

Tablice:**Tabela 1. Dane termodynamiczne w 25°C, przy ciśnieniu standardowym dla wybranych substancji nieorganicznych (w kolejności alfabetycznej symboli pierwiastków).**

Substancja	Entalpia tworzenia ΔH_f^0 , kJ/mol	Entalpia swobodna tworzenia ΔG_f^0 , kJ/mol	Entropia S^0 , J/(K·mol)
<i>Glin</i>			
Al(s)	0	0	28.33
Al ³⁺ (aq)	-524.7	-481.2	-321.7
Al ₂ O ₃ (s)	-1675.7	-1582.3	50.92
Al(OH) ₃ (s)	-1276	---	---
AlCl ₃ (s)	-704.2	-628.8	110.67
<i>Antymon</i>			
SbH ₃ (g)	145.11	147.75	232.78
SbCl ₃ (g)	-313.8	-301.2	337.80
SbCl ₅ (g)	-394.34	-334.29	401.94
<i>Arsen</i>			
As(s, szary)	0	0	35.1
As ₂ S ₃ (s)	-169.0	-168.6	163.6
AsO ₄ ³⁻ (aq)	-888.14	-648.41	-162.8
<i>Bar</i>			
Ba(s)	0	0	62.8
Ba ²⁺ (aq)	-537.64	-560.77	9.6
BaO(s)	-553.5	-525.1	70.42
BaCO ₃ (s)	-1216.3	-1137.6	112.1
BaCO ₃ (aq)	-1214.78	-1088.59	-47.3
<i>Bor</i>			
B(s)	0	0	5.86
B ₂ O ₃ (s)	-1272.8	-1193.7	53.97
BF ₃ (g)	-1137.0	-1120.3	254.12
<i>Brom</i>			
Br ₂ (c)	0	0	152.23
Br ₂ (g)	30.91	3.11	245.46
Br(g)	111.88	82.40	175.02
Br ⁻ (aq)	-121.55	-103.96	82.4
HBr(g)	-36.40	-53.45	198.70
<i>Wapń</i>			
Ca(s)	0	0	41.42
Ca(g)	178.2	144.3	154.88
Ca ²⁺ (aq)	-542.83	-553.58	-53.1
CaO(s)	-635.09	-604.03	39.79
Ca(OH) ₂ (s)	-986.09	-898.49	83.39
Ca(OH) ₂ (aq)	-1002.82	-868.07	-74.5

Tabela 1. Dane termodynamiczne w 25°C, przy ciśnieniu standardowym dla wybranych substancji nieorganicznych (ciąg dalszy).

Substancja	Entalpia tworzenia ΔH_f^0 , kJ/mol	Entalpia swobodna tworzenia ΔG_f^0 , kJ/mol	Entropia S^0 , J/(K·mol)
CaCO ₃ (s, <i>kalcyt</i>)	-1206.9	-1128.8	92.9
CaCO ₃ (s, <i>aragonit</i>)	-1207.1	-1127.8	88.7
CaCO ₃ (aq)	-1219.97	-1081.39	-110.0
CaF ₂ (s)	-1219.6	-1167.3	68.87
CaF ₂ (aq)	-1208.09	-1111.15	-80.8
CaCl ₂ (s)	-795.8	-748.1	104.6
CaCl ₂ (aq)	-877.1	-816.0	59.8
CaBr ₂ (s)	-682.8	-663.6	130
CaC ₂ (s)	-59.8	-64.9	69.96
CaSO ₄ (s)	-1434.11	-1321.79	106.7
CaSO ₄ (aq)	-1452.10	-1298.10	-33.1
<i>Węgiel</i>			
C(s, <i>grafit</i>)	0	0	5.740
C(s, <i>diamant</i>)	1.895	2.900	2.377
C(g)	716.68	671.26	158.10
CO(g)	-110.53	-137.17	197.67
CO ₂ (g)	-393.51	-394.36	213.74
CO ₃ ²⁻ (aq)	-677.14	-527.81	-56.9
CCl ₄ (c)	-135.44	-65.21	216.40
CS ₂ (c)	89.70	65.27	153.34
HCN(g)	135.1	124.7	201.78
HCN(c)	108.87	124.97	112.84
<i>Cer</i>			
Ce(s)	0	0	72.0
Ce ³⁺ (aq)	-696.2	-672.0	-205
Ce ⁴⁺ (aq)	-537.2	-503.8	-301
<i>Chlor</i>			
Cl ₂ (g)	0	0	223.07
Cl(g)	121.68	105.68	165.20
Cl ⁻ (aq)	-167.16	-131.23	56.5
HCl(g)	-92.31	-95.30	186.91
HCl(aq)	-167.16	-131.23	56.5
<i>Miedź</i>			
Cu(s)	0	0	33.15
Cu ⁺ (aq)	71.67	49.98	40.6
Cu ²⁺ (aq)	64.77	65.49	-99.6
Cu ₂ O(s)	-168.6	-146.0	93.14
CuO(s)	-157.3	-129.7	42.63
CuSO ₄ (s)	-771.36	-661.8	109

Tabela 1. Dane termodynamiczne w 25°C, przy ciśnieniu standardowym dla wybranych substancji nieorganicznych (ciąg dalszy, 3).

