

Tabela B.1 Propriedades Físicas Selecionadas\*

Composto	Fórmula	Peso Molecular	DR (20°/4°)	$T_m(^{\circ}\text{C})^b$	$\Delta\hat{H}_m(T_m)^{e,j}$ kJ/mol	$T_b(^{\circ}\text{C})^d$	$\Delta\hat{H}_v(T_b)^{e,j}$ kJ/mol	$T_c(\text{K})^f$	$P_c(\text{atm})^g$	$(\Delta\hat{H}_f^{\circ})^{h,j}$ kJ/mol	$(\Delta\hat{H}_c^{\circ})^{h,j}$ kJ/mol
Acetaldeído	CH <sub>3</sub> CHO	44,05	0,783 <sup>18°</sup>	-123,7	—	20,2	25,1	461,0	—	-166,2(g)	-1192,4(g)
Acetato de etila	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub>	88,10	0,901	-83,8	—	77,0	—	523,1	37,8	-463,2(l)	-2246,4(l)
Acetato de metila	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub>	74,08	0,933	-98,9	—	57,1	—	506,7	46,30	-426,8(g)	—
Acetileno	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	26,04	—	—	—	-81,5	17,6	309,5	61,6	-409,4(l)	-1595(l)
Acetona	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O	58,08	0,791	-95,0	5,69	56,0	30,2	508,0	47,0	+226,75(g)	-1299,6(g)
Ácido acético	CH <sub>3</sub> COOH	60,05	1,049	16,6	12,09	118,2	24,39	594,8	57,1	-248,2(l)	-1785,7(l)
Ácido benzóico	C <sub>7</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub>	122,12	1,266 <sup>15°</sup>	122,2	—	249,8	—	—	—	-216,7(g)	-1821,4(g)
Ácido fórmico	CH <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	46,03	1,220	8,30	12,68	100,5	22,25	—	—	-486,18(l)	-871,69(l)
Ácido fosfórico	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	98,00	1,834 <sup>18°</sup>	42,3	10,54	(-½H <sub>2</sub> O a 213°C)	—	—	—	-438,15(g)	-919,73(g)
Ácido nítrico	HNO <sub>3</sub>	63,02	1,502	-41,6	10,47	86	30,30	—	—	-3226,7(g)	-3226,7(g)
Ácido oxálico	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	90,04	1,90	—	—	—	—	—	—	-1281,1(c)	—
Ácido sulfúrico	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	98,08	1,834 <sup>18°</sup>	10,35	9,87	Se decompõe a 186°C	—	—	—	-1278,6(aq, 1H <sub>2</sub> O)	—
Água	H <sub>2</sub> O	18,016	1,00 <sup>e</sup>	0,00	6,0095	100,00	40,656	647,4	218,3	-173,23(l)	—
Álcool benzílico	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub> O	108,13	1,045	-15,4	—	205,2	—	—	—	-206,57(aq)	—
Álcool etílico (etanol)	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	46,07	0,789	-114,6	5,021	78,5	38,58	516,3	63,0	-826,8(c)	-251,9(s)
Álcool isopropílico	C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> OH	60,09	0,785	-89,7	—	82,24	—	508,8	53,0	-811,32(l)	—
Álcool metílico (metanol)	CH <sub>3</sub> OH	32,04	0,792	-97,9	3,167	64,7	35,27	513,20	78,50	-907,51(aq)	—
Álcool n-propílico	C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> OH	60,09	0,804	-127	—	97,04	—	536,7	49,95	-285,84(l)	—
Amônia	NH <sub>3</sub>	17,03	—	-77,8	5,653	-33,43	23,351	405,5	111,3	-241,83(g)	—
Anilina	C <sub>6</sub> H <sub>7</sub> N	93,12	1,022	-6,3	—	184,2	—	699	52,4	-3741,8(l)	-3741,8(l)
Benzaldeído	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CHO	106,12	1,046	-26,0	—	179,0	38,40	—	—	-277,63(l)	-1366,91(l)
Benzeno	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	78,11	0,879	5,53	9,837	80,10	30,765	562,6	48,6	-235,31(g)	-1409,25(g)
										-310,9(1)	-1986,6(1)
										-238,6(l)	726,6(l)
										-201,2(g)	-764,0(g)
										-300,70(l)	-2010,4(l)
										-255,2(g)	-2068,6(g)
										-67,20(l)	—
										-46,19(g)	-382,58(g)
										—	—
										-88,83(l)	-3520,0(l)
										-40,04(g)	—
										+48,66(l)	-3267,6(l)
										+82,93(g)	-3301,5(g)

