

Formularium & Tabellen

September 2017

Formularium & Tabellen

September 2017

E^0 (V)	Oxidator + n e $\rightleftharpoons$ Reductor
+ 0,169	$\text{S}_4\text{O}_6^{2-}(\text{aq}) + 2 \text{e} \rightleftharpoons 2 \text{S}_2\text{O}_3^{2-}(\text{aq})$
+ 0,153	$\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + \text{e} \rightleftharpoons \text{Cu}^+(\text{aq})$
+ 0,151	$\text{Sn}^{4+}(\text{aq}) + 2 \text{e} \rightleftharpoons \text{Sn}^{2+}(\text{aq})$
+ 0,142	$\text{S}(\text{v}) + 2 \text{H}^+(\text{aq}) + 2 \text{e} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S}(\text{aq})$
+ 0,07133	$\text{AgBr}(\text{v}) + \text{e} \rightleftharpoons \text{Ag}(\text{v}) + \text{Br}^-(\text{aq})$
0,0000	$2 \text{H}^+(\text{aq}) + 2 \text{e} \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g})$
- 0,036	$\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + 3 \text{e} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{v})$
- 0,1262	$\text{Pb}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{e} \rightleftharpoons \text{Pb}(\text{v})$
- 0,1375	$\text{Sn}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{e} \rightleftharpoons \text{Sn}(\text{v})$
- 0,15224	$\text{AgI}(\text{v}) + \text{e} \rightleftharpoons \text{Ag}(\text{v}) + \text{I}^-(\text{aq})$
- 0,257	$\text{Ni}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{e} \rightleftharpoons \text{Ni}(\text{v})$
- 0,28	$\text{Co}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{e} \rightleftharpoons \text{Co}(\text{v})$
- 0,336	$\text{Tl}^+(\text{aq}) + \text{e} \rightleftharpoons \text{Tl}(\text{v})$
- 0,3382	$\text{In}^{3+}(\text{aq}) + 3 \text{e} \rightleftharpoons \text{In}(\text{v})$
- 0,3505	$\text{PbSO}_4(\text{v}) + 2 \text{e} \rightleftharpoons \text{Pb}(\text{v}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$
- 0,4030	$\text{Cd}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{e} \rightleftharpoons \text{Cd}(\text{v})$
- 0,447	$\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{e} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{v})$
- 0,549	$\text{Ga}^{3+}(\text{aq}) + 3 \text{e} \rightleftharpoons \text{Ga}(\text{v})$
- 0,580	$\text{PbO}(\text{v}) + \text{H}_2\text{O} + 2 \text{e} \rightleftharpoons \text{Pb}(\text{v}) + 2 \text{OH}^-(\text{aq})$
- 0,744	$\text{Cr}^{3+}(\text{aq}) + 3 \text{e} \rightleftharpoons \text{Cr}(\text{v})$
- 0,7618	$\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{e} \rightleftharpoons \text{Zn}(\text{v})$
- 0,809	$\text{Cd}(\text{OH})_2(\text{v}) + 2 \text{e} \rightleftharpoons \text{Cd}(\text{v}) + 2 \text{OH}^-(\text{aq})$
- 0,8277	$2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{e} \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + 2 \text{OH}^-(\text{aq})$
- 0,88	$\text{Fe}(\text{OH})_2(\text{v}) + 2 \text{e} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{v}) + 2 \text{OH}^-(\text{aq})$
- 0,913	$\text{Cr}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{e} \rightleftharpoons \text{Cr}(\text{v})$
- 1,16	$\text{N}_2(\text{g}) + 4 \text{H}_2\text{O} + 4 \text{e} \rightleftharpoons \text{N}_2\text{H}_4(\text{aq}) + 4 \text{OH}^-(\text{aq})$
- 1,175	$\text{V}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{e} \rightleftharpoons \text{V}(\text{v})$
- 1,18	$\text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{e} \rightleftharpoons \text{Mn}(\text{v})$
- 1,215	$\text{ZnO}_2^{2-}(\text{aq}) + 2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{e} \rightleftharpoons \text{Zn}(\text{v}) + 4 \text{OH}^-(\text{aq})$
- 1,630	$\text{Ti}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{e} \rightleftharpoons \text{Ti}(\text{v})$
- 1,662	$\text{Al}^{3+}(\text{aq}) + 3 \text{e} \rightleftharpoons \text{Al}(\text{v})$
- 1,798	$\text{U}^{3+}(\text{aq}) + 3 \text{e} \rightleftharpoons \text{U}(\text{v})$
- 2,077	$\text{Sc}^{3+}(\text{aq}) + 3 \text{e} \rightleftharpoons \text{Sc}(\text{v})$
- 2,372	$\text{Y}^{3+}(\text{aq}) + 3 \text{e} \rightleftharpoons \text{Y}(\text{v})$
- 2,372	$\text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{e} \rightleftharpoons \text{Mg}(\text{v})$
- 2,379	$\text{La}^{3+}(\text{aq}) + 3 \text{e} \rightleftharpoons \text{La}(\text{v})$
- 2,710	$\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{e} \rightleftharpoons \text{Na}(\text{v})$
- 2,868	$\text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{e} \rightleftharpoons \text{Ca}(\text{v})$
- 2,89	$\text{Sr}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{e} \rightleftharpoons \text{Sr}(\text{v})$
- 2,912	$\text{Ba}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{e} \rightleftharpoons \text{Ba}(\text{v})$
- 3,026	$\text{Cs}^+(\text{aq}) + \text{e} \rightleftharpoons \text{Cs}(\text{v})$
- 2,931	$\text{K}^+(\text{aq}) + \text{e} \rightleftharpoons \text{K}(\text{v})$
- 2,98	$\text{Rb}^+(\text{aq}) + \text{e} \rightleftharpoons \text{Rb}(\text{v})$
- 3,0401	$\text{Li}^+(\text{aq}) + \text{e} \rightleftharpoons \text{Li}(\text{v})$

Natuurconstanten - Conversiefactoren

Atoommassa-eenheid	u	$1,660\,54 \cdot 10^{-27}$ kg
Constante van Avogadro	N_A	$6,022\,14 \cdot 10^{23}$ mol ⁻¹
Bohrstraal	a_0	$5,2917 \cdot 10^{-11}$ m = 52,917 pm = 0,529 Å
Constante van Boltzmann	k	$1,380\,552 \cdot 10^{-23}$ J.K ⁻¹ ($k = R/N_A$)
Elementaire lading	e	$1,6022 \cdot 10^{-19}$ C
Constante van Faraday	F	96 485 C.mol ⁻¹
Gasconstante	R	8,3144 J.mol ⁻¹ .K ⁻¹
Permittiviteit vacuüm	ϵ_0	$8,854\,19 \cdot 10^{-12}$ J ⁻¹ .C ² .m ⁻¹
Constante van Planck	h	$6,6261 \cdot 10^{-34}$ J.s
	$\hbar = \frac{h}{2\pi}$	$1,054\,57 \cdot 10^{-34}$ J.s
Lichtsnelheid (vacuüm)	c_0	$2,997\,925 \cdot 10^8$ m.s ⁻¹
Rustmassa		
elektron	m_e	$9,1094 \cdot 10^{-31}$ kg = $5,4859 \cdot 10^{-4}$ u
proton	m_p	$1,6726 \cdot 10^{-27}$ kg = 1,007 276 u
neutron	m_n	$1,6749 \cdot 10^{-27}$ kg = 1,008 665 u
ångstrom	Å	10^{-10} m = 0,1 nm = 100 pm
atmosfeer	atm	$1,013\,25 \cdot 10^5$ Pa / 760 torr / 760 mm kwik
bar	bar	100 kPa = 0,987 atm
Liter.atmosfeer	L×atm	101,3 J
Liter.bar	L×bar	100 J
calorie	cal	4,1840 J
elektronvolt	eV	$1,6022 \cdot 10^{-19}$ J
natuurlijk getal	e	2,718 281 828 46

Formules

Planck

$$E = h \cdot f = \frac{h \cdot c}{\lambda}$$

Waterstofatoom

$$r_{\max} = \frac{h^2 \epsilon_0}{\pi m_e e^2} \cdot \frac{n^2}{Z} = a_0 \cdot \frac{n^2}{Z} = (52,917 \text{ pm}) \cdot \frac{n^2}{Z}$$

$$E = - \left(\frac{m_e e^4}{8 \epsilon_0^2 h^2} \right) \frac{Z^2}{n^2} = - \left(2,179 \cdot 10^{-18} \text{ J} \right) \cdot \frac{Z^2}{n^2}$$

Onzekerheidsprincipe van Heisenberg

$$\Delta x \cdot \Delta(mv) \geq \frac{h}{4\pi}$$

de Broglie

$$\lambda = \frac{h}{m \cdot c}$$

Effectieve kernlading

$$Z^* = Z - \sigma$$

- $\sigma = 0,35$ voor elk ander elektron uit dezelfde schil
- $\sigma = 0,85$ voor elk elektron uit schil ($n-1$)
- $\sigma = 1,00$ voor elk elektron uit nog lagere schillen ($\{n-2\}$, $\{n-3\}$, ...)

Emissiespectra

$$\Delta E = h \cdot f = h \cdot \frac{c}{\lambda} = -2,179 \cdot 10^{-18} \text{ J} \cdot \left(\frac{Z^2}{n_{\text{finaal}}^2} - \frac{Z^2}{n_{\text{initieel}}^2} \right) \text{ en } f = \left| \frac{2,179 \cdot 10^{-18} \text{ J}}{6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}} \cdot \left(\frac{Z^2}{n_{\text{finaal}}^2} - \frac{Z^2}{n_{\text{initieel}}^2} \right) \right|$$

Spectrochemische reeks

(zwak veld) $\rightarrow \text{I}^- < \text{Br}^- < \text{Cl}^- < \text{F}^- < \text{OH}^- < \text{C}_2\text{O}_4^{2-} \approx \text{H}_2\text{O} < \text{NCS}^- < \text{pyridine} \approx \text{NH}_3 < \text{ethyleendiamine} < \text{bipyridyl} <$

$\text{NO}_2^- < \text{CN}^- < \text{CO} \rightarrow (\text{sterk veld})$

Ideale gaswet

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

Standaardreductiepotentialen

Bron: Handbook of Chemistry and Physics – 81st Edition¹⁾

Waarden geldig bij 25°C (tenzij anders vermeld)

Deze waarden worden gewoonlijk afgerond op 3 decimalen

Gerangschikt van sterkste oxidator (zwakste reductor) naar sterkste reductor (zwakste oxidator)