Substancja	Entalpia tworzenia ΔH_f^0 , kJ/mol	Entalpia swobodna tworzenia ΔG_f^0 , kJ/mol	Entropia S^0 , J/(K·mol)
<i>Fluor</i>			
$F_2(g)$	0	0	202.78
$F^-(aq)$	-332.63	-278.79	-13.8
$HF(g)$	-271.1	-273.2	173.78
$HF(aq)$	-332.36	-278.79	-13.8
<i>Wodór</i>			
$H_2(g)$	0	0	130.68
$H(g)$	217.97	203.25	114.71
$H^+(aq)$	0	0	0
$H_2O(c)$	-285.83	-237.13	69.91
$H_2O(g)$	-241.82	-228.57	188.83
$H_2O_2(c)$	-187.78	-120.35	109.6
$H_2O_2(aq)$	-191.17	-134.03	143.9
$D_2(g)$	0	0	144.96
$D_2O(c)$	-294.60	-243.44	75.94
$D_2O(g)$	-249.20	-234.54	198.34
<i>Jod</i>			
$I_2(s)$	0	0	116.14
$I_2(g)$	62.44	19.33	260.69
$I^-(aq)$	-55.19	-51.57	111.3
$HI(g)$	26.48	1.70	206.59
<i>Żelazo</i>			
$Fe(s)$	0	0	27.28
$Fe^{2+}(aq)$	-89.1	-78.90	-137.7
$Fe^{3+}(aq)$	-48.5	-4.7	-315.9
$Fe_3O_4(s, \text{magnetyt})$	-1118.4	-1015.4	146.4
$Fe_2O_3(s, \text{hematyt})$	-824.2	-742.2	87.40
$FeS(s, \alpha)$	-100.0	-100.4	60.29
$FeS(aq)$	---	6.9	---
$FeS_2(s)$	-178.2	-166.9	52.93
<i>Ołów</i>			
$Pb(s)$	0	0	64.81
$Pb^{2+}(aq)$	-1.7	-24.43	10.5
$PbO_2(s)$	-277.4	-217.33	68.6
$PbSO_4(s)$	-919.94	-813.14	148.57
$PbBr_2(s)$	-278.7	-261.92	161.5
$PbBr_2(aq)$	-244.8	-232.34	175.3
<i>Magnez</i>			
$Mg(s)$	0	0	32.68

Tabela 1. Dane termodynamiczne w 25°C, przy ciśnieniu standardowym dla wybranych substancji nieorganicznych (ciąg dalszy, 4).

Substancja	Entalpia tworzenia ΔH_f^0 , kJ/mol	Entalpia swobodna tworzenia ΔG_f^0 , kJ/mol	Entropia S^0 , J/(K·mol)
Mg(g)	147.70	113.10	148.65
Mg ²⁺ (aq)	-466.85	-454.8	-138.1
MgO(s)	-601.70	-569.43	26.94
MgCO ₃ (s)	-1095.8	-1012.1	65.7
MgBr ₂ (s)	-524.3	-503.8	117.2
<i>Rtęć</i>			
Hg(c)	0	0	76.02
Hg(g)	61.32	31.82	174.96
HgO(s)	-90.83	-58.54	70.29
Hg ₂ Cl ₂ (s)	-265.22	-210.75	192.5
<i>Azot</i>			
N ₂ (g)	0	0	191.61
NO(g)	90.25	86.55	210.76
N ₂ O(g)	82.05	104.20	219.85
NO ₂ (g)	33.18	51.31	240.06
N ₂ O ₄ (g)	9.16	97.89	304.29
HNO ₃ (c)	-174.10	-80.71	155.60
HNO ₃ (aq)	-207.36	-111.22	146.4
NO ₃ ⁻ (aq)	-205.0	-108.74	146.4
NH ₃ (g)	-46.11	-16.45	192.45
NH ₃ (aq)	-80.29	-26.50	111.3
NH ₄ ⁺ (aq)	-132.51	-79.31	113.4
NH ₂ OH(s)	-114.2	---	---
HN ₃ (g)	294.1	328.1	238.97
N ₂ H ₄ (c)	50.63	149.34	121.21
NH ₄ NO ₃ (s)	-365.56	-183.87	151.08
NH ₄ Cl(s)	-314.43	-202.87	94.6
NH ₄ ClO ₄ (s)	-295.31	-88.75	186.2
<i>Tlen</i>			
O ₂ (g)	0	0	205.14
O ₃ (g)	142.7	163.2	238.93
OH ⁻ (aq)	-229.99	-157.24	-10.75
<i>Fosfor</i>			
P(s, biały)	0	0	41.09
P ₄ (g)	58.91	24.44	279.98
PH ₃ (g)	5.4	13.4	210.23
P ₄ O ₁₀ (s)	-2984.0	-2697.0	228.86
H ₃ PO ₃ (aq)	-964.0	---	---
H ₃ PO ₄ (c)	-1266.9	---	---