(continua)

Tabela B.1 (Continuação)

Composto	Fórmula	Peso Molecular	DR (20°/4°)	$T_m(^{\circ}\text{C})^b$	$\Delta\hat{H}_m(T_m)^{c,j}$ kJ/mol	$T_b(^{\circ}\text{C})^d$	$\Delta\hat{H}_v(T_b)^{e,j}$ kJ/mol	$T_c(\text{K})^f$	$P_c(\text{atm})^g$	$(\Delta\hat{H}_f^{\circ})^{h,j}$ kJ/mol	$(\Delta\hat{H}_c^{\circ})^{i,j}$ kJ/mol
Bicarbonato de sódio	NaHCO <sub>3</sub>	84,01	2,20	—	—	—	—	—	—	-945,6(c)	—
Bissulfato de sódio	NaHSO <sub>4</sub>	120,07	2,742	—	—	—	—	—	—	-1126,3(c)	—
Brometo de etila	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> Br	108,98	1,460	-119,1	—	38,2	—	504	61,5	-54,4(g)	—
Brometo de hidrogênio	HBr	80,92	—	-86	—	-67	—	—	—	-36,23(g)	—
Bromo	Br <sub>2</sub>	159,83	3,119	-7,4	10,8	58,6	31,0	584	102	0(l)	—
1,2-Butadieno	C <sub>4</sub> H <sub>6</sub>	54,09	—	-136,5	—	10,1	—	446	—	—	—
1,3-Butadieno	C <sub>4</sub> H <sub>6</sub>	54,09	—	-109,1	—	-4,6	—	425	42,7	—	—
n-Butano	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	58,12	—	-138,3	4,661	-0,6	22,305	425,17	37,47	-147,0(l) -124,7(g)	-2855,6(l) -2878,5(g)
1-Buteno	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub>	56,10	—	-185,3	3,8480	-6,25	21,916	419,6	39,7	+1,17(g)	-2718,6(g)
Carbeto de cálcio	CaC <sub>2</sub>	64,10	2,22 <sup>18*</sup>	2300	—	—	—	—	—	-62,76(c)	—
Carbonato de cálcio	CaCO <sub>3</sub>	100,09	2,93	—	—	—	—	—	—	-1206,9(c)	—
Carbonato de sódio	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	105,99	2,533	—	—	—	—	—	—	-1130,9(c)	—
Carbono (grafite)	C	12,010	2,26	3600	46,0	4200	—	—	—	0(c)	-393,51(c)
Chumbo	Pb	207,21	11,337 <sup>20*/20*</sup>	327,4	5,10	1750	179,9	—	—	0(c)	—
Cianeto de hidrogênio	HCN	27,03	—	-14	—	26	—	—	—	+130,54(g)	—
Cianeto de sódio	NaCN	49,01	—	562	16,7	1497	155	—	—	-89,79(c)	—

\*Adaptado em parte de D. M. Himmelblau, *Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering*, 3.<sup>a</sup> edição, ©1974, Tabelas D.1 e F.1. Adaptado com permissão de Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, NJ.

<sup>b</sup>Ponto de fusão a 1 atm.

<sup>c</sup>Calor de fusão a  $T_m$  e 1 atm.

<sup>d</sup>Ponto de ebulição a 1 atm.

<sup>e</sup>Calor de vaporização a  $T_b$  e 1 atm.

<sup>f</sup>Temperatura crítica.

<sup>g</sup>Pressão crítica.

<sup>h</sup>Calor de formação a 25°C e 1 atm.

<sup>i</sup>Calor de combustão a 25°C e 1 atm. Os estados de referência dos produtos são CO<sub>2</sub>(g), H<sub>2</sub>O(l), SO<sub>2</sub>(g), HCl(aq) e N<sub>2</sub>(g). Para calcular  $\Delta\hat{H}_c^{\circ}$  com H<sub>2</sub>O(g) como produto, adicione 44,01 n<sub>c</sub> ao valor tabelado, onde n<sub>c</sub> = moles de H<sub>2</sub>O formados/mol de combustível queimado.

<sup>j</sup>Para converter  $\Delta\hat{H}$  em kcal/mol, divida os valores dados por 4,184; para converter em Btu/lb-mol, multiplique por 430,28.