E^0 (V)	Oxidator + n e $\rightleftharpoons$ Reductor
+ 2,866	$\text{F}_2(\text{g}) + 2 \text{e} \rightleftharpoons 2 \text{F}^-(\text{aq})$
+ 2,076	$\text{O}_3(\text{g}) + 2 \text{H}^+(\text{aq}) + 2 \text{e} \rightleftharpoons \text{O}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}$
+ 2,010	$\text{S}_2\text{O}_8^{2-}(\text{aq}) + 2 \text{e} \rightleftharpoons 2 \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$
+ 1,83	$\text{Co}^{3+}(\text{aq}) + \text{e} \rightleftharpoons \text{Co}^{2+}(\text{aq})$
+ 1,776	$\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) + 2 \text{H}^+(\text{aq}) + 2 \text{e} \rightleftharpoons 2 \text{H}_2\text{O}$
+ 1,6913	$\text{PbO}_2(\text{v}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) + 4 \text{H}^+(\text{aq}) + 2 \text{e} \rightleftharpoons \text{PbSO}_4(\text{v}) + 2 \text{H}_2\text{O}$
+ 1,679	$\text{MnO}_4^-(\text{aq}) + 4 \text{H}^+(\text{aq}) + 3 \text{e} \rightleftharpoons \text{MnO}_2(\text{v}) + 2 \text{H}_2\text{O}$
+ 1,611	$2 \text{HOCl}(\text{aq}) + 2 \text{H}^+(\text{aq}) + 2 \text{e} \rightleftharpoons \text{Cl}_2(\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O}$
+ 1,5415	$\text{Mn}^{3+}(\text{aq}) + \text{e} \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+}(\text{aq})$
+ 1,507	$\text{MnO}_4^-(\text{aq}) + 8 \text{H}^+(\text{aq}) + 5 \text{e} \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + 4 \text{H}_2\text{O}$
+ 1,455	$\text{PbO}_2(\text{v}) + 4 \text{H}^+(\text{aq}) + 2 \text{e} \rightleftharpoons \text{Pb}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{H}_2\text{O}$
+ 1,423	$\text{BrO}_3^-(\text{aq}) + 6 \text{H}^+(\text{aq}) + 6 \text{e} \rightleftharpoons \text{Br}^-(\text{aq}) + 3 \text{H}_2\text{O}$
+ 1,401	$\text{Au}^{3+}(\text{aq}) + 3 \text{e} \rightleftharpoons \text{Au}(\text{v})$
+ 1,35827	$\text{Cl}_2(\text{g}) + 2 \text{e} \rightleftharpoons 2 \text{Cl}^-(\text{aq})$
+ 1,24	$\text{O}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O} + 2 \text{e} \rightleftharpoons \text{O}_2(\text{g}) + 2 \text{OH}^-(\text{aq})$
+ 1,232	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq}) + 14 \text{H}^+(\text{aq}) + 6 \text{e} \rightleftharpoons 2 \text{Cr}^{3+}(\text{aq}) + 7 \text{H}_2\text{O}$
+ 1,229	$\text{O}_2(\text{g}) + 4 \text{H}^+(\text{aq}) + 4 \text{e} \rightleftharpoons 2 \text{H}_2\text{O}$
+ 1,224	$\text{MnO}_2(\text{v}) + 4 \text{H}^+(\text{aq}) + 2 \text{e} \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{H}_2\text{O}$
+ 1,20	$\text{IO}_3^-(\text{aq}) + 6 \text{H}^+(\text{aq}) + 5 \text{e} \rightleftharpoons \frac{1}{2} \text{I}_2(\text{v}) + 3 \text{H}_2\text{O}$
+ 1,18	$\text{Pt}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{e} \rightleftharpoons \text{Pt}(\text{v})$
+ 1,066	$\text{Br}_2(\text{aq}) + 2 \text{e} \rightleftharpoons 2 \text{Br}^-(\text{aq})$
+ 1,00	$\text{VO}_2^+(\text{aq}) + 2 \text{H}^+(\text{aq}) + \text{e} \rightleftharpoons \text{VO}^{2+}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}$
+ 0,957	$\text{NO}_3^-(\text{aq}) + 4 \text{H}^+(\text{aq}) + 3 \text{e} \rightleftharpoons \text{NO}(\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O}$
+ 0,920	$2 \text{Hg}_2^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{e} \rightleftharpoons \text{Hg}_2^{2+}(\text{aq})$
+ 0,878	$\text{HO}_2^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} + 2 \text{e} \rightleftharpoons 3 \text{OH}^-(\text{aq})$
+ 0,803	$2 \text{NO}_3^-(\text{aq}) + 4 \text{H}^+(\text{aq}) + 2 \text{e} \rightleftharpoons 2 \text{NO}_2(\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O}$
+ 0,80	$\text{Hg}_2^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{e} \rightleftharpoons 2 \text{Hg}(\text{vl})$
+ 0,7996	$\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{e} \rightleftharpoons \text{Ag}(\text{v})$
+ 0,771	$\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + \text{e} \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+}(\text{aq})$
+ 0,695	$\text{O}_2(\text{g}) + 2 \text{H}^+(\text{aq}) + 2 \text{e} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}_2(\text{aq})$
+ 0,5355	$\text{I}_2(\text{v}) + 2 \text{e} \rightleftharpoons 2 \text{I}^-(\text{aq})$
+ 0,490	$\text{NiO}_2(\text{v}) + 2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{e} \rightleftharpoons \text{Ni(OH)}_2(\text{v}) + 2 \text{OH}^-(\text{aq})$
+ 0,449	$\text{H}_2\text{SO}_3(\text{aq}) + 4 \text{H}^+(\text{aq}) + 4 \text{e} \rightleftharpoons \text{S}(\text{v}) + 3 \text{H}_2\text{O}$
+ 0,401	$\text{O}_2(\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O} + 4 \text{e} \rightleftharpoons 4 \text{OH}^-(\text{aq})$
+ 0,3419	$\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{e} \rightleftharpoons \text{Cu}(\text{v})$
+ 0,26808	$\text{Hg}_2\text{Cl}_2(\text{v}) + 2 \text{e} \rightleftharpoons 2 \text{Hg}(\text{vl}) + 2 \text{Cl}^-(\text{aq})$
+ 0,247	$\text{PbO}_2(\text{v}) + \text{H}_2\text{O} + 2 \text{e} \rightleftharpoons \text{PbO}(\text{v}) + 2 \text{OH}^-(\text{aq})$
+ 0,22233	$\text{AgCl}(\text{v}) + \text{e} \rightleftharpoons \text{Ag}(\text{v}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$
+ 0,172	$\text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) + 4 \text{H}^+(\text{aq}) + 2 \text{e} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}$

¹⁾ In sommige leerboeken/syllabi worden soms waarden gebruikt die lichtjes afwijken van deze tabel. Maak je daar geen zorgen over. Het verschil is meestal onbeduidend.

S - Zwavel

Bestanddeel	$\Delta_f H^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$	$S^0 \left(\frac{\text{J}}{\text{mol.K}} \right)$	$\Delta_f G^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$
S(v, rombisch)	0	32,1	0
SO ₂ (g)	-296,8	248,2	-300,1
SO ₃ (g)	-395,7	256,8	-371,1
H ₂ S(g)	-20,6	205,8	-33,4
H ₂ SO ₄ (vl)	-814,0	156,9	-690,0
H ₂ SO ₄ (aq)	-909,3*	20,1*	-744,5*
SF ₆ (g)	-1220,5	291,5	-1116,5

Si - Silicium

Bestanddeel	$\Delta_f H^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$	$S^0 \left(\frac{\text{J}}{\text{mol.K}} \right)$	$\Delta_f G^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$
Si(v)	0	18,8	0
SiH ₄ (g)	+34,3	204,6	+56,9
SiO ₂ (v, α)	-910,7	41,5	-856,3

Sn - Tin

Bestanddeel	$\Delta_f H^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$	$S^0 \left(\frac{\text{J}}{\text{mol.K}} \right)$	$\Delta_f G^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$
Sn(v, wit)	0	51,2	0
Sn ²⁺ (aq)	-8,8*	-17,0*	-27,2*
SnCl ₄ (vl)	-511,3	258,6	-440,1
SnO(v)	-280,7	57,2	-251,9
SnO ₂ (v)	-577,6	49,0	-515,8

Zn - Zink

Bestanddeel	$\Delta_f H^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$	$S^0 \left(\frac{\text{J}}{\text{mol.K}} \right)$	$\Delta_f G^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$
Zn(v)	0	41,6	0
Zn ²⁺ (aq)	-153,9*	-112,1*	-147,1*
ZnCl ₂ (v)	-415,1	111,5	-369,4
ZnO(v)	-350,5	43,7	-320,5
ZnS(v)	-206,0	57,7	-201,3
ZnSO ₄ (v)	-982,8	110,5	-871,5

Vanderwaalsvergelijking

$$\left(p + a \frac{n^2}{V^2} \right) \cdot (V - n \cdot b) = n \cdot R \cdot T$$

Clausius-Clapeyron

$$\ln \frac{p_2}{p_1} = \frac{-\Delta_{\text{verd}} H^0}{R} \cdot \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right)$$

Henry

$$c_{\text{gas}} = c^{\text{te}} \cdot p_{\text{gas}}$$

Raoult

$$P = P_A + P_B = x_A^{\text{vl}} \times P_A^0 + x_B^{\text{vl}} \times P_B^0$$

Colligatieve eigenschappen

$$\pi = i \cdot c \cdot R \cdot T$$

$$\Delta T_b = i \cdot m \cdot K_b$$

$$\Delta T_f = i \cdot m \cdot K_f$$

$$K_{\text{H}_2\text{O}} = 0,512 \frac{\text{kg.K}}{\text{mol}}$$

$$K_{\text{H}_2\text{O}} = 1,86 \frac{\text{kg.K}}{\text{mol}}$$

Activiteit – Activiteitscoëfficiënt - Ionensterkte

$$a = \gamma \cdot \frac{c}{c^0}$$

$$\log \gamma_i = -A \cdot Z_i^2 \cdot \sqrt{I}$$

$$I = \frac{1}{2} \sum_i c_i \cdot Z_i^2$$

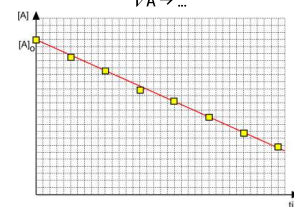
Reactiesnelheid

$$\nu A \rightarrow \dots \quad \text{reactieorde } x \text{ in } A \quad \nu = - \frac{d[A]}{\nu \cdot dt} = k \cdot [A]^x$$

