}{N}H_3$	1.8×10^{-11}
Metilamina	CH_3NH_2	$CH_3-\ddot{N}-H$ H	4.4×10^{-4}	$CH_3\overset{+}{N}H_3$	2.3×10^{-11}
Amoníaco	NH_3	$H-\ddot{N}-H$ H	1.8×10^{-5}	NH_4^+	5.6×10^{-10}
Piridina	C_5H_5N		1.7×10^{-9}	$C_5H_5\overset{+}{N}H$	5.9×10^{-6}
Anilina	$C_6H_5NH_2$		3.8×10^{-10}	$C_6H_5\overset{+}{N}H_3$	2.6×10^{-5}
Cafeína	$C_8H_{10}N_4O_2$		5.3×10^{-14}	$C_8H_{11}\overset{+}{N}_4O_2$	0.19
Urea	$(NH_2)_2CO$	$H-\ddot{N}-\overset{O}{\parallel}C-\ddot{N}-H$ H H	1.5×10^{-14}	$H_2N\overset{+}{C}ONH_3$	0.67

* El átomo de nitrógeno con el par libre explica la basicidad de cada compuesto. En el caso de la urea, K_b se puede asociar con cualquier átomo de nitrógeno.

TABLA 15.5
Constantes de ionización de algunos ácidos dipróticos y un ácido poliprótico y sus bases conjugadas a 25°C

Nombre del ácido	Fórmula	Estructura	K_a	Base conjugada	K_b
Ácido sulfúrico	H_2SO_4	$\begin{array}{c} O \\ \\ H-O-S-O-H \\ \\ O \end{array}$	muy grande	HSO_4^-	muy pequeña
Ion hidrógeno sulfato	HSO_4^-	$\begin{array}{c} O \\ \\ H-O-S-O^- \\ \\ O \end{array}$	1.3×10^{-2}	SO_4^{2-}	7.7×10^{-13}
Ácido oxálico	$C_2H_2O_4$	$\begin{array}{c} O \quad O \\ \quad \\ H-O-C-C-O-H \end{array}$	6.5×10^{-2}	$C_2HO_4^-$	1.5×10^{-13}
Ion hidrógeno oxalato	$C_2HO_4^-$	$\begin{array}{c} O \quad O \\ \quad \\ H-O-C-C-O^- \end{array}$	6.1×10^{-5}	$C_2O_4^{2-}$	1.6×10^{-10}
Ácido sulfuroso*	H_2SO_3	$\begin{array}{c} O \\ \\ H-O-S-O-H \\ \\ O \end{array}$	1.3×10^{-2}	HSO_3^-	7.7×10^{-13}
Ion hidrógeno sulfito	HSO_3^-	$\begin{array}{c} O \\ \\ H-O-S-O^- \\ \\ O \end{array}$	6.3×10^{-8}	SO_3^{2-}	1.6×10^{-7}
Ácido carbónico	H_2CO_3	$\begin{array}{c} O \\ \\ H-O-C-O-H \end{array}$	4.2×10^{-7}	HCO_3^-	2.4×10^{-8}
Ion hidrógeno carbonato	HCO_3^-	$\begin{array}{c} O \\ \\ H-O-C-O^- \end{array}$	4.8×10^{-11}	CO_3^{2-}	2.1×10^{-4}
Ácido sulfhídrico	H_2S	$H-S-H$	9.5×10^{-8}	HS^-	1.1×10^{-7}
Ion hidrógeno sulfuro**	HS^-	$H-S^-$	1×10^{-19}	S^{2-}	1×10^5
Ácido fosfórico	H_3PO_4	$\begin{array}{c} O \\ \\ H-O-P-O-H \\ \\ O \\ \\ H \end{array}$	7.5×10^{-3}	$H_2PO_4^-$	1.3×10^{-12}
Ion dihidrógeno fosfato	$H_2PO_4^-$	$\begin{array}{c} O \\ \\ H-O-P-O^- \\ \\ O \\ \\ H \end{array}$	6.2×10^{-8}	HPO_4^{2-}	1.6×10^{-7}
Ion hidrógeno fosfato	HPO_4^{2-}	$\begin{array}{c} O \\ \\ H-O-P-O^- \\ \\ O^- \end{array}$	4.8×10^{-13}	PO_4^{3-}	2.1×10^{-2}

* El H_2SO_3 nunca ha sido aislado y existe sólo en una concentración mínima en disolución acuosa de SO_2 . El valor de K_a aquí se refiere al proceso $SO_2(g) + H_2O(l) \rightleftharpoons H^+(ac) + HSO_3^-(ac)$.