Tabela B.1

Composto	Fórmula	Peso Molecular	DR (20°/4°)	$T_m(^{\circ}\text{C})^b$	$\Delta\hat{H}_m(T_m)^{c,j}$ kJ/mol	$T_b(^{\circ}\text{C})^d$	$\Delta\hat{H}_v(T_b)^{e,j}$ kJ/mol	$T_c(\text{K})^f$	$P_c(\text{atm})^g$	$(\Delta\hat{H}_f^{\circ})^{h,j}$ kJ/mol	$(\Delta\hat{H}_c^{\circ})^{i,j}$ kJ/mol
Ciclohexano	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub>	84,16	0,779	6,7	2,677	80,7	30,1	553,7	40,4	-156,2(l) 123,1(g)	-3919,9(l) -3953,0(g)
Ciclopentano	C <sub>5</sub> H <sub>10</sub>	70,13	0,745	-93,4	0,609	49,3	27,30	511,8	44,55	-105,9(l) -77,2(g)	-3290,9(l) -3319,5(g)
Cloreto de cálcio	CaCl <sub>2</sub>	110,99	2,152 <sup>15*</sup>	782	28,37	>1600	—	—	—	-794,96(c)	—
Cloreto de etila	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> Cl	64,52	0,903 <sup>15*</sup>	-138,3	4,452	13,1	24,7	460,4	52,0	-105,0(g)	—
Cloreto de hidrogênio	HCl	36,47	—	-114,2	1,99	-85,0	16,1	324,6	81,5	-92,31(g)	—
Cloreto de magnésio	MgCl <sub>2</sub>	95,23	2,325 <sup>25*</sup>	714	43,1	1418	136,8	—	—	-641,8(c)	—
Cloreto de metila	CH <sub>3</sub> Cl	50,49	—	-97,9	—	-24	—	416,1	65,80	-81,92(g)	—
Cloreto de sódio	NaCl	58,45	2,163	808	28,5	1465	170,7	—	—	-411,0(c)	—
Cloro	Cl <sub>2</sub>	70,91	—	-101,00	6,406	-34,06	20,4	417,0	76,1	0(g)	—
Clorobenzeno	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> Cl	112,56	1,107	-45	—	132,10	36,5	632,4	44,6	—	—
Cloroetano	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> Cl	Veja cloreto de etila	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Clorofórmio	CHCl <sub>3</sub>	119,39	1,489	-63,7	—	61,0	—	536,0	54,0	-131,8(l) 0(c)	-373(l) —
Cobre	Cu	63,54	8,92	1083	13,01	2595	304,6	—	—	—	—
n-Decano	C <sub>10</sub> H <sub>22</sub>	142,28	0,730	-29,9	—	173,8	—	619,0	20,8	-249,7(l) -272,8(l)	-6778,3(l) -2726,7(l)
Dietil éter	(C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>2</sub> O	74,12	0,708 <sup>25*</sup>	-116,3	7,30	34,6	26,05	467	35,6	-412,9(l)	—
Dióxido de carbono	CO <sub>2</sub>	44,01	—	-56,6	8,33	(Sublima a -78°C)	—	304,2	72,9	-393,5(g)	—
Dióxido de enxofre	SO <sub>2</sub>	64,07	—	-75,48	7,402	-10,02	24,91	430,7	77,8	-296,90(g)	—
Dióxido de nitrogênio	NO <sub>2</sub>	46,01	—	-9,3	7,335	21,3	14,73	431,0	100,0	+33,8(g)	—
Dióxido de silício	SiO <sub>2</sub>	60,09	2,25	1710	14,2	2230	—	—	—	-851,0(c)	—
Dissulfeto de carbono	CS <sub>2</sub>	76,14	1,261 <sup>22*/20*</sup>	-112,1	4,39	46,25	26,8	552,0	78,0	+87,9(l) +115,3(g)	-1075,2(l) 1102,6(g)
Enxofre (monoclínico)	S <sub>8</sub>	256,53	1,96	119	14,17	444,6	83,7	—	—	+0,30(c)	—
Enxofre (rômbico)	S <sub>8</sub>	256,53	2,07	113	10,04	444,6	83,7	—	—	0(c)	—

(continua)

Tabela B.1 (Continuação)

