

Übung 1 (W): Wdh. klassische TD

- (1) Geben Sie die anschauliche Bedeutung der Zustandsgrößen U , H , S , A und G entsprechend der phänomenologischen Thermodynamik an. Wie würden Sie U und S auf molekularer Basis definieren?
- (2) Formulieren Sie die partiellen Ableitungen der Zustandsgrößen U , H , A und G ausgehend von den jeweiligen Definitionen (= Legendre - Transformationen) sowie von dem totalen Differential der inneren Energie, $dU = TdS - pdV$.
- (3) Skizzieren Sie die Temperatur-Abhängigkeit der molaren Wärmekapazität $c_{V,mol}$ für die folgenden Gase: He, N_2 , O_2 und CO_2 . Was erwarten Sie für N_2 und O_2 im direkten Vergleich?
- (4) Gegeben sei eine chemische Reaktion $A \rightleftharpoons B$. Wie hängt die zugehörige Gleichgewichtskonstante K_x von der Reaktionsentropie $\Delta_R S^*$ und der Reaktionsenthalpie $\Delta_R H^*$ ab? Wie hängt diese Gleichgewichtskonstante von der Temperatur ab?

Hinweis: Leiten Sie über die chemischen Potentiale zunächst den Zusammenhang zwischen K_x und der freien Reaktionsenthalpie $\Delta_R G^*$ her, und verwenden Sie anschließend die zugehörige Legendre-Transformation $G = H - TS$ (häufig auch fälschlich als Gibbs-Helmholtz-Gleichung bezeichnet, welche sich aber aus dieser direkt ableiten lässt).
- (5) Betrachten Sie die Knallgasreaktion $2H_2 + O_2 \rightleftharpoons 2H_2O$. Diskutieren Sie die Lage des Gleichgewichtes sowie deren Veränderung bei Temperaturerhöhung.