** La constante de ionización del HS^- es muy baja y difícil de medir. El valor listado aquí sólo es una estimación.

TABLA 16.2 Productos de solubilidad de algunos compuestos iónicos ligeramente solubles a 25°C

Compuesto	K_{ps}	Compuesto	K_{ps}
Hidróxido de aluminio $[\text{Al}(\text{OH})_3]$	1.8×10^{-33}	Cromato de plomo (PbCrO_4)	2.0×10^{-14}
Carbonato de bario (BaCO_3)	8.1×10^{-9}	Fluoruro de plomo(II) (PbF_2)	4.1×10^{-8}
Fluoruro de bario (BaF_2)	1.7×10^{-6}	Yoduro de plomo(II) (PbI_2)	1.4×10^{-8}
Sulfato de bario (BaSO_4)	1.1×10^{-10}	Sulfuro de plomo(II) (PbS)	3.4×10^{-28}
Sulfuro de bismuto (Bi_2S_3)	1.6×10^{-72}	Carbonato de magnesio (MgCO_3)	4.0×10^{-5}
Sulfuro de cadmio (CdS)	8.0×10^{-28}	Hidróxido de magnesio $[\text{Mg}(\text{OH})_2]$	1.2×10^{-11}
Carbonato de calcio (CaCO_3)	8.7×10^{-9}	Sulfuro de manganeso(II) (MnS)	3.0×10^{-14}
Fluoruro de calcio (CaF_2)	4.0×10^{-11}	Cloruro de mercurio(I) (Hg_2Cl_2)	3.5×10^{-18}
Hidróxido de calcio $[\text{Ca}(\text{OH})_2]$	8.0×10^{-6}	Sulfuro de mercurio(II) (HgS)	4.0×10^{-54}
Fosfato de calcio $[\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2]$	1.2×10^{-26}	Sulfuro de níquel(II) (NiS)	1.4×10^{-24}
Hidróxido de cromo(III) $[\text{Cr}(\text{OH})_3]$	3.0×10^{-29}	Bromuro de plata (AgBr)	7.7×10^{-13}
Sulfuro de cobalto(II) (CoS)	4.0×10^{-21}	Carbonato de plata (Ag_2CO_3)	8.1×10^{-12}
Bromuro de cobre(I) (CuBr)	4.2×10^{-8}	Cloruro de plata (AgCl)	1.6×10^{-10}
Yoduro de cobre(I) (CuI)	5.1×10^{-12}	Yoduro de plata (AgI)	8.3×10^{-17}
Hidróxido de cobre(II) $[\text{Cu}(\text{OH})_2]$	2.2×10^{-20}	Sulfato de plata (Ag_2SO_4)	1.4×10^{-5}
Sulfuro de cobre(II) (CuS)	6.0×10^{-37}	Sulfuro de plata (Ag_2S)	6.0×10^{-51}
Hidróxido de hierro (II) $[\text{Fe}(\text{OH})_2]$	1.6×10^{-14}	Carbonato de estroncio (SrCO_3)	1.6×10^{-9}
Hidróxido de hierro(III) $[\text{Fe}(\text{OH})_3]$	1.1×10^{-36}	Sulfato de estroncio (SrSO_4)	3.8×10^{-7}
Sulfuro de hierro(II) (FeS)	6.0×10^{-19}	Sulfuro de estaño(II) (SnS)	1.0×10^{-26}
Carbonato de plomo(II) (PbCO_3)	3.3×10^{-14}	Hidróxido de zinc $[\text{Zn}(\text{OH})_2]$	1.8×10^{-14}
Cloruro de plomo(II) (PbCl_2)	2.4×10^{-4}	Sulfuro de zinc (ZnS)	3.0×10^{-23}

TABLA 16.3 Relación entre K_{ps} y solubilidad molar (s)

Compuesto	Expresión K_{ps}	Catión	Anión	Relación entre K_{ps} y s
AgCl	$[\text{Ag}^+][\text{Cl}^-]$	s	s	$K_{ps} = s^2; s = (K_{ps})^{\frac{1}{2}}$
BaSO_4	$[\text{Ba}^{2+}][\text{SO}_4^{2-}]$	s	s	$K_{ps} = s^2; s = (K_{ps})^{\frac{1}{2}}$
Ag_2CO_3	$[\text{Ag}^+]^2[\text{CO}_3^{2-}]$	$2s$	s	$K_{ps} = 4s^3; s = \left(\frac{K_{ps}}{4}\right)^{\frac{1}{3}}$
PbF_2	$[\text{Pb}^{2+}][\text{F}^-]^2$	s	$2s$	$K_{ps} = 4s^3; s = \left(\frac{K_{ps}}{4}\right)^{\frac{1}{3}}$
$\text{Al}(\text{OH})_3$	$[\text{Al}^{3+}][\text{OH}^-]^3$	s	$3s$	$K_{ps} = 27s^4; s = \left(\frac{K_{ps}}{27}\right)^{\frac{1}{4}}$
$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	$[\text{Ca}^{2+}]^3[\text{PO}_4^{3-}]^2$	$3s$	$2s$	$K_{ps} = 108s^5; s = \left(\frac{K_{ps}}{108}\right)^{\frac{1}{5}}$