Composto	Fórmula	Peso Molecular	DR (20°/4°)	$T_m(^{\circ}\text{C})^b$	$\Delta\hat{H}_m(T_m)^{e,j}$ kJ/mol	$T_b(^{\circ}\text{C})^d$	$\Delta\hat{H}_v(T_b)^{e,j}$ kJ/mol	$T_c(\text{K})^f$	$P_c(\text{atm})^g$	$(\Delta\hat{H}_c^o)^{h,j}$ kJ/mol	$(\Delta\hat{H}_c^o)^{i,j}$ kJ/mol
Etano	$\text{C}_2\text{H}_6$	30,07	—	-183,3	2,859	-88,6	14,72	305,4	48,2	-84,67(g)	-1559,9(g)
Etilbenzeno	$\text{C}_8\text{H}_{10}$	106,16	0,867	-94,67	9,163	136,2	35,98	619,7	37,0	-12,46(l)	-4564,9(l)
Etileno	$\text{C}_2\text{H}_4$	28,05	—	-169,2	3,350	-103,7	13,54	283,1	50,5	+29,79(g)	-4607,1(g)
Etileno glicol	$\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$	62,07	1,113 <sup>19p</sup>	-13	11,23	197,2	56,9	—	—	+52,28(g)	-1410,99(g)
3-Etilhexano	$\text{C}_8\text{H}_{18}$	114,22	0,717	—	—	118,5	34,27	567,0	26,4	-451,5(l)	-1179,5(l)
Fenol	$\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$	94,11	1,071 <sup>25p</sup>	42,5	11,43	181,4	—	692,1	60,5	-387,1(g)	—
Ferro	Fe	55,85	7,7	1535	15,1	2800	354,0	—	—	-250,5(l)	-5407,1(l)
Fluoreto de hidrogênio	HF	20,0	—	-83	—	20	—	503,2	—	-210,9(g)	-5509,8(g)
Formaldeído	$\text{H}_2\text{CO}$	30,03	0,815 <sup>-30p</sup>	-92	—	-19,3	24,48	—	—	-158,1(l)	-3063,5(s)
Fosfato de cálcio	$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	310,19	3,14	1670	—	—	—	—	—	-90,8(g)	—
Fósforo (branco)	$\text{P}_4$	123,90	1,82	44,2	2,51	280	49,71	—	—	0(c)	—
Fósforo (vermelho)	$\text{P}_4$	123,90	2,20	590 <sup>13 atm</sup>	81,17	Inflama no ar, 725°C	—	—	—	-17,6(c)	—
Glicerol	$\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$	92,09	1,260 <sup>50p</sup>	18,20	18,30	290,0	—	—	—	-665,9(l)	-1661,1(l)
Hélio	He	4,00	—	-269,7	0,02	-268,9	0,084	5,26	2,26	0(g)	—
n-Heptano	$\text{C}_7\text{H}_{16}$	100,20	0,684	-90,59	14,03	98,43	31,69	540,2	27,0	-187,8(g)	-4816,9(l)
n-Hexano	$\text{C}_6\text{H}_{14}$	86,17	0,659	-95,32	13,03	68,74	28,85	507,9	29,9	-198,8(l)	-4853,5(g)
Hidrogênio	$\text{H}_2$	2,016	—	-259,19	0,12	-252,76	0,904	33,3	12,8	-167,2(g)	-4194,8(g)
Hidróxido de amônia	$\text{NH}_4\text{OH}$	35,03	—	—	—	—	—	—	—	0(g)	-285,84(g)
Hidróxido de cálcio	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	74,10	2,24	—	—	(-H <sub>2</sub> O a 580°C)	—	—	—	-366,48(aq)	—
Hidróxido de magnésio	$\text{Mg}(\text{OH})_2$	58,34	2,4	—	—	Se decompõe a 350°C	—	—	—	-986,59(c)	—
Hidróxido de sódio	NaOH	40,00	2,130	319	8,34	1390	—	—	—	—	—
Iodo	$\text{I}_2$	253,8	4,93	113,3	—	184,2	—	826,0	—	-426,6(c)	—
Isobutano	$\text{C}_4\text{H}_{10}$	58,12	—	-159,6	4,540	-11,73	21,292	408,1	36,0	-469,4(aq)	—
Isopentano	$\text{C}_5\text{H}_{12}$	72,15	0,62 <sup>19p</sup>	-160,1	—	27,7	—	461,00	32,9	0(c)	—
Magnésio	Mg	24,32	1,74	650	9,2	1120	131,8	—	—	-158,4(l)	-2849,0(l)
Mercurio	Hg	200,61	13,546	-38,87	—	-356,9	—	—	—	-179,3(l)	-3507,5(l)
										-152,0(g)	-3529,2(g)
										0(c)	—