Let op! ν is het voorgetal in de reactievergelijking, ν is de reactiesnelheid

Zero-ordereactie

$$\nu A \rightarrow \dots$$

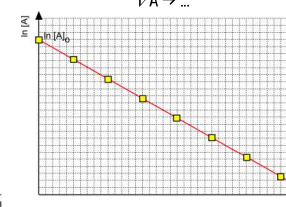


$$[A] = [A]_0 - \nu \cdot k \cdot t$$

$$t_{1/2} = \frac{[A]_0}{2 \cdot \nu \cdot k}$$

Eerste-ordereactie

$$\nu A \rightarrow \dots$$

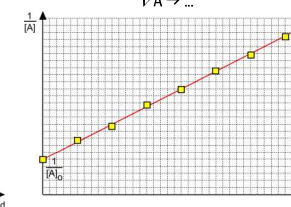


$$\ln[A] = \ln[A]_0 - \nu \cdot k \cdot t$$

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\nu \cdot k} = \frac{0,693}{\nu \cdot k}$$

Tweede-ordereactie

$$\nu A \rightarrow \dots$$



$$\frac{1}{[A]} = \frac{1}{[A]_0} + \nu \cdot k \cdot t$$

$$t_{1/2} = \frac{1}{\nu \cdot k \cdot [A]_0}$$

Arrheniusvergelijking

$$k = A \cdot e^{-\frac{E_a}{R \cdot T}} \quad \ln \frac{k_2}{k_1} = -\frac{E_a}{R} \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right)$$

Chemisch evenwicht

$$K_p = K_c \cdot (R \cdot T)^{\Delta n_{\text{gas}}} \quad (\text{Let op de eenheden!})$$

Thermodynamica

$$c_{\text{water}} = 1 \frac{\text{cal}}{\text{g} \cdot \text{K}} = 4,184 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot \text{K}}$$

$$q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

$$\Delta U = q + w$$

$$w = w_{pV} + w_{\text{nuttig}}$$

$$q = n \cdot C_V \cdot \Delta T \quad \text{bij } V = c^{\text{te}}$$

$$\Delta U = n \cdot C_V \cdot \Delta T \quad \text{voor ideale gassen}$$

$$C_V = \frac{3}{2} R \quad \text{voor monoatomisch gas}$$

$$w_{pV} = -p_{\text{omg}} \cdot \Delta V \quad \text{bij } p_{\text{omg}} = c^{\text{te}}$$

$$w_{pV} = -n \cdot R \cdot T \cdot \ln \frac{V_2}{V_1} \quad \text{reversibel isotherm proces}$$

$$\Delta H = \Delta U + p \cdot \Delta V = \Delta U + \Delta n \cdot R \cdot T \quad \text{bij } p_{\text{omg}} = p = c^{\text{te}}$$

$$q = n \cdot C_p \cdot \Delta T \quad \text{bij } p = c^{\text{te}}$$

$$\Delta H = n \cdot C_p \cdot \Delta T \quad \text{voor ideale gassen}$$

$$C_p = C_V + R \quad \text{voor ideale gassen}$$

$$\Delta_r H^0 = \left(\sum_i \nu_i \cdot \Delta_f H^0 \right)_{\text{reactieproducten}} - \left(\sum_i \nu_i \cdot \Delta_f H^0 \right)_{\text{uitgangsstoffen}}$$

$$S = k \cdot \ln W$$

$$\Delta S = \frac{q_{\text{rev}}}{T} \quad \text{en} \quad \Delta S > \frac{q_{\text{irr}}}{T} \quad \text{bij } T = c^{\text{te}}$$

$$\Delta S_{T_1 \rightarrow T_2} = n \cdot C_V \cdot \ln \frac{T_2}{T_1} \quad \text{fysisch proces bij } V = c^{\text{te}}$$

$$\Delta S_{T_1 \rightarrow T_2} = n \cdot C_p \cdot \ln \frac{T_2}{T_1} \quad \text{fysisch proces bij } p = c^{\text{te}}$$

$$\Delta S_{\text{omg}} = -\frac{\Delta H}{T}$$

$$\Delta_{\text{smelt/verd}} S = \frac{\Delta_{\text{smelt/verd}} H}{T_{\text{smpt/kpt}}}$$

O - Zuurstof

Bestanddeel	$\Delta_f H^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$	$S^0 \left(\frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \right)$	$\Delta_f G^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$
O ₂ (g)	0	205,2	0
O ₃ (g)	+142,7	238,9	+163,2
OH ⁻ (aq)	-230,0	-10,9	-157,2*

P - Fosfor

Bestanddeel	$\Delta_f H^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$	$S^0 \left(\frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \right)$	$\Delta_f G^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$
P(v,wit)	0	41,1	0
P ₄ (g)	+58,9	280,0	+24,4
PCl ₃ (g)	-287,0	311,8	-267,8
PCl ₅ (g)	-374,9	364,6	-305,0
PH ₃ (g)	+5,4	210,2	+13,4
P ₄ O ₆ (v)	-1640,0*	-	-
POCl ₃ (g)	-1109,7*	646,5*	-1019,0*
POCl ₃ (vl)	-597,1	222,5	-520,8
P ₄ O ₁₀ (v)	-2984,0*	228,9*	-2698,0*
H ₃ PO ₄ (v)	-1284,4	110,5	-1124,3

Pb - Lood

Bestanddeel	$\Delta_f H^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$	$S^0 \left(\frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \right)$	$\Delta_f G^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$
Pb(v)	0	64,8	0
Pb ²⁺ (aq)	+0,9	18,5	-24,4*
PbCl ₂ (v)	-359,4	136,0	-314,1
PbO(v)	-219,0	66,5	-188,9
PbO ₂ (v)	-277,4	68,6	-217,3
Pb(OH) ₂ (v)	-515,9*	88,0*	-420,9*
PbS(v)	-100,4	91,2	-98,7
PbSO ₄ (v)	-920,0	148,5	-811,3*

NO ₃ ⁻ (aq)	-206,9	146,7	-
NO ₂ (g)	+33,2	240,1	+51,3
N ₂ O(g)	+81,6	220,0	+103,7
N ₂ O ₄ (g)	+11,1	304,4	+99,8
N ₂ O ₅ (g)	-43,1	355,7	+117,1
HNO ₃ (vl)	-174,1	155,6	-80,7

Na - Natrium

Bestanddeel	$\Delta_f H^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$	$S^0 \left(\frac{\text{J}}{\text{mol.K}} \right)$	$\Delta_f G^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$
Na(v)	0	51,3	0
Na ⁺ (aq)	-240,3	58,5	-261,9*
NaF(v)	-576,6	51,1	-546,3
NaCl(v)	-411,2	72,1	-384,1
NaBr(v)	-361,1	86,8	-349,0
NaI(v)	-287,8	98,5	-286,1
NaHCO ₃ (v)	-950,8	101,7	-851,0
Na ₂ CO ₃ (v)	-1130,7	135,0	-1044,4
Na ₂ O ₂ (v)	-510,9	95,0	-447,7
Na ₂ O(v)	-414,2	75,1	-375,5
NaOH(v)	-425,6	64,5	-379,5
Na ₂ SO ₄ (v)	-1387,1	149,6	-1270,2

Ni - Nikkel

Bestanddeel	$\Delta_f H^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$	$S^0 \left(\frac{\text{J}}{\text{mol.K}} \right)$	$\Delta_f G^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$
Ni(v)	0	29,9	0
NiCl ₂ (v)	-305,3	97,7	-259,0
NiO(v)	-244,0*	38,0*	-216,0*
NiO ₂ (v)	-	-	-199,0*
NiSO ₄ (v)	-872,9	92,0	-759,7
NiCO ₃ (v)	-664,0*	91,6*	-615,0*

$$\Delta_r S^0 = \left(\sum_i \nu_i \cdot S^0 \right)_{\text{reactieproducten}} - \left(\sum_i \nu_i \cdot S^0 \right)_{\text{uitgangsstoffen}}$$

$$\Delta G = \Delta H - T \cdot \Delta S \quad \text{bij } T = T^{\text{te}} \text{ en } P = P^{\text{te}}$$

$$\Delta G^0 = \Delta H^0 - T \cdot \Delta S^0 \quad \text{bij } P = 1 \text{ bar}$$

$$-\Delta G = T \cdot \Delta S_{\text{univ}}$$

$$\Delta_r G^0 = \left(\sum_i \nu_i \cdot \Delta_f G^0 \right)_{\text{reactieproducten}} - \left(\sum_i \nu_i \cdot \Delta_f G^0 \right)_{\text{uitgangsstoffen}}$$

$$\Delta G = \Delta G^0 + R \cdot T \cdot \ln Q_\lambda$$

$$\Delta G^0 = -R \cdot T \cdot \ln K = -R \cdot T \cdot \ln Q_{\text{ev}}$$

$$\text{Van 't Hoff} \quad \ln \left(\frac{K_1}{K_2} \right) = \frac{-\Delta H}{R} \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right)$$

$$-\Delta G = (-w_{\text{nuttig}}^{\text{max}}) = (-w_{\text{nuttig}}^{\text{rev}}) \quad \text{bij } T = T^{\text{te}} \text{ en } P_{\text{omg}} = P^{\text{te}}$$

Elektrochemie

$$-\Delta G = E \cdot n \cdot F$$

$$-\Delta G^0 = E^0 \cdot n \cdot F$$

Potentiaalbetrekking van Nernst

$$E = E^0 - \frac{R \cdot T}{n \cdot F} \ln Q_\lambda = E^0 - \frac{0,059 \text{ V}}{n} \log Q_\lambda$$

$$\log K = \frac{n \cdot E^0}{0,059 \text{ V}}$$

Elektrolysewet van Faraday

$$m = \frac{M}{a \cdot F} \cdot I \cdot \Delta t$$

Buffer

$$\text{pH} = \text{p}K_a + \log \frac{[\text{B}]}{[\text{A}]}$$

Amfolyt

$$[\text{H}^+]^2 = \frac{K'_a \cdot K'_a \cdot c + K'_a \cdot K_w}{K'_a + c}$$

$$\Rightarrow \text{pH} = \frac{1}{2} (\text{p}K_a + \text{p}K'_a)$$

Vormingsenthalpieën van gasvormige atomen uit elementen in de standaardtoestand

Bron: Handbook of Chemistry and Physics – 81st Edition

Element	$\Delta_f H^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$	Element	$\Delta_f H^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$
Groep IA (1)		Groep IVA (14)	
H	217,998	C	716,68
Li	159,3	Si	450
Na	107,5	Groep VA (15)	
K	89,0	N	472,68
Rb	80,9	P	316,5
Cs	76,5	Groep VIA (16)	
Groep IIA (2)		O	249,18
Be	324	S	277,17
Mg	147,1	Groep VIIA (17)	
Ca	177,8	F	79,38
Sr	163,6	Cl	121,301
Ba	177,8	Br	111,87
Groep IIIA (13)		I	106,76
B	565		
Al	330,0		