TABLA 16.4

Constantes de formación de iones complejos seleccionados en agua a 25°C

Ion complejo	Expresión de equilibrio	Constante de formación (K_f)
$\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+$	$\text{Ag}^+ + 2\text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+$	1.5×10^7
$\text{Ag}(\text{CN})_2^-$	$\text{Ag}^+ + 2\text{CN}^- \rightleftharpoons \text{Ag}(\text{CN})_2^-$	1.0×10^{21}
$\text{Cu}(\text{CN})_4^{2-}$	$\text{Cu}^{2+} + 4\text{CN}^- \rightleftharpoons \text{Cu}(\text{CN})_4^{2-}$	1.0×10^{25}
$\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+}$	$\text{Cu}^{2+} + 4\text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+}$	5.0×10^{13}
$\text{Cd}(\text{CN})_4^{2-}$	$\text{Cd}^{2+} + 4\text{CN}^- \rightleftharpoons \text{Cd}(\text{CN})_4^{2-}$	7.1×10^{16}
CdI_4^{2-}	$\text{Cd}^{2+} + 4\text{I}^- \rightleftharpoons \text{CdI}_4^{2-}$	2.0×10^6
HgCl_4^{2-}	$\text{Hg}^{2+} + 4\text{Cl}^- \rightleftharpoons \text{HgCl}_4^{2-}$	1.7×10^{16}
HgI_4^{2-}	$\text{Hg}^{2+} + 4\text{I}^- \rightleftharpoons \text{HgI}_4^{2-}$	2.0×10^{30}
$\text{Hg}(\text{CN})_4^{2-}$	$\text{Hg}^{2+} + 4\text{CN}^- \rightleftharpoons \text{Hg}(\text{CN})_4^{2-}$	2.5×10^{41}
$\text{Co}(\text{NH}_3)_6^{3+}$	$\text{Co}^{3+} + 6\text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{Co}(\text{NH}_3)_6^{3+}$	5.0×10^{31}
$\text{Zn}(\text{NH}_3)_4^{2+}$	$\text{Zn}^{2+} + 4\text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{Zn}(\text{NH}_3)_4^{2+}$	2.9×10^9