Tabela B.1

Composto	Fórmula	Peso Molecular	DR (20°/4°)	$T_m(^{\circ}\text{C})^b$	$\Delta\hat{H}_m(T_m)^{e,j}$ kJ/mol	$T_b(^{\circ}\text{C})^d$	$\Delta\hat{H}_v(T_b)^{e,j}$ kJ/mol	$T_c(\text{K})^f$	$P_c(\text{atm})^g$	$(\Delta\hat{H}_c^o)^{h,j}$ kJ/mol	$(\Delta\hat{H}_c^o)^{i,j}$ kJ/mol
Metano	$\text{CH}_4$	16,04	—	-182,5	0,94	-161,5	8,179	190,70	45,8	-74,85(g)	-890,36(g)
Metil etil cetona	$\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}$	72,10	0,805	-87,1	—	78,2	32,0	—	—	—	-2436(l)
Metilamina	$\text{CH}_5\text{N}$	31,06	0,699 <sup>-11*</sup>	-92,7	—	-6,9	—	429,9	73,60	-28,0(g)	-1071,5(l)
Monóxido de carbono	CO	28,01	—	-205,1	0,837	-191,5	6,042	133,0	34,5	-110,52(g)	-282,99(g)
Naftaleno	$\text{C}_{10}\text{H}_8$	128,16	1,145	80,0	—	217,8	—	—	—	—	-5157(g)
Níquel	Ni	58,69	8,90	1452	—	2900	—	—	—	0(c)	—
Nitrato de amônia	$\text{NH}_4\text{NO}_3$	80,05	1,725 <sup>25p</sup>	169,6	5,4	—	—	Se decompõe a 210°C	—	-365,14(c)	—
Nitrato de sódio	$\text{NaNO}_3$	85,00	2,257	310	15,9	—	—	Se decompõe a 380°C	—	-399,36(aq)	—
Nitrito de sódio	$\text{NaNO}_2$	69,00	2,168 <sup>19p</sup>	271	—	—	—	Se decompõe a 320°C	—	-466,7(c)	—
Nitrobenzeno	$\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_2\text{N}$	123,11	1,203	5,5	—	210,7	—	—	—	—	-3092,8(l)
Nitrogênio	$\text{N}_2$	28,02	—	-210,0	0,720	-195,8	5,577	126,20	33,5	0(g)	—
n-Nonano	$\text{C}_9\text{H}_{20}$	128,25	0,718	-53,8	—	150,6	—	595	23,0	-229,0(l)	-6124,5(l)
n-Octano	$\text{C}_8\text{H}_{18}$	114,22	0,703	-57,0	—	125,5	—	568,8	24,5	-617,0(g)	-5470,7(l)
Óxido de cálcio	CaO	56,08	3,32	2570	50	2850	—	—	—	-208,4(g)	-5512,2(g)
Óxido de chumbo	PbO	223,21	9,5	886	11,7	1472	213	—	—	-635,6(c)	—
Óxido de magnésio	MgO	40,32	3,65	2900	77,4	3600	—	—	—	-219,2(c)	—
Óxido férrico	$\text{Fe}_2\text{O}_3$	159,70	5,12	—	—	—	—	Se decompõe a 1560°C	—	-601,8(c)	—
Óxido ferroso	FeO	71,85	5,7	—	—	—	—	—	—	-822,2(c)	—
Óxido nítrico	NO	30,01	—	-163,6	2,301	-151,8	13,78	179,20	65,0	-266,5(c)	—
Óxido nitroso	$\text{N}_2\text{O}$	44,02	1,226 <sup>-89p</sup>	-91,1	—	-88,8	—	309,5	71,70	+90,37(g)	—
Oxigênio	$\text{O}_2$	32,00	—	-218,75	0,444	-182,97	6,82	154,4	49,7	+81,5(g)	—
n-Pentano	$\text{C}_5\text{H}_{12}$	72,15	0,63 <sup>18*</sup>	-129,6	8,393	36,07	25,77	469,80	33,3	0(g)	—
1-Penteno	$\text{C}_5\text{H}_{10}$	70,13	0,641	-165,2	4,94	29,97	—	474	39,9	-173,0(l)	-3509,5(l)
Pentóxido de nitrogênio	$\text{N}_2\text{O}_5$	108,02	1,63 <sup>18*</sup>	30	—	47	—	—	—	-146,4(g)	-3536,1(g)
Pentóxido fosforoso	$\text{P}_2\text{O}_5$	141,95	2,387	—	—	—	—	—	—	-20,9(g)	-3375,8(g)
Propano	$\text{C}_3\text{H}_8$	44,09	—	-187,69	3,52	-42,07	18,77	369,9	42,0	—	—
										-119,8(l)	-2204,0(l)
										-103,8(g)	-2220,0(g)