Mg - Magnesium

Bestanddeel	$\Delta_f H^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$	$S^0 \left(\frac{\text{J}}{\text{mol.K}} \right)$	$\Delta_f G^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$
Mg(v)	0	32,7	0
Mg ²⁺ (aq)	-467,0	-137,0	-454,8*
MgCO ₃ (v)	-1113,0*	65,7*	-1029,0*
MgF ₂ (v)	-1124,2	57,2	-1071,1
MgCl ₂ (v)	-641,3	89,6	-591,8
MgCl ₂ ·2H ₂ O(v)	-1280,0*	180,0*	-1118,0*
Mg ₃ N ₂ (v)	-463,2*	87,9*	-411,0*
MgO(v)	-601,6	27,0	-569,3
Mg(OH) ₂ (v)	-924,7*	63,1*	-833,9*

Mn - Mangaan

Bestanddeel	$\Delta_f H^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$	$S^0 \left(\frac{\text{J}}{\text{mol.K}} \right)$	$\Delta_f G^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$
Mn(v)	0	32,0	0
Mn ²⁺ (aq)	-223,0*	-74,9*	-228,0*
MnO ₄ ⁻ (aq)	-542,7*	191,0*	-449,4*
KMnO ₄ (v)	-837,2	171,7	-737,6
MnO(v)	-385,2	59,7	-362,9
Mn ₂ O ₃ (v)	-959,0	110,5	-881,1
MnO ₂ (v)	-520,0	53,1	-465,1
Mn ₃ O ₄ (v)	-1387,8	155,6	-1283,2
MnSO ₄ (v)	-1064,0*	112,0*	-956,0*

N - Stikstof

Bestanddeel	$\Delta_f H^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$	$S^0 \left(\frac{\text{J}}{\text{mol.K}} \right)$	$\Delta_f G^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$
N ₂ (g)	0	191,6	0
NH ₃ (g)	-45,9	192,8	-16,7*
NH ₄ ⁺ (aq)	-133,6	111,2	-79,4*
N ₂ H ₄ (vl)	+50,6	121,2	+149,3
N ₂ H ₄ (g)	+95,4	238,5	+159,4
NH ₄ Cl(v)	-314,4	94,6	-202,9
NO(g)	+91,3	210,8	+87,6

I - Jood

Bestanddeel	$\Delta_f H^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$	$S^0 \left(\frac{\text{J}}{\text{mol.K}} \right)$	$\Delta_f G^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$
I ₂ (v)	0	116,1	0
I ₂ (g)	+62,4	260,7	+19,3
HI(g)	+26,5	206,6	+1,7

K - Kalium

Bestanddeel	$\Delta_f H^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$	$S^0 \left(\frac{\text{J}}{\text{mol.K}} \right)$	$\Delta_f G^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$
K(v)	0	64,7	0
K ⁺ (aq)	-252,1	101,2	-283,3*
KF(v)	-567,3	66,6	-537,8
KCl(v)	-436,5	82,6	-408,5
KBr(v)	-393,8	95,9	-380,7
KI(v)	-327,9	106,3	-324,9
KOH(v)	-424,8*	78,9*	-379,1*
K ₂ O(v)	-361,5	98,3*	-322,0*
K ₂ SO ₄ (v)	-1437,8	175,6	-1321,4

Li - Lithium

Bestanddeel	$\Delta_f H^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$	$S^0 \left(\frac{\text{J}}{\text{mol.K}} \right)$	$\Delta_f G^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$
Li(v)	0	29,1	0
Li ⁺ (aq)	-278,5	12,2	-
LiF(v)	-616,0	35,7	-587,7
LiCl(v)	-408,6	59,3	-384,4
LiBr(v)	-351,2	74,3	-342,0
Li ₂ O(v)	-597,9	37,6	-561,2
Li ₃ N(v)	-199,0*	37,7*	-155,4*

Gemiddelde bindingsdissociatie-enthalpieën

Binding	$D \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$	Binding	$D \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$	Binding	$D \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$
C-C	348	H-H	436	O-O	139
C=C	619	H-F	563	O=O	495
C≡C	812	H-Cl	432	N-N	161
C-H	413	H-Br	363	N=N	418
C-N	292	H-I	295	N≡N	941
C=N	616	H-N	391	O-N	175
C≡N	879	H-O	463	O-F	212
C-O	351	H-S	347	O-Cl	210
C=O	728	F-F	158	N-F	271
C-F	441	Cl-Cl	243	N-Cl	200
C-Cl	328	Br-Br	193	F-Cl	251
C-Br	276	I-I	149		
C-I	240				

Dampdruk van water in functie van de temperatuur

Bron: Handbook of Chemistry and Physics – 81st Edition¹

$t(^{\circ}\text{C})$	$p_{\text{H}_2\text{O}}$ (mbar)	$t(^{\circ}\text{C})$	$p_{\text{H}_2\text{O}}$ (mbar)	$t(^{\circ}\text{C})$	$p_{\text{H}_2\text{O}}$ (mbar)	$t(^{\circ}\text{C})$	$p_{\text{H}_2\text{O}}$ (mbar)
0	6,11	25	31,69	50	123,44	75	385,63
1	6,57	26	33,63	51	129,70	76	402,05
2	7,06	27	35,67	52	136,23	77	419,05
3	7,58	28	37,82	53	143,03	78	436,65
4	8,14	29	40,08	54	150,12	79	454,87
5	8,73	30	42,46	55	157,52	80	473,73
6	9,35	31	44,95	56	165,22	81	493,24
7	10,02	32	47,58	57	173,24	82	513,42
8	10,73	33	50,34	58	181,59	83	534,28
9	11,48	34	53,23	59	190,28	84	555,85
10	12,28	35	56,27	60	199,32	85	578,15
11	13,13	36	59,45	61	208,73	86	601,19
12	14,03	37	62,80	62	218,51	87	624,99
13	14,98	38	66,30	63	228,68	88	649,58
14	15,99	39	69,97	64	239,25	89	674,96
15	17,06	40	73,81	65	250,22	90	701,17
16	18,19	41	77,84	66	261,63	91	728,23
17	19,38	42	82,05	67	273,47	92	756,14
18	20,64	43	86,46	68	285,76	93	784,94
19	21,98	44	91,08	69	298,52	94	814,65
20	23,39	45	95,90	70	311,76	95	845,29
21	24,88	46	100,94	71	325,49	96	876,88
22	26,45	47	106,20	72	339,72	97	909,45
23	28,10	48	111,71	73	354,48	98	943,01
24	29,85	49	117,45	74	369,78	99	977,59
						100	1013,2

¹ In sommige leerboeken/syllabi worden soms waarden gebruikt die lichtjes afwijken van deze tabel. Maak je daar geen zorgen over. Het verschil is meestal onbeduidend.

Fe - IJzer

Bestanddeel	$\Delta_f H^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$	$S^0 \left(\frac{\text{J}}{\text{molK}} \right)$	$\Delta_f G^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$
Fe(v)	0	27,3	0
Fe ²⁺ (aq)	-89,1*	-137,7*	-78,9*
Fe ³⁺ (aq)	-48,5*	-315,9*	-4,7*
Fe ₂ O ₃ (v)	-824,2	87,4	-742,2
Fe ₃ O ₄ (v)	-1118,4	146,4	-1015,4
FeS(v)	-100,0	60,3	-100,4
FeS ₂ (v)	-178,2	52,9	-166,9

H - Waterstof

Bestanddeel	$\Delta_f H^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$	$S^0 \left(\frac{\text{J}}{\text{molK}} \right)$	$\Delta_f G^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$
H ₂ (g)	0	130,7	0
H ₂ O(vl)	-285,8	70,0	-237,1
H ₂ O(g)	-241,8	188,8	-228,6
H ₂ O ₂ (vl)	-187,8	109,6	-120,4
H ₂ O ₂ (g)	-136,3	232,7	-105,6
H ₂ Se(g)	+29,7	219,0	+15,9
H ₂ Te(g)	+99,6	234,0*	+138,0*

Hg - Kwik

Bestanddeel	$\Delta_f H^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$	$S^0 \left(\frac{\text{J}}{\text{molK}} \right)$	$\Delta_f G^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$
Hg(vl)	0	75,9	0
Hg(g)	+61,4	175,0	+31,8
Hg ₂ Cl ₂ (v)	-265,4	191,6	-210,7
HgCl ₂ (v)	-224,3	146,0	-178,6
HgO(v)	-90,8	70,3	-58,5*
HgS(v,rood)	-58,2*	82,4*	-50,6*

Cr - Chroom

Bestanddeel	$\Delta_f H^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$	$S^0 \left(\frac{\text{J}}{\text{mol.K}} \right)$	$\Delta_f G^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$
Cr(v)	0	23,8	0
Cr ³⁺ (aq)	-232,0*	-	-
CrCl ₂ (v)	-395,4	115,3	-356,0
CrCl ₃ (v)	-556,5	123,0	-486,1
Cr ₂ O ₃ (v)	-1139,7	81,2	-1058,1
CrO ₃ (v)	-585,8*	72,0*	-506,2*
(NH ₄) ₂ Cr ₂ O ₇ (v)	-1807,0*	-	-
K ₂ Cr ₂ O ₇ (v)	-2033,0*	-	-

Cu - Koper

Bestanddeel	$\Delta_f H^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$	$S^0 \left(\frac{\text{J}}{\text{mol.K}} \right)$	$\Delta_f G^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$
Cu(v)	0	33,2	0
Cu ²⁺ (aq)	+64,9	-98,0	+65,5*
CuCl(v)	-137,2	86,2	-119,9
CuCl ₂ (v)	-220,1	108,1	-175,7
Cu ₂ O(v)	-168,6	93,1	-146,0
CuO(v)	-157,3	42,6	-129,7
Cu ₂ S(v)	-79,5	120,9	-86,2
CuS(v)	-53,1	66,5	-53,6
CuSO ₄ (v)	-771,4	109,2	-661,8*
CuSO ₄ ·5H ₂ O(v)	-2279,7*	300,4*	-1879,7*

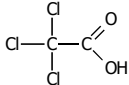
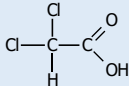
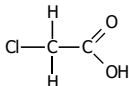
F - Fluor

Bestanddeel	$\Delta_f H^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$	$S^0 \left(\frac{\text{J}}{\text{mol.K}} \right)$	$\Delta_f G^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$
F ₂ (g)	0	202,8	0
F ⁻ (aq)	-335,4	-13,8	-278,8*
HF(g)	-273,3	173,8	-275,4

Zuurconstanten - Baseconstanten

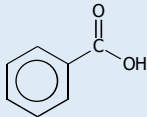
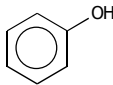
Bron: Handbook of Chemistry and Physics – 81st Edition²
 Waarden geldig in zeer verdunde waterige oplossing bij 25°C (tenzij anders vermeld)

Monoprotische zuren

Formule	K_a	pK_a
 trichloorazijnzuur ³	$2,2 \cdot 10^{-1}$	0,66
HIO ₃ joodzuur	$1,7 \cdot 10^{-1}$	0,78
HClO ₂ chlorigzuur	$1,1 \cdot 10^{-2}$	1,94
 dichloorazijnzuur	$4,5 \cdot 10^{-2}$	1,35
 chloorazijnzuur	$1,3 \cdot 10^{-3}$	2,87
HNO ₂ salpeterigzuur	$5,6 \cdot 10^{-4}$	3,25
HF waterstoffluoride	$6,3 \cdot 10^{-4}$	3,20
HCN cyaanzuur	$3,5 \cdot 10^{-4}$	3,46
 mierenzuur	$1,8 \cdot 10^{-4}$	3,75

² In sommige leerboeken/syllabi worden soms waarden gebruikt die lichtjes afwijken van deze tabel. Maak je daar geen zorgen over. Deze waarden zijn niet gemakkelijk te bepalen en het verschil is meestal onbeduidend.