TABLA 19.1 Potenciales estándar de reducción a 25°C*

Semirreacción	E°(V)
$\text{F}_2(\text{g}) + 2\text{e}^- \longrightarrow 2\text{F}^-(\text{ac})$	+2.87
$\text{O}_3(\text{g}) + 2\text{H}^+(\text{ac}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{O}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}$	+2.07
$\text{Co}^{3+}(\text{ac}) + \text{e}^- \longrightarrow \text{Co}^{2+}(\text{ac})$	+1.82
$\text{H}_2\text{O}_2(\text{ac}) + 2\text{H}^+(\text{ac}) + 2\text{e}^- \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}$	+1.77
$\text{PbO}_2(\text{s}) + 4\text{H}^+(\text{ac}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{ac}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{PbSO}_4(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}$	+1.70
$\text{Ce}^{4+}(\text{ac}) + \text{e}^- \longrightarrow \text{Ce}^{3+}(\text{ac})$	+1.61
$\text{MnO}_4^-(\text{ac}) + 8\text{H}^+(\text{ac}) + 5\text{e}^- \longrightarrow \text{Mn}^{2+}(\text{ac}) + 4\text{H}_2\text{O}$	+1.51
$\text{Au}^{3+}(\text{ac}) + 3\text{e}^- \longrightarrow \text{Au}(\text{s})$	+1.50
$\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{e}^- \longrightarrow 2\text{Cl}^-(\text{ac})$	+1.36
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{ac}) + 14\text{H}^+(\text{ac}) + 6\text{e}^- \longrightarrow 2\text{Cr}^{3+}(\text{ac}) + 7\text{H}_2\text{O}$	+1.33
$\text{MnO}_2(\text{s}) + 4\text{H}^+(\text{ac}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Mn}^{2+}(\text{ac}) + 2\text{H}_2\text{O}$	+1.23
$\text{O}_2(\text{g}) + 4\text{H}^+(\text{ac}) + 4\text{e}^- \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}$	+1.23
$\text{Br}_2(\text{l}) + 2\text{e}^- \longrightarrow 2\text{Br}^-(\text{ac})$	+1.07
$\text{NO}_3^-(\text{ac}) + 4\text{H}^+(\text{ac}) + 3\text{e}^- \longrightarrow \text{NO}(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}$	+0.96
$2\text{Hg}^{2+}(\text{ac}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Hg}_2^{2+}(\text{ac})$	+0.92
$\text{Hg}_2^{2+}(\text{ac}) + 2\text{e}^- \longrightarrow 2\text{Hg}(\text{l})$	+0.85
$\text{Ag}^+(\text{ac}) + \text{e}^- \longrightarrow \text{Ag}(\text{s})$	+0.80
$\text{Fe}^{3+}(\text{ac}) + \text{e}^- \longrightarrow \text{Fe}^{2+}(\text{ac})$	+0.77
$\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}^+(\text{ac}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{H}_2\text{O}_2(\text{ac})$	+0.68
$\text{MnO}_4^-(\text{ac}) + 2\text{H}_2\text{O} + 3\text{e}^- \longrightarrow \text{MnO}_2(\text{s}) + 4\text{OH}^-(\text{ac})$	+0.59
$\text{I}_2(\text{s}) + 2\text{e}^- \longrightarrow 2\text{I}^-(\text{ac})$	+0.53
$\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- \longrightarrow 4\text{OH}^-(\text{ac})$	+0.40
$\text{Cu}^{2+}(\text{ac}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Cu}(\text{s})$	+0.34
$\text{AgCl}(\text{s}) + \text{e}^- \longrightarrow \text{Ag}(\text{s}) + \text{Cl}^-(\text{ac})$	+0.22
$\text{SO}_4^{2-}(\text{ac}) + 4\text{H}^+(\text{ac}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{SO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}$	+0.20
$\text{Cu}^{2+}(\text{ac}) + \text{e}^- \longrightarrow \text{Cu}^+(\text{ac})$	+0.15
$\text{Sn}^{4+}(\text{ac}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Sn}^{2+}(\text{ac})$	+0.13
$2\text{H}^+(\text{ac}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{H}_2(\text{g})$	0.00
$\text{Pb}^{2+}(\text{ac}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Pb}(\text{s})$	-0.13
$\text{Sn}^{2+}(\text{ac}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Sn}(\text{s})$	-0.14
$\text{Ni}^{2+}(\text{ac}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Ni}(\text{s})$	-0.25
$\text{Co}^{2+}(\text{ac}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Co}(\text{s})$	-0.28
$\text{PbSO}_4(\text{s}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Pb}(\text{s}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{ac})$	-0.31
$\text{Cd}^{2+}(\text{ac}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Cd}(\text{s})$	-0.40
$\text{Fe}^{2+}(\text{ac}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Fe}(\text{s})$	-0.44
$\text{Cr}^{3+}(\text{ac}) + 3\text{e}^- \longrightarrow \text{Cr}(\text{s})$	-0.74
$\text{Zn}^{2+}(\text{ac}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Zn}(\text{s})$	-0.76
$2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{H}_2(\text{g}) + 2\text{OH}^-(\text{ac})$	-0.83
$\text{Mn}^{2+}(\text{ac}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Mn}(\text{s})$	-1.18
$\text{Al}^{3+}(\text{ac}) + 3\text{e}^- \longrightarrow \text{Al}(\text{s})$	-1.66
$\text{Be}^{2+}(\text{ac}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Be}(\text{s})$	-1.85
$\text{Mg}^{2+}(\text{ac}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Mg}(\text{s})$	-2.37
$\text{Na}^+(\text{ac}) + \text{e}^- \longrightarrow \text{Na}(\text{s})$	-2.71
$\text{Ca}^{2+}(\text{ac}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Ca}(\text{s})$	-2.87
$\text{Sr}^{2+}(\text{ac}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Sr}(\text{s})$	-2.89
$\text{Ba}^{2+}(\text{ac}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Ba}(\text{s})$	-2.90
$\text{K}^+(\text{ac}) + \text{e}^- \longrightarrow \text{K}(\text{s})$	-2.93
$\text{Li}^+(\text{ac}) + \text{e}^- \longrightarrow \text{Li}(\text{s})$	-3.05

Fuerza creciente como agente de oxidación

Fuerza creciente como agente de reducción

* Para todas las semirreacciones, la concentración es 1 M para las especies disueltas, y la presión para los gases es de 1 atm. Éstos son los valores de estado estándar.