(continua)

Tabela B.1 (Continuação)

Composto	Fórmula	Peso Molecular	DR (20°/4°)	$T_m(^{\circ}\text{C})^b$	$\Delta\hat{H}_m(T_m)^{c,j}$ kJ/mol	$T_b(^{\circ}\text{C})^d$	$\Delta\hat{H}_v(T_b)^{e,j}$ kJ/mol	$T_c(\text{K})^f$	$P_c(\text{atm})^g$	$(\Delta\hat{H}_f^{\circ})^{h,j}$ kJ/mol	$(\Delta\hat{H}_c^{\circ})^{i,j}$ kJ/mol
<i>n</i> -Propilbenzeno	$\text{C}_9\text{H}_{12}$	120,19	0,862	-99,50	8,54	159,2	38,24	638,7	31,3	-38,40(l) +7,82(g)	-5218,2(l) -5264,48(g)
Propileno	$\text{C}_3\text{H}_6$	42,08	—	-185,2	3,00	-47,70	18,42	365,1	45,4	+20,41(g)	-2058,4(g)
Silicato de cálcio	$\text{CaSiO}_3$	116,17	2,915	1530	48,62	—	—	—	—	-1584(c)	—
Sulfato cúprico	$\text{CuSO}_4$	159,61	3,606 <sup>15*</sup>	—	—	—	—	—	—	-769,9(c)	—
Sulfato de amônia	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	132,14	1,769	513	—	—	—	—	—	-843,1(aq)	—
Sulfato de cálcio	$\text{CaSO}_4$	136,15	2,96	—	—	—	—	—	—	-1179,3(c) -1173,1(aq)	—
Sulfato de cálcio (gesso)	$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	172,18	2,32	—	—	—	—	—	—	-1432,7(c) -1450,4(aq)	—
Sulfato de sódio	$\text{Na}_2\text{SO}_4$	142,05	2,698	890	24,3	—	—	—	—	-2021(c)	—
Sulfeto de hidrogênio	$\text{H}_2\text{S}$	34,08	—	-85,5	2,38	-60,3	18,67	373,6	88,9	-1384,5(c)	—
Sulfeto de sódio	$\text{Na}_2\text{S}$	78,05	1,856	950	6,7	—	—	—	—	-19,96(g)	-562,59(g)
Sulfeto ferroso	$\text{FeS}$	87,92	4,84	1193	—	—	—	—	—	-373,2(c)	—
Sulfito de sódio	$\text{Na}_2\text{SO}_3$	126,05	2,633 <sup>15*</sup>	—	—	—	—	—	—	-95,1(c)	—
Tetracloreto de carbono	$\text{CCl}_4$	153,84	1,595	-22,9	2,51	76,7	30,0	556,4	45,0	Se decompõe	-1090,3(c)
Tetróxido de nitrogênio	$\text{N}_2\text{O}_4$	92,0	1,448	-9,5	—	21,1	—	431,0	99,0	—	-139,5(l) -106,7(g) +9,3(g)
Tiosulfato de sódio	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	158,11	1,667	—	—	—	—	—	—	-1117,1(c)	—
Tolueno	$\text{C}_7\text{H}_8$	92,13	0,866	-94,99	6,619	110,62	33,47	593,9	40,3	+12,00(l) +50,00(g)	-3909,9(l) -3947,9(g)
Trióxido de enxofre	$\text{SO}_3$	80,07	—	16,84	25,48	43,3	41,80	491,4	83,8	-395,18(g)	—
<i>m</i> -Xileno	$\text{C}_8\text{H}_{10}$	106,16	0,864	-47,87	11,569	139,10	36,40	619	34,6	-25,42(l) +17,24(g)	-4551,9(l) -4594,5(g)
<i>o</i> -Xileno	$\text{C}_8\text{H}_{10}$	106,16	0,880	-25,18	13,598	144,42	36,82	631,5	35,7	-24,44(l) +18,99(g)	-4552,9(l) -4596,3(g)
<i>p</i> -Xileno	$\text{C}_8\text{H}_{10}$	106,16	0,861	13,26	17,11	138,35	36,07	618	33,9	-24,43(l) 17,95(g)	-4552,91(l) -4595,2(g)
Zinco	$\text{Zn}$	65,38	7,140	419,5	6,674	907	114,77	—	—	0(c)	—

