

# Übungsaufgaben II zur PC I, 03.05.2001

Abgabe bitte bis zum 08.05.2001

1. Ein ideales Gas wird isotherm um ein Volumen von 2.2l komprimiert. Das Endvolumen beträgt 4.3l und der Enddruck ist 3.8 atm. Berechnen Sie den Druck des Gases, bevor es komprimiert wurde.

(1 Punkt)

2. Die van der Waals Gleichung für ein reales Gas lautet:

$$\left(p + \frac{a}{V_m^2}\right) \cdot (V_m - b) = RT.$$

Die van der Waals Konstanten **a** und **b** eines Stoffes können aus den leicht messbaren kritischen Daten  $p_k$  und  $T_k$  berechnet werden.

- a) Geben Sie Ausdrücke für  $V_k$ ,  $p_k$  und  $T_k$  als Funktion der van der Waals Parameter **a** und **b** an.  
(Hinweis: Für die kritische Temperatur  $T_k$  ist die 1. und 2. Ableitung der Kurve  $p(V_m)$  gleich null).
- b) Berechnen Sie **a** und **b** für  $H_2$  und  $CO_2$  mit den folgenden Daten:

	$P_k$ (atm)	$T_k$ (K)
$H_2$	12,80	33,23
$CO_2$	72,85	304,20

(1 Punkt)

3. Sie wollen sich einen Kaffee kochen und bringen dazu einen viertel Liter  $10^\circ C$  warmen Wassers zum kochen (Wärmekapazität von Wasser:  $C_p = 1 \text{ cal/gK}$ ). Dazu benutzen Sie einen Tauchsieder (Leistungsaufnahme 200W, Wirkungsgrad 1), der mit einer Gleichspannung von 220V betrieben wird. Wie lange dauert es, bis das Wasser kocht und wie viel Ladung fließt dabei?

(1 Punkt)

4. 200 g Quecksilber von  $100^\circ C$  werden in ein Kalorimeter gegeben, das 80 g Wasser von  $20^\circ C$  enthält. Die Wärmekapazität des Kalorimeters beträgt 20 cal/K. Die spezifischen Wärmen von Wasser und Quecksilber sollen als temperaturunabhängig angenommen werden. Welche Temperatur erhält man bei Einstellung des thermischen Gleichgewichts, und wie viel Wärme hat dann das Quecksilber abgegeben?

(1 Punkt)