**Anexo.** Thermodynamic constants, HSC®

Species

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Cu** | **H, kcal** | **S, cal** | **A, cal** | **B, cal** | **C, cal** | **D, cal** | **T₁, °K** | **T₂, °K** |
| s | 0.000 | 7.923 | 5.255 | 3.658 | -0.176 | -3.450 | 298.000 | 400.000 |
| s | 0.000 | 0.000 | 6.217 | -0.026 | -0.412 | 0.669 | 400.000 | 800.000 |
| s | 0.000 | 0.000 | 10.613 | -7.031 | -5.698 | 3.846 | 800.000 | 1357.770 |
| l | 3.170 | 2.335 | 7.505 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1357.770 | 6000.000 |
| **Cu₂S** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| s | -19.000 | 28.900 | 12.772 | 18.274 | -0.028 | 0.587 | 298.000 | 376.000 |
| s | 0.920 | 2.447 | 26.802 | -7.403 | -0.011 | 0.035 | 376.000 | 717.000 |
| s | 0.290 | 0.404 | 20.320 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 717.000 | 1402.000 |
| l | 2.300 | 1.641 | 20.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1402.000 | 2000.000 |
| **CuS** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| s | -13.384 | 16.078 | 10.438 | 4.813 | -0.502 | -0.001 | 298.000 | 2000.000 |
| **Cu₂O** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| s | -40.774 | 22.120 | 15.428 | 4.202 | -1.528 | 0.000 | 298.000 | 1517.000 |
| l | 15.679 | 10.335 | 23.877 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1517.000 | 4000.000 |
| **Cu₂SO₄** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| s | -179.678 | 43.600 | 23.800 | 16.600 | 0.000 | 0.000 | 298.000 | 2000.000 |
| **CuSO₄** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| s | -184.369 | 26.112 | 9.244 | 60.320 | -0.379 | -35.410 | 298.000 | 500.000 |
| s | 0.000 | 0.000 | 24.103 | 24.558 | -7.913 | -11.272 | 500.000 | 799.999 |
| s | 0.000 | 0.000 | 35.663 | 2.692 | -16.160 | 0.012 | 800.000 | 2000.000 |
| **CuO·CuSO₄** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| s | -221.700 | 37.600 | -18.955 | 199.793 | 6.956 | -165.705 | 298.000 | 500.000 |
| s | 0.000 | 0.000 | 42.739 | 10.769 | -13.679 | -1.411 | 500.000 | 899.999 |
| s | 0.000 | 0.000 | 52.931 | -3.993 | -29.244 | 4.781 | 900.000 | 1300.000 |
| s | 0.000 | 0.000 | 51.827 | 0.346 | -36.120 | 2.338 | 1300.000 | 1500.000 |
| **CuO** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| s | -37.237 | 10.215 | 11.614 | 1.720 | -1.793 | 0.000 | 298.000 | 1500.000 |
| l | 11.711 | 7.808 | 16.013 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1500.000 | 3000.000 |
| **Fe** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| s | 0.000 | 6.520 | 7.618 | -5.338 | -0.841 | 9.578 | 298.150 | 800.000 |
| s | 0.000 | 0.000 | 222.424 | -345.441 | -257.549 | 161.741 | 800.000 | 1042.400 |
| s | 0.000 | 0.000 | -3219.329 | 3790.011 | 6981.210 | -1252.723 | 1042.500 | 1184.800 |
| s | 0.242 | 0.204 | 5.907 | 1.784 | -0.406 | 0.088 | 1184.800 | 1667.499 |
| s | 0.204 | 0.118 | -2.542 | 7.394 | 65.766 | -0.906 | 1667.500 | 1811.000 |
| s | 3.300 | 1.822 | 10.994 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1811.000 | 3158.000 |
| **Fe₃O₄** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| s | -266.611 | 34.930 | 113.579 | -208.811 | -28.805 | 191.379 | 298.150 | 849.999 |
| s | 0.000 | 0.000 | 11.909 | 17.336 | 204.478 | 0.000 | 850.000 | 1870.000 |
| l | 33.000 | 17.647 | 51.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1870.000 | 2000.000 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Fe₂O₃** | **H, kcal** | **S, cal** | **A, cal** | **B, cal** | **C, cal** | **D, cal** | **T₁, °K** | **T₂, °K** |
| s | -196.702 | 20.889 | 34.313 | -8.681 | -7.513 | 17.159 | 298.150 | 700.000 |