**Tabela B.2** Capacidades Caloríficas<sup>a</sup>

Forma 1:  $C_p$  [kJ/(mol·°C)] ou [kJ/(mol·K)] =  $a + bT + cT^2 + dT^3$

Forma 2:  $C_p$  [kJ/(mol·°C)] ou [kJ/(mol·K)] =  $a + bT + cT^{-2}$

Exemplo:  $(C_p)_{\text{acetona(g)}} = 0,07196 + (20,10 \times 10^{-5})T - (12,78 \times 10^{-8})T^2 + (34,76 \times 10^{-12})T^3$ , onde  $T$  está em °C.

Nota: As fórmulas para gases são estritamente aplicáveis a pressões baixas o suficiente para que a equação de estado dos gases ideais possa ser aplicada.

Composto	Fórmula	Peso Molecular	Estado	Forma	Unidade de Temperatura	$a \times 10^3$	$b \times 10^5$	$c \times 10^8$	$d \times 10^{12}$	Intervalo
										(Unidades de T)
Acetileno	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	26,04	g	1	°C	42,43	6,053	-5,033	18,20	0-1200
Acetona	CH <sub>3</sub> COCH <sub>3</sub>	58,08	l	1	°C	123,0	18,6			-30-60
Ácido nítrico	NHO <sub>3</sub>	63,02	l	1	°C	71,96	20,10	-12,78	34,76	0-1200
Ácido sulfúrico	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	98,08	l	1	°C	110,0				25
Água	H <sub>2</sub> O	18,016	l	1	°C	139,1	15,59			10-45
Álcool etílico (etanol)	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	46,07	l	1	°C	75,4				0-100
Álcool metílico (metanol)	CH <sub>3</sub> OH	32,04	l	1	°C	33,46	0,6880	0,7604	-3,593	0-1500
Amônia	NH <sub>3</sub>	17,03	g	1	°C	103,1				0
Ar		29,0	g	1	°C	158,8				100
Benzeno	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	78,11	l	1	°C	75,86	16,83			0-65
Brometo de hidrogênio	HBr	80,92	g	1	°C	42,93	8,301	-1,87	-8,03	0-700
n-Butano	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	58,12	g	1	°C	35,15	2,954	0,4421	-6,686	0-1200
Carbeto de cálcio	CaC <sub>2</sub>	64,10	c	2	K	28,94	0,4147	0,3191	-1,965	0-1500
Carbonato de cálcio	CaCO <sub>3</sub>	100,09	c	2	K	126,5	23,4			6-67
Carbonato de sódio	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	105,99	c	1	K	29,10	-0,0227	0,9887	-4,858	0-1200
Carbonato de sódio decaidrato	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> · 10H <sub>2</sub> O	286,15	c	1	K	92,30	27,88	-15,47	34,98	0-1200
Carbônio	C	12,01	c	2	K	68,62	1,19	-8,66 × 10 <sup>10</sup>	—	298-720
Cianeto de hidrogênio	HCN	27,03	g	1	°C	82,34	4,975	-12,87 × 10 <sup>10</sup>	—	273-1033
Cicloexano	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub>	84,16	g	1	°C	121				288-371
Ciclopentano	C <sub>5</sub> H <sub>10</sub>	70,13	g	1	°C	535,6				298
Cloreto de hidrogênio	HCl	36,47	g	1	°C	11,18	1,095	-4,891 × 10 <sup>10</sup>		273-1373
Cloreto de magnésio	MgCl <sub>2</sub>	95,23	c	1	K	35,3	2,908	1,092		0-1200
Cloro	Cl <sub>2</sub>	70,91	g	1	°C	94,140	49,62	-31,90	80,63	0-1200
Cobre	Cu	63,54	c	1	K	73,39	39,28	-25,54	68,66	0-1200
Cumeno (isopropilbenzeno)	C <sub>9</sub> H <sub>12</sub>	120,19	g	1	°C	29,13	-0,1341	0,9715	-4,335	0-1200
Dióxido de carbono	CO <sub>2</sub>	44,01	g	1	°C	72,4	1,58			273-991
Dióxido de enxofre	SO <sub>2</sub>	64,07	g	1	°C	33,60	1,367	-1,607	6,473	0-1200
						22,76	0,6117			273-1357
						139,2	53,76	-39,79	120,5	0-1200
						36,11	4,233	-2,887	7,464	0-1500
						38,91	3,904	-3,104	8,606	0-1500

<sup>a</sup>Adaptado em parte de D. M. Himmelblau, *Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering*, 3.ª edição, ©1974, Tabela E.1. Adaptado com permissão de Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, NJ.

