

Übungsblatt 2

Innere Energie, Kreisprozess, Enthalpie

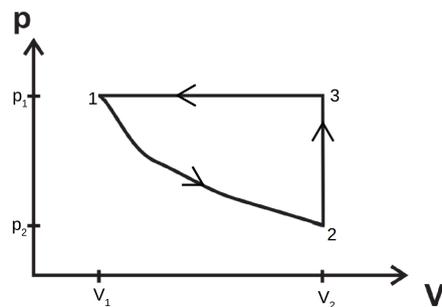
Physikalische Chemie 1 - Thermodynamik

WS 2018/19

Übungsleitung: Monja Sokolov, Mila Andreeva

Aufgabe 1

Es liegen 10 mol (ideales) Heliumgas bei 20 °C und 2 bar vor. Die molare spezifische Wärmekapazität $c_{p,m}$ beträgt $20.786 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$. Das Helium wird zunächst isotherm auf das Doppelte seines Ausgangsvolumens expandiert, anschließend isochor erwärmt bis der Ausgangsdruck erreicht ist und schließlich isobar auf die Ausgangstemperatur abgekühlt (siehe Bild).



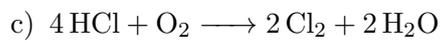
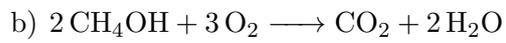
- Berechnen Sie die spezifische Wärmekapazität c_V für das Helium.
- Berechnen Sie für jeden der Zustände die jeweils unbekanntenen Zustandsgrößen (V , p und T).
- Berechnen Sie für jeden Teilprozess die Änderung der inneren Energie.
- Um wie viel hat sich die innere Energie des Systems nach einem Prozessdurchlauf ($1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 1$) geändert? Erklären Sie, woran das liegt!

Aufgabe 2

Ist es möglich, eine Maschine zu bauen, die kontinuierlich Arbeit verrichtet, ohne dass ihr Energie zugeführt wird? Warum bzw. warum nicht?

Aufgabe 3

Berechnen Sie die Standardreaktionsenthalpien für folgende Reaktionen:



Nutzen sie:

$$\Delta_f H^\ominus(\text{SO}_2, g) = -296.83 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\Delta_f H^\ominus(\text{H}_2\text{S}, g) = -20.63 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\Delta_f H^\ominus(\text{H}_2\text{O}, l) = -285.83 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\Delta_f H^\ominus(\text{CH}_4\text{OH}, l) = -238.4 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\Delta_f H^\ominus(\text{CO}_2, g) = -393.5 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\Delta_f H^\ominus(\text{HCl}, g) = -92.3 \text{ kJ mol}^{-1}$$