Tabela 1. Dane termodynamiczne w 25°C, przy ciśnieniu standardowym dla wybranych substancji nieorganicznych (ciąg dalszy, 5).

Substancja	Entalpia tworzenia ΔH_f^0 , kJ/mol	Entalpia swobodna tworzenia ΔG_f^0 , kJ/mol	Entropia S^0 , J/(K·mol)
H ₃ PO ₄ (aq)	-277.4	-1018.7	---
PCl ₃ (c)	-319.7	-272.3	217.18
PCl ₃ (g)	-287.0	-267.8	311.78
PCl ₅ (g)	-374.9	-305.0	364.6
PCl ₅ (s)	-443.5	---	---
<i>Potas</i>			
K(s)	0	0	64.18
K(g)	89.24	60.59	160.34
K ⁺ (aq)	-252.38	-283.27	102.5
KOH(s)	-424.76	-379.08	78.9
KOH(aq)	-482.37	-440.50	91.6
KF(s)	-567.27	-537.75	66.57
KCl(s)	-436.75	-409.14	82.59
KBr(s)	-393.80	-380.66	95.90
KI(s)	-327.90	-324.89	106.32
KClO ₃ (s)	-397.73	-296.25	143.1
KClO ₄ (s)	-432.75	-303.09	151.0
K ₂ S(s)	-380.7	-364.0	105
K ₂ S(aq)	-471.5	-480.7	190.4
<i>Krzem</i>			
Si(s)	0	0	18.83
SiO ₂ (s, α)	-910.94	-856.64	41.84
<i>Srebro</i>			
Ag(s)	0	0	42.55
Ag ⁺ (aq)	105.58	77.11	72.68
Ag ₂ O(s)	-31.05	-11.20	121.3
AgBr(s)	-100.37	-96.90	107.1
AgBr(aq)	-15.98	-26.86	155.2
AgCl(s)	-127.7	-109.79	96.2
AgCl(aq)	-61.58	-54.12	129.3
AgI(s)	-61.84	-66.19	115.5
AgI(aq)	50.38	25.52	184.1
AgNO ₃ (s)	-124.39	-33.41	140.92
<i>Sód</i>			
Na(s)	0	0	51.21
Na(g)	107.32	76.76	153.71
Na ⁺ (aq)	-240.12	-261.91	59.0
NaOH(s)	-425.61	-379.49	64.46
NaOH(aq)	-470.11	-419.15	48.1

Tabela 1. Dane termodynamiczne w 25°C, przy ciśnieniu standardowym dla wybranych substancji nieorganicznych (ciąg dalszy, 6).

Substancja	Entalpia tworzenia ΔH_f^0 , kJ/mol	Entalpia swobodna tworzenia ΔG_f^0 , kJ/mol	Entropia S^0 , J/(K·mol)
NaCl(s)	-411.15	-384.12	72.13
NaBr(s)	-361.06	-348.98	86.82
NaI(s)	-287.78	-286.06	98.53
Siarka			
S(s, <i>rombowa</i>)	0	0	31.80
S(s, <i>jednoskośna</i>)	0.33	0.1	32.6
$S^{2-}(aq)$	33.1	85.8	-14.6
SO ₂ (g)	-296.83	-300.19	248.22
SO ₃ (g)	-395.72	-371.06	256.76
H ₂ SO ₄ (c)	-813.99	-690.00	156.90
H ₂ SO ₄ (aq)	-909.27	-744.53	20.1
SO ₄ ²⁻ (aq)	-909.27	-744.53	20.1
H ₂ S(g)	-20.63	-33.56	205.79
H ₂ S(aq)	-39.7	-27.83	121
SF ₆ (g)	-1209	-1105.3	291.82
Cyna			
Sn(s, <i>biała</i>)	0	0	51.55
Sn(s, <i>szara</i>)	-2.09	0.13	44.14
SnO(s)	-285.8	-256.9	56.5
SnO ₂ (s)	-580.7	-519.6	52.3
Cynk			
Zn(s)	0	0	41.63
Zn ²⁺ (aq)	-153.89	-147.06	-112.1
ZnO(s)	-348.28	-318.30	43.64

Tabela 2. Dane termodynamiczne w 25°C pod ciśnieniem standardowym dla wybranych substancji organicznych.