| s | 0.000 | 0.000 | 152.440 | -230.290 | -106.927 | 134.071 | 700.000 | 950.000 |
| s | 0.000 | 0.000 | -52741.883 | 69336.656 | 90566.063 | -25616.898 | 950.000 | 1050.000 |
| s | 0.000 | 0.000 | 19.172 | 13.378 | 40.006 | -2.964 | 1050.000 | 1812.000 |
| s | 0.000 | 0.000 | 39.436 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1812.000 | 4000.000 |
| **FeS** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| s | -24.300 | 14.417 | -65.313 | 186.229 | 19.417 | 0.000 | 298.150 | 411.000 |
| s | 0.398 | 0.968 | 17.294 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 411.000 | 598.000 |
| s | 0.095 | 0.159 | 22.606 | -19.997 | 0.337 | 11.459 | 598.000 | 1465.000 |
| l | 7.759 | 5.140 | 14.950 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1465.000 | 3000.000 |
| l | 0.000 | 0.000 | 14.950 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 3000.000 | 3800.000 |
| **FeS₂** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| s | -40.989 | 12.651 | 17.301 | 2.115 | -2.731 | 0.000 | 298.150 | 2000.000 |
| **FeSO₄** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| s | -222.000 | 28.910 | 48.418 | -70.833 | -9.761 | 86.850 | 298.150 | 500.000 |
| s | 0.000 | 0.000 | 24.234 | 25.104 | -7.714 | -11.562 | 500.000 | 900.000 |
| s | 0.000 | 0.000 | 36.084 | 2.684 | -16.200 | 0.013 | 900.000 | 2000.000 |
| **Fe₂(SO₄)₃** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| s | -617.878 | 73.040 | 139.581 | -227.680 | -28.606 | 267.161 | 298.150 | 500.000 |
| s | 0.000 | 0.000 | 63.547 | 66.608 | -20.179 | -30.756 | 500.000 | 900.000 |
| s | 0.000 | 0.000 | 94.985 | 7.062 | -42.752 | 0.033 | 900.000 | 2000.000 |
| **Mo** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| s | 0.000 | 6.826 | 6.046 | 0.445 | -0.454 | 0.365 | 298.150 | 1500.000 |
| s | 0.000 | 0.000 | 14.910 | -7.147 | -39.561 | 2.261 | 1500.000 | 2896.000 |
| s | 8.958 | 3.093 | 10.191 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 2896.000 | 5000.000 |
| **Mo₂S₃** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| s | -97.300 | 27.480 | 26.360 | 7.880 | -2.300 | 0.000 | 298.150 | 2080.000 |
| l | 0.031 | 0.015 | 37.500 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 2080.000 | 2200.000 |
| **MoS₂** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| s | -66.000 | 14.960 | 17.350 | 1.780 | -2.200 | 0.000 | 298.150 | 2023.000 |
| **MoS₃** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| s | -74.000 | 18.000 | 19.779 | 7.798 | -2.100 | 0.001 | 298.150 | 1500.000 |
| **MoO₂** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| s | -140.511 | 11.116 | 17.811 | -0.224 | -4.075 | 2.279 | 298.150 | 3000.000 |
| **MoO₃** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| s | -177.964 | 18.561 | 17.568 | 8.349 | -1.879 | -0.005 | 298.150 | 1075.000 |
| l | 11.640 | 10.827 | 30.354 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1075.000 | 3000.000 |
| **O₂(g)** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| g | 0.000 | 49.032 | 5.272 | 4.992 | 0.387 | -1.962 | 298.000 | 700.000 |
| g | 0.000 | 0.000 | 7.121 | 1.891 | -1.480 | -0.527 | 700.000 | 1200.000 |
| g | 0.000 | 0.000 | 8.332 | 0.314 | -3.380 | 0.039 | 1200.000 | 2500.000 |
| g | 0.000 | 0.000 | 7.814 | 0.750 | -4.135 | -0.051 | 2500.000 | 4500.000 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SO₂(g)** | **H, kcal** | **S, cal** | **A, cal** | **B, cal** | **C, cal** | **D, cal** | **T₁, °K** | **T₂, °K** |
| g | -70.940 | 59.326 | 6.963 | 8.896 | 0.014 | -0.690 | 298.000 | 500.000 |
| g | 0.000 | 0.000 | 13.093 | 0.801 | -5.914 | -0.058 | 500.000 | 5000.000 |