

Physik 2016/2017

Blatt 13

- 103) An einem Frühlingstag wird eine Temperatur von 50°F gemessen, geben Sie die Temperatur in °C und in K an! (10°C, 283 K)
- 104) Eine Glas Wasser wird von 25°C auf 80°C aufgeheizt. Geben Sie die Temperaturänderung in Fahrenheit und in Kelvin an! (55 K, 99°F)
- 105) Bei 0°C ist eine Schiene auf einem Bahngleis 30 m lang.
(a) Wie lang ist die Schiene an einem heißen Tag (40°C) (linearer Temperaturausdehnungskoeffizient Stahl: $11 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$)? (30.013 m)
(b) Nehmen Sie an, daß die Enden der Schienen bei 0°C fest verbunden worden sind, um eine Expansion der Schienen zu verhindern. Berechnen Sie die Kompressionsspannung, die an der Schiene anliegt (Young's Modul für Stahl: $20 \times 10^{10} \text{ N/m}^2$)! ($8.8 \times 10^7 \text{ N/m}^2$) Übersteigt die Kompressionsspannung den Atmosphärendruck? Wenn ja, um welchen Faktor? (870)
(c) Die Querschnittsfläche einer Schiene sei 30 cm^2 . Berechnen Sie die Kompressionskraft, die an den Gleisen anliegt! ($2.6 \times 10^5 \text{ N}$) Welche Masse bräuchte man, um eine solche Gewichtskraft zu erzeugen?
- 106) Ein Autofahrer sagt an der Tankstelle, er möchte „voll“ tanken. Der Tankwart füllt 56 l Benzin mit der Temperatur 10°C ein. Der Autofahrer fährt 500 m weiter, in eine geheizte Garage (20°C). Der Tank ist nicht verschlossen. Wieviel Benzin wird aus dem Tank auf den Boden fließen (Hinweis: Raumausdehnungskoeffizient Benzin $950 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$, Raumausdehnungskoeffizient Stahltank: $36 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$)? (0.5 l)
- 107) Welches Volumen nimmt 1 Mol eines Gases bei Normaldruck von 1 atm = 101 325 Pa und einer Temperatur von T=50°C ein? (26.5 Liter)
- 108) Ein Tank mit einem Volumen von 1.00 m³ wird bei 0°C mit Luft gefüllt, bis der Druck das Zwanzigfache des Normaldrucks erreicht hat. Welches Volumen würde das Gas bei Normaldruck und 20°C haben? (21.5 m³)
- 109) 100 g CO₂ nehmen bei einem Druck von 1 atm ein Volumen von 55 l ein.
a) Wieviel Mol CO₂ befinden sich in dem Gefäß? (Hinweis: Bestimmen Sie die molare Masse von CO₂!) (2.27 mol)
b) Berechnen Sie die Temperatur! (295 K)
c) Welcher Druck stellt sich ein, wenn das Volumen bei gleicher Temperatur auf 80 l erhöht wird? (69 kPa)

110) Berechnen Sie

- a) die Anzahl n der Mole sowie
- b) die Anzahl N der Teilchen in 1 m^3 eines Gases unter Standardbedingungen.
- c) Wie groß ist das durchschnittlich Volumen pro Teilchen?
- d) Nehmen Sie nun an, daß jedes Teilchen ein würfelförmiges Volumen der Größe aus c) für sich in Anspruch nehme; wie groß ist dann der Abstand zwischen direkt benachbarten Atomen? Vergleichen Sie diesen Wert mit dem Atomradius!

111) Reines Helium Gas wird in ein Gefäß mit einem beweglichen Kolben gefüllt. Die anfänglichen Prozeßparameter sind: 15 l , 200 kPa , 300 K . Wie ändert sich die Temperatur, wenn das Volumen auf 12 l erniedrigt, und der Druck auf 350 kPa erhöht wird? (Nehmen Sie an, Helium verhält sich wie ein ideales Gas!) (420 K)

112) Eine Glasflasche wird verschlossen. Sie ist nur mit Luft gefüllt ($V = 30 \text{ cm}^3$, $T = 23^\circ\text{C}$, $p = 101 \text{ kPa}$). Wegen einem Laborunfall befindet sich die Gasflasche in offenem Feuer, und wird auf 200°C erhitzt.

- a) Berechnen Sie den Druck in der Flasche! Nehmen Sie an, daß das Volumen der Flasche sich nicht ändert! (159 kPa)
- b) Der Volumenausdehnungskoeffizient für Glas ist $27 \times 10^{-11} \text{ /K}$. Bestimmen Sie die Änderung des Volumens (0.14 cm³). War die Vernachlässigung der Volumenänderung in (a) gerechtfertigt?

