



Übungsblatt 5 (zu bearbeiten bis 20.11.2015)**Aufgabe 23: Herleitung der Adiabategleichung aus dem totalen Differential der Entropie**

Leiten Sie aus der Gleichung für das totale Differential der Entropie des idealen Gases, $dS = nR d \ln V + n c_v d \ln T$, die Gleichung $TV^{\gamma-1} = \text{const}$ (mit $\gamma = c_p/c_v$) für die reversible adiabatische Expansion des idealen Gases her!

Aufgabe 24: Zustandsgrößen und Prozessgrößen

In den Aufgaben 6 und 18 haben Sie am Beispiel des idealen Gases gezeigt, dass Volumen $V(p, T)$ und Entropie $S(V, T)$ totale Differentiale bilden, also Zustandsgrößen darstellen.

(a) Überprüfen Sie, ob dies auch für das Produkt TdS gilt. Führen Sie zur Beantwortung der Frage die entsprechenden Rechnungen noch einmal mit dem Produkt aus und diskutieren Sie Ihre Befunde! Um welche Größe handelt es bei dem Produkt konkret?

(b) Diskutieren Sie in gleicher Weise das Produkt pdV sowie für den Ausdruck $TdS - pdV$.

Aufgabe 25: Kinetische Gastheorie, Temperatur und kinetische Energie

Wie hoch ist die Temperatur von Xenon, wenn die Xe-Atome dieselbe mittlere quadratische Geschwindigkeit besitzen wie Helium-Atome bei 300 K? Berechnen Sie für beide Gase die molare Innere Energie bei der jeweiligen Temperatur!

Aufgabe 26: Freiheitsgrade und Gleichverteilungssatz der Energie

Ein System A enthält 1 mol Argon bei einer Temperatur von 700 K. Ein zweites System B enthält 2 mol Iod (I_2 , gasförmig) und hat eine Temperatur von 1000 K. Welche Temperatur stellt sich ein, wenn die Systeme A und B über eine diathermische Wand ins thermische Gleichgewicht gebracht werden? Hinweis: Verwenden Sie zur Berechnung der erforderlichen Wärmekapazitäten keine Tabellenwerte, sondern den Gleichverteilungssatz der Energie. Nehmen Sie dabei an, dass alle Freiheitsgrade vollständig angeregt sind.