³ Bij 20°C

Formule	K_a	pK_a
$\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\underset{ }{\text{CH}}}-\overset{\text{O}}{\underset{ }{\text{C}}}-\text{OH}$ melkzuur	$1,4 \cdot 10^{-4}$	3,86
 benzoëzuur	$6,3 \cdot 10^{-5}$	4,20
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\underset{ }{\text{C}}}-\text{OH}$ boterzuur (butaanzuur)	$1,5 \cdot 10^{-5}$	4,83
$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\underset{ }{\text{C}}}-\text{OH}$ azijnzuur (ethaanzuur)	$1,8 \cdot 10^{-5}$	4,75
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\underset{ }{\text{C}}}-\text{OH}$ propionzuur (propaanzuur)	$1,3 \cdot 10^{-5}$	4,87
HOCl onderchlorigzuur	$4,0 \cdot 10^{-8}$	7,40
HOBr onderbromigzuur	$2,8 \cdot 10^{-9}$	8,55
HCN waterstofcyanide	$6,2 \cdot 10^{-10}$	9,21
 fenol	$1,0 \cdot 10^{-10}$	9,99
HOI onderjodigzuur	$3,2 \cdot 10^{-11}$	10,49
H ₂ O ₂ waterstofperoxide	$2,4 \cdot 10^{-12}$	11,62
H ₂ O water	$1,0 \cdot 10^{-14}$	14,00

Cd - Cadmium

Bestanddeel	$\Delta_f H^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$	$S^0 \left(\frac{\text{J}}{\text{molK}} \right)$	$\Delta_f G^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$
Cd(v)	0	51,8	0
Cd ²⁺ (aq)	-75,9*	-73,2*	-77,6*
CdCl ₂ (v)	-391,5	115,3	-343,9
CdO(v)	-258,4	54,8	-228,7
CdS(v)	-161,9	64,9	-156,5
CdSO ₄ (v)	-933,3	123,0	-822,7

Cl - Chloor

Bestanddeel	$\Delta_f H^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$	$S^0 \left(\frac{\text{J}}{\text{molK}} \right)$	$\Delta_f G^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$
Cl ₂ (g)	0	223,1	0
Cl ⁻ (aq)	-167,1	56,6	-131,2*
HCl(g)	-92,3	186,9	-95,3
HCl(aq)	-167,2*	56,6*	-131,2*
HClO(aq)	-131,3*	106,8*	-80,2*

Co - Kobalt

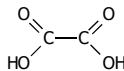
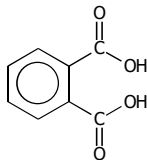
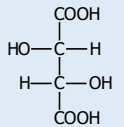
Bestanddeel	$\Delta_f H^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$	$S^0 \left(\frac{\text{J}}{\text{molK}} \right)$	$\Delta_f G^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$
Co(v)	0	30,0	0
Co ²⁺ (aq)	-59,4*	-110,0*	-53,6*
CoCl ₂ (v)	-312,5	109,2	-269,8
Co(NO ₃) ₂ (v)	-420,5	192,0*	-230,5*
CoO(v)	-237,9	53,0	-214,2
CoS(v)	-82,8	67,4*	-82,8*

C ₄ H ₁₀ (g) (butaan)	-125,7	310,2	-17,0
C ₆ H ₆ (vl) (benzeen)	+49,1	173,4	+124,5
CH ₃ OH(vl) (methanol)	-239,2	126,8	-166,6
C ₂ H ₅ OH(vl) (ethanol)	-277,6	160,7	-174,8
HCOOH(vl) (mierenzuur)	-425,0	129,0	-361,4
CH ₃ COOH(vl) (azijnzuur)	-484,3	159,8	-389,9
HCHO(g) (methanal)	-108,6	218,8	-102,5
CH ₃ CHO(vl) (ethanal)	-192,2	160,2	-127,6
(CH ₃) ₂ CO(vl) (aceton)	-248,4	199,8	-155,4
C ₆ H ₅ COOH(v) (benzoëzuur)	-385,2	167,6	-245,3*
CO(NH ₂) ₂ (v) (ureum)	-333,5*	104,6*	-197,2*
CO(NH ₂) ₂ (aq) (ureum)	-319,2*	173,8*	-203,8*
NH ₂ CH ₂ COOH(v)	-528,5	103,5*	-373,4*

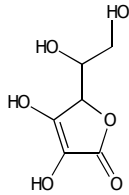
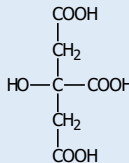
Ca - Calcium

Bestanddeel	$\Delta_f H^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$	$S^0 \left(\frac{\text{J}}{\text{mol.K}} \right)$	$\Delta_f G^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$
Ca(v)	0	41,6	0
Ca ²⁺ (aq)	-543,0	-56,2	-553,6*
CaCO ₃ (v)	-1207,0*	92,9*	-1128,8*
CaF ₂ (v)	-1228,0	68,5	-1175,6
CaCl ₂ (v)	-795,4	108,4	-748,8
CaBr ₂ (v)	-682,8	130,0	-663,6
CaI ₂ (v)	-533,5	142,0	-528,9
CaO(v)	-634,9	38,1	-603,3
Ca(OH) ₂ (v)	-985,2	83,4	-897,5
Ca ₃ (PO ₄) ₂ (v)	-4120,8	236,0	-3884,7
CaSO ₃ (v)	-1156,0*	-	-
CaSO ₄ (v)	-1434,5	106,5	-1322,0
CaSO ₄ ·0,5H ₂ O(v)	-1573,0*	131,0*	-1435,2*
CaSO ₄ ·2H ₂ O(v)	-2020,0*	194,0*	-1795,7*

Polyprotische zuren

Formule	K_{a1}	pK_{a1}	K_{a2}	pK_{a2}	K_{a3}	pK_{a3}
H ₂ SO ₄ zwavelzuur	>> 1	< 0	1,0·10 ⁻²	2,00		
H ₂ CrO ₄ chromzuur	1,8·10 ⁻¹	0,74	3,2·10 ⁻⁷	6,49		
 oxaalzuur	5,6·10 ⁻²	1,25	1,5·10 ⁻⁴	3,81		
H ₃ PO ₃ fosforigzuur ⁴	5,0·10 ⁻²	1,30	2,0·10 ⁻⁷	6,70		
H ₂ SO ₃ zwaveligzuur	1,4·10 ⁻²	1,85	6,3·10 ⁻⁸	7,20		
H ₂ SeO ₃ selenigzuur	2,4·10 ⁻³	2,62	4,8·10 ⁻⁹	8,32		
H ₂ TeO ₃ tellurigzuur	5,4·10 ⁻⁷	6,27	3,7·10 ⁻⁹	8,43		
HOOC—CH ₂ —COOH malonzuur	1,4·10 ⁻³	2,85	2,0·10 ⁻⁶	5,70		
 ftaalzuur	1,1·10 ⁻³	2,94	3,7·10 ⁻⁶	5,43		
 wijnsteenzuur ⁵	9,3·10 ⁻⁴	3,03	4,3·10 ⁻⁵	4,37		

⁴ Bij 20°C⁵ DL-wijnsteenzuur

Formule	K_{a1}	pK_{a1}	K_{a2}	pK_{a2}	K_{a3}	pK_{a3}
 ascorbinezuur ⁶	$9,1 \cdot 10^{-5}$	4,04	$2,0 \cdot 10^{-12}$ ⁷	11,7		
H ₂ S waterstofsulfide	$8,9 \cdot 10^{-8}$	7,05	$1,0 \cdot 10^{-14}$ ⁸	14,00		
H ₂ CO ₃ koolzuur	$4,5 \cdot 10^{-7}$	6,35	$4,7 \cdot 10^{-11}$	10,33		
H ₃ PO ₄ fosforzuur	$6,9 \cdot 10^{-3}$	2,16	$6,2 \cdot 10^{-8}$	7,21	$4,8 \cdot 10^{-13}$	12,32
H ₃ AsO ₄ arseenzuur	$5,5 \cdot 10^{-3}$	2,26	$1,7 \cdot 10^{-7}$	6,76	$5,1 \cdot 10^{-12}$	11,29
 citroenzuur	$7,4 \cdot 10^{-4}$	3,13	$1,7 \cdot 10^{-5}$	4,76	$4,0 \cdot 10^{-7}$	6,40

⁶ L-ascorbinezuur⁷ Bij 16°C⁸ Deze waarde is twijfelachtig**Bi - Bismuth**

Bestanddeel	$\Delta_f H^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$	$S^0 \left(\frac{\text{J}}{\text{mol.K}} \right)$	$\Delta_f G^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$
Bi(v)	0	56,7	0
BiCl ₃ (v)	-379,1	177,0	-315,0
Bi ₂ O ₃ (v)	-573,9	151,5	-493,7

Br - Broom

Bestanddeel	$\Delta_f H^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$	$S^0 \left(\frac{\text{J}}{\text{mol.K}} \right)$	$\Delta_f G^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$
Br ₂ (vl)	0	152,2	0
Br ₂ (g)	+30,9	245,5	+3,1
HBr(g)	-36,3	198,7	-53,4
Br ⁻ (aq)	-121,4	82,6	-104,0*

C - Koolstof

Bestanddeel	$\Delta_f H^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$	$S^0 \left(\frac{\text{J}}{\text{mol.K}} \right)$	$\Delta_f G^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$
C(v,grafiet)	0	5,7	0
C(v,diamant)	+1,9	2,4	+2,9
CCl ₄ (vl)	-128,2	214,4	-65,3
CO(g)	-110,5	197,7	-137,2
CO ₂ (g)	-393,5	213,8	-394,4
CO ₂ (aq)	-413,3	119,4	-386,0*
H ₂ CO ₃ (aq)	-699,7*	187,4*	-623,1*
HCO ₃ ⁻ (aq)	-689,9	98,4	-586,8
CO ₃ ²⁻ (aq)	-675,2	-50,0	-527,8*
CS ₂ (vl)	+89,0	151,3	+64,6
CS ₂ (g)	+116,7	237,8	+67,1
HCN(g)	+135,1	201,8	+124,7
CN ⁻ (aq)	+150,6*	94,1*	+172,4*
CH ₄ (g) (methaan)	-74,6	186,3	-50,5
C ₂ H ₂ (g) (ethyn)	+227,4	200,9	+209,9
C ₂ H ₄ (g) (etheen)	+52,4	219,3	+68,4
C ₂ H ₆ (g) (ethaan)	-84,0	229,2	-32,0
C ₃ H ₈ (g) (propaan)	-103,8	270,3	-23,4