(continua)

**Tabela B.2** (Continuação)

Composto	Fórmula	Peso Molecular	Estado	Forma	Unidade de Temperatura	$a \times 10^3$	$b \times 10^5$	$c \times 10^8$	$d \times 10^{12}$	Intervalo
										(Unidades de T)
Dióxido de nitrogênio	NO <sub>2</sub>	46,01	g	1	°C	36,07	3,97	-2,88	7,87	0-1200
Enxofre	S	32,07	c	1	K	15,2	2,68			273-368
			(Rômbico)							
			c	1	K	18,3	1,84			368-392
			(Monoclínico)							
Etano	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	30,07	g	1	°C	49,37	13,92	-5,816	7,280	0-1200
Etileno	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	28,05	g	1	°C	+40,75	11,47	-6,891	17,66	0-1200
Formaldeído	CH <sub>2</sub> O	30,03	g	1	°C	34,28	4,268	0,0000	-8,694	0-1200
Hélio	He	4,00	g	1	°C	20,8				0-1200
n-Hexano	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	86,17	l	1	°C	216,3				20-100
			g	1	°C	137,44	40,85	-23,92	57,66	0-1200
Hidróxido de cálcio	Ca(OH) <sub>2</sub>	74,10	c	1	K	89,5				276-373
Hidrogênio	H <sub>2</sub>	2,016	g	1	°C	28,84	0,00765	0,3288	-0,8698	0-1500
Isobutano	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	58,12	g	1	°C	89,46	30,13	-18,91	49,87	0-1200
Isobuteno	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub>	56,10	g	1	°C	82,88	25,64	-17,27	50,50	0-1200
Metano	CH <sub>4</sub>	16,04	g	1	°C	34,31	5,469	0,3661	-11,00	0-1200
			g	1	K	19,87	5,021	1,268	-11,00	273-1500
Metil cicloexano	C <sub>7</sub> H <sub>14</sub>	98,18	g	1	°C	121,3	56,53	-37,72	100,8	0-1200
Metil ciclopentano	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub>	84,16	g	1	°C	98,83	45,857	-30,44	83,81	0-1200
Monóxido de carbono	CO	28,01	g	1	°C	28,95	0,4110	0,3548	-2,220	0-1500
Nitrogênio	N <sub>2</sub>	28,02	g	1	°C	29,00	0,2199	0,5723	-2,871	0-1500
Óxido de cálcio	CaO	56,08	c	2	K	41,84	2,03	-4,52 × 10 <sup>10</sup>		273-1173
Óxido de magnésio	MgO	40,32	c	2	K	45,44	0,5008	-8,732 × 10 <sup>10</sup>		273-2073
Óxido férrico	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	159,70	c	2	K	103,4	6,711	-17,72 × 10 <sup>10</sup>	—	273-1097
Óxido nítrico	NO	30,01	g	1	°C	29,50	0,8188	-0,2925	0,3652	0-3500
Óxido nitroso	N <sub>2</sub> O	44,02	g	1	°C	37,66	4,151	-2,694	10,57	0-1200
Oxigênio	O <sub>2</sub>	32,00	g	1	°C	29,10	1,158	-0,6076	1,311	0-1500
n-Pentano	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	72,15	l	1	°C	155,4	43,68			0-36
			g	1	°C	114,8	34,09	-18,99	42,26	0-1200
Propano	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	44,09	g	1	°C	68,032	22,59	-13,11	31,71	0-1200
Propileno	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	42,08	g	1	°C	59,580	17,71	-10,17	24,60	0-1200
Sulfato de amônia	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	132,15	c	1	K	215,9				275-328
Sulfeto de hidrogênio	H <sub>2</sub> S	34,08	g	1	°C	33,51	1,547	0,3012	-3,292	0-1500
Tetracloroeto de carbono	CCl <sub>4</sub>	153,84	l	1	K	93,39	12,98			273-343
Tetróxido de nitrogênio	N <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	92,02	g	1	°C	75,7	12,5	-11,3		0-300
Tolueno	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub>	92,13	l	1	°C	148,8	32,4			0-110
Trióxido de enxofre	SO <sub>3</sub>	80,07	g	1	°C	48,50	9,188	-8,540	32,40	0-1000