Substancja	Entalpia spalania ΔH_c^0 , kJ/mol	Entalpia tworzenia ΔH_f^0 , kJ/mol	Entalpia swobodna tworzenia ΔG_f^0 , kJ/mol	Entropia S^0 , J/(K·mol)
<i>Węglowodory</i>				
CH ₄ (g), metan	-890	-74.81	-50.72	186.26
C ₂ H ₂ (g), etyn, acetylen	-1300	226.73	209.20	200.94
C ₂ H ₄ (g), eten, etylen	-1411	52.26	68.15	219.56
C ₂ H ₆ (g), etan	-1560	-84.68	-32.82	229.60
C ₃ H ₆ (g), propen, propylen	-2058	20.42	62.78	266.6
C ₃ H ₆ (g), cyklopropan	-2091	53.30	104.45	237.4
C ₃ H ₈ (g), propan	-2220	-103.85	-23.49	270.2
C ₄ H ₁₀ (g), butan	-2878	-126.15	-17.03	310.1
C ₅ H ₁₂ (g), pentan	-3537	-146.44	-8.20	349
C ₆ H ₆ (c), benzen	-3268	49.0	124.3	173.3
C ₆ H ₆ (g)	-3302	---	---	---
C ₇ H ₈ (c), toluene	-3910	12.0	113.8	221.0
C ₇ H ₈ (g)	-3953	---	---	---
C ₆ H ₁₂ (c), cycloheksan	-3920	-156.4	26.7	204.4
C ₆ H ₁₂ (g)	-3953	---	---	---
C ₈ H ₁₈ (c), oktan	-5471	-249.9	6.4	358
<i>Alkohole, fenole</i>				
CH ₃ OH(c), metanol	-726	-238.86	-166.27	126.8
CH ₃ OH(g)	-764	-200.66	-161.96	239.81
C ₂ H ₅ OH(c), etanol	-1368	-277.69	-174.78	160.7
C ₂ H ₅ OH(g)	-1409	-235.10	-168.49	282.70
C ₆ H ₅ OH(s), fenol	-3054	-164.6	-50.42	144.0

Tabela 2. Dane termodynamiczne w 25°C pod ciśnieniem standardowym dla wybranych substancji organicznych (ciąg dalszy).

Substancja	Entalpia spalania ΔH_c^0 , kJ/mol	Entalpia tworzenia ΔH_f^0 , kJ/mol	Entalpia swobodna tworzenia ΔG_f^0 , kJ/mol	Entropia S^0 , J/(K·mol)
<i>Aldehydy, ketony</i>				
HCHO (g), <i>formaldehyd</i>	-571	-108.57	-102.53	218.77
CH ₃ CHO (c), <i>acetaldehyd</i>	-1166	-192.30	-128.12	160.2
CH ₃ CHO (g)	-1192	-166.19	-128.86	250.3
CH ₃ COCH ₃ (c), <i>aceton</i>	-1790	-248.1	-155.4	200
<i>Kwasy karboksylowe</i>				
HCOOH (c), <i>mrówkowy</i>	-255	-424.72	-361.35	128.95
CH ₃ COOH (c), <i>octowy</i>	-875	-484.5	-389.9	159.8
CH ₃ COOH (aq)	---	-485.76	-396.46	86.6
(COOH) ₂ (s), <i>szczawiowy</i>	-254	-827.2	-697.9	120
C ₆ H ₅ COOH (s), <i>benzoesowy</i>	-3227	-385.1	-245.3	167.6
<i>Cukry</i>				
C ₆ H ₁₂ O ₆ (s), <i>glukoza</i>	-2808	-1268	-910	212
C ₆ H ₁₂ O ₆ (aq)	---	---	-917	---
C ₆ H ₁₂ O ₆ (s), <i>fruktoza</i>	-2810	-1266	---	---
C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁ (s), <i>sacharoza</i>	-5645	-2222	-1545	360
<i>Organiczne związki azotu</i>				
CO(NH ₂) ₂ (s), <i>mocznik</i>	-632	-333.51	-197.33	104.60
C ₆ H ₅ NH ₂ (c), <i>anilina</i>	-3395	31.6	149.1	191.3
NH ₂ CH ₂ COOH(s), <i>glicyna</i>	-969	-532.9	-373.4	103.51
CH ₃ NH ₂ (g), <i>metyloamina</i>	-1085	-22.97	32.16	243.41