Au - Goud

Bestanddeel	$\Delta_f H^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$	$S^0 \left(\frac{\text{J}}{\text{mol.K}} \right)$	$\Delta_f G^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$
Au(v)	0	47,4	0
Au ₂ O ₃ (v)	+80,8*	125,0*	+163,0*
AuCl ₃ (v)	-117,6	148*	-48,5*

B - Boor

Bestanddeel	$\Delta_f H^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$	$S^0 \left(\frac{\text{J}}{\text{mol.K}} \right)$	$\Delta_f G^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$
B(v)	0	5,9	0
BCl ₃ (g)	-403,8	290,1	-388,7
B ₂ H ₆ (g)	+36,4	232,1	+86,7
B ₂ O ₃ (v)	-1273,5	54,0	-1194,3
B(OH) ₃ (v)	-1094,3	90,0	-968,9

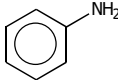
Ba - Barium

Bestanddeel	$\Delta_f H^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$	$S^0 \left(\frac{\text{J}}{\text{mol.K}} \right)$	$\Delta_f G^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$
Ba(v)	0	62,5	0
Ba ²⁺ (aq)	-537,6*	9,6*	-560,8*
BaCO ₃ (v)	-1219,0*	112,0*	-1139,0*
BaCrO ₄ (v)	-1428,0*	-	-
BaCl ₂ (v)	-855,0	123,7	-806,7
BaO(v)	-548,0	72,1	-520,3
Ba(OH) ₂ (v)	-944,7	112,0*	-875,3*
Ba(NO ₃) ₂ (v)	-988,0	214,0	-792,6
BaSO ₄ (v)	-1473,2	132,2	-1362,2

Be - Beryllium

Bestanddeel	$\Delta_f H^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$	$S^0 \left(\frac{\text{J}}{\text{mol.K}} \right)$	$\Delta_f G^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$
Be(v)	0	9,5	0
BeCl ₂ (v)	-490,4	75,8	-445,6
BeO(v)	-609,4	13,8	-580,1

Zwakke basen

Formule	K_b	pK_b
(CH ₃) ₂ NH dimethylamine	$5,4 \cdot 10^{-4}$	3,27
CH ₃ NH ₂ methylamine	$4,6 \cdot 10^{-4}$	3,34
CH ₃ CH ₂ NH ₂ ethylamine	$4,5 \cdot 10^{-4}$	3,35
(CH ₃) ₃ N trimethylamine	$6,3 \cdot 10^{-5}$	4,20
NH ₃ ammoniak	$1,8 \cdot 10^{-5}$	4,75
N ₂ H ₄ hydrazine	$1,3 \cdot 10^{-6}$	5,90
NH ₂ OH hydroxylamine	$8,7 \cdot 10^{-9}$	8,06
 pyridine	$1,7 \cdot 10^{-9}$	8,77
 aniline	$7,4 \cdot 10^{-10}$	9,13
H ₂ O water	$1,0 \cdot 10^{-14}$	14,00

Oplosbaarheidsproducten K_s

Bron: Handbook of Chemistry and Physics – 81st Edition⁹
 Waarden geldig bij 25 °C.

Enkele waarden (*) zijn afkomstig uit andere bronnen.

Fluoriden

BaF ₂	1,8·10 ⁻⁷	Cr(OH) ₃	*2,0·10 ⁻³⁰
CaF ₂	3,5·10 ⁻¹¹	Cu(OH) ₂	*4,8·10 ⁻²⁰
FeF ₂	2,4·10 ⁻⁶	Fe(OH) ₂	4,9·10 ⁻¹⁷
Hg ₂ F ₂	3,1·10 ⁻⁶	Fe(OH) ₃	2,8·10 ⁻³⁹
LiF.....	1,8·10 ⁻³	Mg(OH) ₂	5,6·10 ⁻¹²
MgF ₂	5,2·10 ⁻¹¹	Mn(OH) ₂	*1,6·10 ⁻¹³
PbF ₂	3,3·10 ⁻⁸	Ni(OH) ₂	5,5·10 ⁻¹⁶
SrF ₂	4,3·10 ⁻⁹	Pb(OH) ₂	1,4·10 ⁻²⁰
		Sn(OH) ₂	5,5·10 ⁻²⁷
		V(OH) ₃	*4,0·10 ⁻³⁵
		Zn(OH) ₂	3,0·10 ⁻¹⁷

Chloriden

AgCl.....	1,8·10 ⁻¹⁰	Cyaniden	
AuCl ₃	*3,2·10 ⁻²⁵	AgCN.....	6,0·10 ⁻¹⁷
CuCl.....	1,7·10 ⁻⁷	CuCN.....	3,5·10 ⁻²⁰
Hg ₂ Cl ₂	1,4·10 ⁻¹⁸	Zn(CN) ₂	3,0·10 ⁻¹⁶
PbCl ₂	1,7·10 ⁻⁵		
TlCl.....	1,9·10 ⁻⁴	Sulfieten	

Bromiden

AgBr.....	5,4·10 ⁻¹³	Ag ₂ SO ₃	1,5·10 ⁻¹⁴
CuBr.....	6,3·10 ⁻⁹	BaSO ₃	5,0·10 ⁻¹⁰
Hg ₂ Br ₂	6,4·10 ⁻²³	CaSO ₃	3,1·10 ⁻⁷
HgBr ₂	6,2·10 ⁻²⁰	Sulfaten	
PbBr ₂	6,6·10 ⁻⁶	Ag ₂ SO ₄	1,2·10 ⁻⁵
		BaSO ₄	1,1·10 ⁻¹⁰
		CaSO ₄	4,9·10 ⁻⁵
		Hg ₂ SO ₄	6,5·10 ⁻⁷
		PbSO ₄	2,5·10 ⁻⁸
		RaSO ₄	*4,3·10 ⁻¹¹
		SrSO ₄	3,4·10 ⁻⁷

Jodiden

AgI.....	8,5·10 ⁻¹⁷	Chromaten	
CuI.....	1,3·10 ⁻¹²	Ag ₂ CrO ₄	1,1·10 ⁻¹²
Hg ₂ I ₂	5,2·10 ⁻²⁹	BaCrO ₄	1,2·10 ⁻¹⁰
HgI ₂	2,9·10 ⁻²⁹	CaCrO ₄	*7,1·10 ⁻⁴
PbI ₂	9,8·10 ⁻⁹	CuCrO ₄	*3,6·10 ⁻⁶
		Hg ₂ CrO ₄	*2,0·10 ⁻⁹
		PbCrO ₄	*1,8·10 ⁻¹⁴

Hydroxiden

Ag ₂ O.....	*1,9·10 ⁻⁸		
$\text{Ag}_2\text{O}(\text{v}) + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2 \text{Ag}^+(\text{aq}) + 2 \text{OH}^-(\text{aq})$			
Al(OH) ₃	*3,0·10 ⁻³⁴		
Ba(OH) ₂	2,6·10 ⁻⁴		
Ca(OH) ₂	5,0·10 ⁻⁶		
Cd(OH) ₂	7,2·10 ⁻¹⁵		
Co(OH) ₂	5,9·10 ⁻¹⁵		
Co(OH) ₃	*3,0·10 ⁻⁴⁵		

⁹ In sommige leerboeken/syllabi worden soms waarden gebruikt die lichtjes afwijken van deze tabel. Maak je daar geen zorgen over. Deze waarden zijn niet gemakkelijk te bepalen en het verschil is meestal onbeduidend.

Thermodynamische gegevens

Bron: Handbook of Chemistry and Physics – 81st Edition¹⁰
 Waarden (afgerond op 1 decimaal) zijn geldig bij 25 °C.
 Data gemerkt met * zijn afkomstig uit andere bronnen.
 Alfabetisch gerangschikt volgens symbolen.

Ag - Zilver

Bestanddeel	$\Delta_f H^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$	$S^0 \left(\frac{\text{J}}{\text{mol.K}} \right)$	$\Delta_f G^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$
Ag(v)	0	42,6	0
Ag ⁺ (aq)	+105,8	73,5	+77,1*
AgCl(v)	-127,0	96,3	-109,8
AgBr(v)	-100,4	107,1	-96,9
AgNO ₃ (v)	-124,4	140,9	-33,4
Ag ₂ O(s)	-31,1	121,3	-11,2

Al - Aluminium

Bestanddeel	$\Delta_f H^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$	$S^0 \left(\frac{\text{J}}{\text{mol.K}} \right)$	$\Delta_f G^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$
Al(v)	0	28,3	0
Al ³⁺ (aq)	-538,4	-325	-481,2*
AlCl ₃ (v)	-704,2	109,3	-628,8
Al ₂ O ₃ (v)	-1675,7	50,9	-1582,3
Al ₂ (SO ₄) ₃ (v)	-3441,0*	239,0*	-3100,0*

As - Arseen

Bestanddeel	$\Delta_f H^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$	$S^0 \left(\frac{\text{J}}{\text{mol.K}} \right)$	$\Delta_f G^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$
As(v)	0	35,1	0
AsH ₃ (g)	+66,4	222,8	+68,9
As ₄ O ₆ (v)	-1314,0*	214,0*	-1153,0*
As ₂ O ₅ (v)	-924,9	105,4	-782,3
H ₃ AsO ₃ (aq)	-742,2*	-	-
H ₃ AsO ₄ (aq)	-906,3	-	-

¹⁰ In sommige leerboeken/syllabi worden soms waarden gebruikt die lichtjes afwijken van deze tabel. Maak je daar geen zorgen over. Deze waarden zijn niet gemakkelijk te bepalen en het verschil is meestal onbeduidend.

Stabilitätskonstanten

(25°C)

Halbdecomplexen

$[\text{AgBr}_2]^-$	$1,7 \cdot 10^7$
$[\text{AgCl}_2]^-$	$1,8 \cdot 10^5$
$[\text{AgI}_2]^-$	$1,0 \cdot 10^{11}$
$[\text{AlF}_4]^-$	$2,0 \cdot 10^8$
$[\text{AlF}_6]^{3-}$	$2,5 \cdot 10^4$
$[\text{BeF}_4]^{2-}$	$1,3 \cdot 10^{13}$
$[\text{CuBr}_2]^-$	$8,0 \cdot 10^5$
$[\text{CuCl}_2]^-$	$3,0 \cdot 10^5$
$[\text{CuI}_2]^-$	$8,0 \cdot 10^8$
$[\text{HgBr}_4]^{2-}$	$1,0 \cdot 10^{21}$
$[\text{HgCl}_4]^{2-}$	$5,0 \cdot 10^{15}$
$[\text{HgI}_4]^{2-}$	$1,9 \cdot 10^{30}$
$[\text{PbCl}_4]^{2-}$	$2,5 \cdot 10^{15}$
$[\text{PbI}_4]^{2-}$	$3,0 \cdot 10^4$
$[\text{SnF}_6]^{2-}$	$1,0 \cdot 10^{25}$
$[\text{ZnCl}_4]^{2-}$	$1,6 \cdot 10^0$

Ammoniakcomplexen

$[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$	$1,7 \cdot 10^7$
$[\text{Cd}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$	$2,6 \cdot 10^5$
$[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$	$5,0 \cdot 10^4$
$[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$	$4,6 \cdot 10^{30}$
$[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$	$1,1 \cdot 10^{13}$
$[\text{Hg}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$	$1,8 \cdot 10^{19}$
$[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$	$2,0 \cdot 10^8$
$[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$	$7,8 \cdot 10^8$

Cyanidcomplexen

$[\text{Au}(\text{CN})_2]^-$	$2,0 \cdot 10^{38}$
$[\text{Ag}(\text{CN})_2]^-$	$5,3 \cdot 10^{18}$
$[\text{Cd}(\text{CN})_4]^{2-}$	$7,7 \cdot 10^{16}$
$[\text{Cu}(\text{CN})_2]^-$	$1,0 \cdot 10^{16}$
$[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$	$1,0 \cdot 10^{24}$
$[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$	$1,0 \cdot 10^{31}$

Hydroxidcomplexen

$[\text{Cu}(\text{OH})_4]^{2-}$	$1,3 \cdot 10^{16}$
$[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$	$2,0 \cdot 10^{20}$

Andere monodentatcomplexen

$[\text{Ag}(\text{CH}_3\text{NH}_2)_2]^+$	$7,8 \cdot 10^6$
$[\text{Cd}(\text{SCN})_4]^{2-}$	$1,0 \cdot 10^3$
$[\text{Cu}(\text{SCN})_2]$	$5,6 \cdot 10^3$
$[\text{Fe}(\text{SCN})_3]$	$2,0 \cdot 10^6$
$[\text{Hg}(\text{SCN})_4]^{2-}$	$5,0 \cdot 10^{21}$

Bidentatcomplexen

$[\text{Co}(\text{en})_3]^{2+}$	$1,3 \cdot 10^{14}$
$[\text{Co}(\text{en})_3]^{3+}$	$4,8 \cdot 10^{48}$
$[\text{Co}(\text{bipy})_3]^{3+}$	$8,0 \cdot 10^{15}$
$[\text{Co}(\text{phen})_3]^{2+}$	$6,0 \cdot 10^{19}$
$[\text{Co}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]^{4-}$	$4,5 \cdot 10^6$
$[\text{Cu}(\text{en})_2]^{2+}$	$3,5 \cdot 10^{19}$
$[\text{Fe}(\text{en})_3]^{2+}$	$5,2 \cdot 10^9$
$[\text{Fe}(\text{bipy})_3]^{2+}$	$1,6 \cdot 10^{17}$
$[\text{Fe}(\text{phen})_3]^{2+}$	$1,0 \cdot 10^{21}$
$[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]^{3-}$	$3,3 \cdot 10^{20}$
$[\text{Mn}(\text{en})_3]^{2+}$	$6,5 \cdot 10^5$
$[\text{Mn}(\text{bipy})_3]^{2+}$	$1,0 \cdot 10^6$
$[\text{Mn}(\text{phen})_3]^{2+}$	$2,0 \cdot 10^{10}$
$[\text{Ni}(\text{en})_3]^{2+}$	$4,1 \cdot 10^{17}$
$[\text{Ni}(\text{bipy})_3]^{2+}$	$3,0 \cdot 10^{20}$
$[\text{Ni}(\text{phen})_3]^{2+}$	$2,0 \cdot 10^{24}$

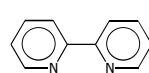
Andere complexen

$[\text{Ca}(\text{NTA})_2]^{4-}$	$3,2 \cdot 10^{11}$
$[\text{Mg}(\text{NTA})_2]^{4-}$	$1,6 \cdot 10^{10}$
$[\text{Zn}(\text{EDTA})]^{2-}$	$3,8 \cdot 10^{16}$

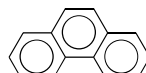
en = ethyleendiamine

bipy = bipyridil

phen = 1,10-phenanthroline

EDTA⁴⁻ = ethyleendiaminetetraacetaatNTA⁴⁻ = nitriltriacetaat

Bipyridyl



1,10-phenanthroline

Carbonaten

Ag_2CO_3	$8,5 \cdot 10^{-12}$
BaCO_3	$2,6 \cdot 10^{-9}$
CaCO_3	$3,4 \cdot 10^{-9}$
CdCO_3	$1,0 \cdot 10^{-12}$
CoCO_3	$*1,0 \cdot 10^{-10}$
CuCO_3	$*2,3 \cdot 10^{-10}$
FeCO_3	$3,1 \cdot 10^{-11}$
HgCO_3	$3,6 \cdot 10^{-17}$
Li_2CO_3	$8,2 \cdot 10^{-4}$
MgCO_3	$6,8 \cdot 10^{-6}$
MnCO_3	$2,2 \cdot 10^{-11}$
NiCO_3	$1,4 \cdot 10^{-7}$
PbCO_3	$7,4 \cdot 10^{-14}$
SrCO_3	$5,6 \cdot 10^{-10}$
ZnCO_3	$1,5 \cdot 10^{-10}$

Fosfaten

Ag_3PO_4	$8,9 \cdot 10^{-17}$
AlPO_4	$9,8 \cdot 10^{-21}$
$\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$	$*5,8 \cdot 10^{-38}$
$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	$2,1 \cdot 10^{-33}$
$\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2$	$1,4 \cdot 10^{-37}$
FePO_4	$9,9 \cdot 10^{-16}$
$\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2$	$*1,0 \cdot 10^{-36}$
Li_3PO_4	$2,4 \cdot 10^{-11}$
$\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$	$1,0 \cdot 10^{-24}$
$\text{Ni}_3(\text{PO}_4)_2$	$4,7 \cdot 10^{-32}$
$\text{Pb}_3(\text{PO}_4)_2$	$*3,0 \cdot 10^{-44}$
$\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2$	$*5,0 \cdot 10^{-36}$

Sulfiden

Ag_2S	$6,0 \cdot 10^{-51}$
Bi_2S_3	$1,8 \cdot 10^{-99}$
CdS	$8,0 \cdot 10^{-26}$
CoS	$5,0 \cdot 10^{-22}$
Cu_2S	$2,3 \cdot 10^{-48}$
CuS	$6,0 \cdot 10^{-37}$
FeS	$6,0 \cdot 10^{-19}$
HgS	$2,0 \cdot 10^{-53}$
MnS	$3,0 \cdot 10^{-14}$
NiS	$1,1 \cdot 10^{-21}$
PbS	$3,0 \cdot 10^{-28}$
PdS	$2,0 \cdot 10^{-58}$
PtS	$9,9 \cdot 10^{-74}$
SnS	$1,0 \cdot 10^{-26}$
ZnS	$2,0 \cdot 10^{-25}$

Oxalaten

$\text{Ag}_2\text{C}_2\text{O}_4$	$5,4 \cdot 10^{-12}$
CaC_2O_4	$2,3 \cdot 10^{-9}$
CuC_2O_4	$4,4 \cdot 10^{-10}$
FeC_2O_4	$2,1 \cdot 10^{-7}$
$\text{Hg}_2\text{C}_2\text{O}_4$	$1,8 \cdot 10^{-13}$
MgC_2O_4	$4,8 \cdot 10^{-6}$
MnC_2O_4	$1,7 \cdot 10^{-7}$
PbC_2O_4	$*8,5 \cdot 10^{-10}$
ZnC_2O_4	$1,4 \cdot 10^{-9}$

1

1a

1

1,01

H

2,2

+I, -I

1s¹

waterstof

2

IIa

4

9,01

Be

1,5

+II

1s²2s²

beryllium

3

IIIa

2

6,94

Li

1,0

+I

1s²2s¹

lithium

11

IA

2

22,99

Na

0,9

+I

[Ne]3s¹

natrium

12

IIA

2

24,30

Mg

1,2

+II

[Ne]3s²

magnesium

13

IIIA

2

10,81

B

2,0

+III

1s²2s²2p¹

boor

14

IIIA

2

12,01

C

2,5

+II, +III, +IV, +V

1s²2s²2p²

koolstof

15

VA

2

14,01

N

3,0

+I, -I, +II, +III, +IV, +V

1s²2s²2p³

stikstof

16

VIA

2

15,999

O

3,5

-II

1s²2s²2p⁴

zuurstof

17

VIIa

2

18,99

F

4,0

-I

1s²2s²2p⁵

fluor

18

VIIIa

2

20,18

Ne

0

0

1s²2s²2p⁶

neon

19

IIIB

2

39,10

K

0,8

+I

[Ar]4s¹

kalium

20

IVB

2

40,08

Ca

1,0

+II

[Ar]4s²

calcium

21

VB

2

44,95

Sc

1,3

+III

[Ar]3d¹4s²

scandium

22

VIB

2

47,88

Ti

1,5

+II, +III, +IV

[Ar]3d²4s²

titaan

23

VIB

2

50,94

V

1,6

+II, +III, +IV, +V

[Ar]3d³4s²

vanadium

24

VIB

2

51,99

Cr

1,6

+II, +III, +IV, +V, +VI

[Ar]3d⁵4s¹

chrom

25

VIB

2

54,94

Mn

1,5

+II, +III, +IV, +V, +VI, +VII

[Ar]3d⁵4s²

mangaan

26

VIB

2

55,85

Fe

1,8

+II, +III

[Ar]3d⁶4s²

ijzer

27

VIB

2

58,93

Co

1,8

+II, +III

[Ar]3d⁷4s²

kobalt

28

VIB

2

58,69

Ni

1,8

+II, +III

[Ar]3d⁸4s²

nikkel

29

IB

2

63,55

Cu

1,9

+I, +II

[Ar]3d¹⁰4s¹

koper

30

IB

2

65,38

Zn

1,6

+II

[Ar]3d¹⁰4s²

zink

31

IIIB

2

69,72

Ga

1,6

+III

[Ar]3d¹⁰4s²4p¹

galium

32

IIIB

2

72,59

Ge

1,8

+II, +IV

[Ar]3d¹⁰4s²4p²

germaan

33

IIIB

2

74,92

As

2,0

+III, +V, -III

[Ar]3d¹⁰4s²4p³

arsen

34

IIIB

2

78,96

Se

2,4

+IV, +VI, -II

[Ar]3d¹⁰4s²4p⁴

seleen

35

IIIB

2

79,90

Br

2,8

+I, +V, -I

[Ar]3d¹⁰4s²4p⁵

brom

36

IIIB

2

83,80

Kr

0

0

[Ar]3d¹⁰4s²4p⁶

krypton

37

IB

2

85,47

Rb

0,8

+I

[Kr]5s¹

rubidium

38

IB

2

87,62

Sr

1,0

+II

[Kr]5s²

strontium

39

IB

2

88,90

Y

1,3

+III

[Kr]4d¹5s²

yttrium

40

IB

2

91,22

Zr

1,4

+IV

[Kr]4d²5s²

zirkoon

41

IB

2

92,91

Nb

1,6

+III, +V

[Kr]4d⁴5s¹

niobium

42

IB

2

95,94

Mo

1,8

+VI

[Kr]4d⁵5s¹

molybdeen

43

IB

2

98,91

Tc

1,9

+IV, +VI, +VII

[Kr]4d⁵5s²

technetium

44

IB

2

101,07

Ru

2,2

+III

[Kr]4d⁶5s¹

ruthenium

45

IB

2

102,90

Rh

2,2

+III

[Kr]4d⁷5s¹

rhodium

46

IB

2

106,42

Pd

2,2

+II, +IV

[Kr]4d¹⁰5s⁰

palladium

47

IB

2

107,87

Ag

1,9

+I

[Kr]4d¹⁰5s¹

zilver

48

IB

2

112,41

Cd

1,7

+II

[Kr]4d¹⁰5s²

cadmium

49

IB

2

114,82

In

1,7

+III

[Kr]4d¹⁰5s²5p¹

indium

50

IB

2

118,69

Sn

1,8

+II, +IV

[Kr]4d¹⁰5s²5p²

tin

51

IB

2

121,75

Sb

1,9

+III, +V, -III

[Kr]4d¹⁰5s²5p³

antimon

52

IB

2

127,60

Te

2,1

+IV, +VI, -II

[Kr]4d¹⁰5s²5p⁴

telluur

53

IB

2

126,90

I

2,5

+I, +V, -I

[Kr]4d¹⁰5s²5p⁵

jood

54

IB

2

131,29

Xe

0

0

[Kr]4d¹⁰5s²5p⁶

xenon

55

IB

2

132,90

Cs

0,7

+I

[Xe]6s¹

cesium

56

IB

2

137,33

Ba

0,9

+II

[Xe]6s²

barium

57

IB

2

138,90

La

1,1

+III

[Xe]5d¹6s²

lanthaan

58

IB

2

178,49

Hf

1,3

+IV

[Xe]4f¹⁴5d²6s²

hafnium

59

IB

2

180,95

Ta

1,5

+V

[Xe]4f¹⁴5d³6s²

tantalum

60

IB

2

183,85

W

1,7

+III

[Xe]4f¹⁴5d⁴6s²

wolfram

61

IB

2

186,21

Re

1,9

+IV, +VI, +VII

[Xe]4f¹⁴5d⁵6s²

rhenium

62

IB

2

190,20

Os

2,2

+III, +IV

[Xe]4f¹⁴5d⁶6s²

osmium

63

IB

2

192,22

Ir

2,2

+III, +IV

[Xe]4f¹⁴5d⁷6s²

iridium

64

IB

2

195,08

Pt

2,2

+II, +IV

[Xe]4f¹⁴5d⁹6s¹

platina

65

IB

2

196,97

Au

2,4

+I, +III

[Xe]4f¹⁴5d¹⁰6s¹

goud

66

IB

2

200,59

Hg

1,9

+I, +II

[Xe]4f¹⁴5d¹⁰6s²

kwik

67

IB

2

204,38

Tl

1,8

+I, +III

[Xe]4f¹⁴5d¹⁰6s²6p¹

thallium

68

IB

2

207,20

Pb

1,8

+II, +IV

[Xe]4f¹⁴5d¹⁰6s²6p²

lood

69

IB

2

208,98

Bi

1,9

+III, +V

[Xe]4f¹⁴5d¹⁰6s²6p³

bismuth

70

IB

2

208,98

Po

2,2

+II, +IV

[Xe]4f¹⁴5d¹⁰6s²6p⁴

polonium

71

IB

2

209,99

At

2,2

+I, +V, -I

[Xe]4f¹⁴5d¹⁰6s²6p⁵

astaat

72

IB

2

222,02

Rn

0

0

[Xe]4f¹⁴5d¹⁰6s²6p⁶

radon

73

IB

2

223,02

Fr

0,7

+I

[Rn]7s¹

francium

74

IB

2

226,02

Ra

0,9

+II

[Rn]7s²

radium

75

IB

2

227,03

Ac

1,1

+III

[Rn]6d¹7s²

actinium

76

IB

2

261,10

Rf

1,3

+IV

[Rn]4f¹⁴6d²7s²

rutherfordium

77

IB

2

262,11

Db

1,5

+V

[Rn]4f¹⁴6d³7s²

dubnium

78

IB

2

263,12

Sg

1,7

+III

[Rn]4f¹⁴6d⁴7s²

seaborgium

79

IB

2

264,12

Bh

1,9

+IV, +VI, +VII

[Rn]4f¹⁴6d⁵7s²

bohrium

80

IB

2

277,13

Hs

2,2

+III, +IV

[Rn]4f¹⁴6d⁶7s²

hassium

81

IB

2

277,13

Mt

2,2

+III, +IV

[Rn]4f¹⁴6d⁷7s²

meitnerium

82

IB

2

(281)

Ds

2,2

+II, +IV

[Rn]4f¹⁴6d⁹7s¹

darmstadtium

83

IB

2

(280)

Rg

2,4

+I, +III

[Rn]4f¹⁴5d¹⁰6s¹

roentgenium

84

IB

2

(285)

Cn

1,9

+II, +IV

[Rn]4f¹⁴5d¹⁰6s²

copernicium

85

IB

2

(284)

Nh

1,8

+I, +III

[Rn]4f¹⁴5d¹⁰6s²6p¹

nihonium

86

IB

2

(289)

Fl

1,8

+II, +IV

[Rn]4f¹⁴5d¹⁰6s²6p²

flerovium

87

IB

2

(271)

Mc

1,9

+III, +V

[Rn]4f¹⁴5d¹⁰6s²6p³

moscovium

88

IB

2

(292)

Lv

2,1

+IV, +VI, -II

[Rn]4f¹⁴5d¹⁰6s²6p⁴

livermorium

89

IB

2

(292)

Ts

2,5

+I, +V, -I

[Rn]4f¹⁴5d¹⁰6s²6p⁵

tennessine

90

IB

2

(292)

Og

0

0

[Rn]4f¹⁴5d¹⁰6s²6p⁶

oganesson

80

200,59

Hg

1,9

+I, +II

[Xe]4f¹⁴5d¹⁰6s²

kwik

naam

atoomnummer

aantal elektronen per schil

relatieve atoommassa

symbool

elektronegativiteit

oxidatiegetallen

elektronenconfiguratie

lanthaniden	6	58 2 8 18 20 2 2 140,11 Ce +III, +IV [Xe]4f ⁵ 5d ⁰ 6s ² cerium	59 2 8 18 21 2 2 140,91 Pr +III [Xe]4f ⁶ 5d ⁰ 6s ² praseodymium	60 2 8 18 22 2 2 144,24 Nd +III [Xe]4f ⁷ 5d ⁰ 6s ² neodymium	61 2 8 18 23 2 2 146,92 Pm +III [Xe]4f ⁵ 5d ⁰ 6s ² promethium	62 2 8 18 24 2 2 150,36 Sm +II, +III [Xe]4f ⁶ 5d ⁰ 6s ² samarium	63 2 8 18 25 2 2 151,96 Eu +II, +III [Xe]4f ⁷ 5d ⁰ 6s ² europium	64 2 8 18 25 9 2 157,25 Gd +III [Xe]4f ⁷ 5d ¹ 6s ² gadolinium	65 2 8 18 27 2 2 158,93 Tb +III [Xe]4f ⁹ 5d ⁰ 6s ² terbium	66 2 8 18 28 2 2 162,50 Dy +III, +VI [Xe]4f ¹⁰ 5d ⁰ 6s ² dysprosium	67 2 8 18 29 2 2 164,93 Ho +III [Xe]4f ¹¹ 5d ⁰ 6s ² holmium	68 2 8 18 30 2 2 167,26 Er +III [Xe]4f ¹² 5d ⁰ 6s ² erbium	69 2 8 18 31 2 2 168,93 Tm +III [Xe]4f ¹³ 5d ⁰ 6s ² thulium	70 2 8 18 32 2 2 173,04 Yb +III [Xe]4f ¹⁴ 5d ⁰ 6s ² ytterbium	71 2 8 18 32 2 2 174,97 Lu +III, +II [Xe]4f ¹⁴ 5d ¹ 6s ² lutetium
		actiniden	7	90 2 8 18 32 20 2 232,04 Th +III, +IV [Rn]5f ⁰ 6d ² 7s ² thorium	91 2 8 18 32 21 2 231,04 Pa +IV, +V [Rn]5f ² 6d ¹ 7s ² protactinium	92 2 8 18 32 22 2 238,03 U +III, +IV, +V, +VI [Rn]5f ³ 6d ¹ 7s ² uran	93 2 8 18 32 22 2 237,05 Np +III, +IV, +V, +VI [Rn]5f ⁴ 6d ¹ 7s ² neptunium	94 2 8 18 32 24 2 244,06 Pu +III, +IV, +V, +VI [Rn]5f ⁶ 6d ¹ 7s ² plutonium	95 2 8 18 32 25 2 243,06 Am +III, +IV, +V, +VI [Rn]5f ⁷ 6d ⁰ 7s ² americium	96 2 8 18 32 26 2 247,07 Cm +III, +IV [Rn]5f ⁸ 6d ¹ 7s ² curium	97 2 8 18 32 27 2 247,07 Bk +III, +IV [Rn]5f ⁹ 6d ⁰ 7s ² berkelium	98 2 8 18 32 28 2 251,08 Cf +III [Rn]5f ¹⁰ 6d ⁰ 7s ² californium	99 2 8 18 32 29 2 252,08 Es +III [Rn]5f ¹¹ 6d ⁰ 7s ² einsteinium	100 2 8 18 32 30 2 257,10 Fm +III [Rn]5f ¹² 6d ⁰ 7s ² fermium	101 2 8 18 32 31 2 258,10 Md +III [Rn]5f ¹³ 6d ⁰ 7s ² mendelevium