

30.04.2013

Physikalische Chemie II

Übungsblatt 1

1. Molvolumen

Berechnen Sie das Molvolumen (V_m) eines idealen Gases bei (a) den heute üblichen Standardumgebungsbedingungen (SATP) $T^0 = 298.15 \text{ K}$, $p^0 = 1.000 \times 10^5 \text{ Pa}$ (1.000 bar) und (b) bei den in früherer Zeit üblichen Normalbedingungen (STP) $T = 273.15 \text{ K}$, $p = 1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ (1.013 bar).

(4 Punkte)

2. Energie und Leistung

Ein Bergsteiger mit Rucksack (90 kg) überwindet bei moderater Gangart in einer Stunde eine Höhendifferenz von 400 m. Wieviel an potentieller Energie hat er damit gewonnen? Berechnen Sie seine mittlere Leistung während des Aufstiegs. Geben Sie die Energie in J und kWh an und die Leistung in W und PS (1 PS = 736 W). Zum Vergleich: 1 kWh elektrische Energie wird heutzutage mit ca. 0.17 - 0.25 € in Rechnung gestellt.

(4 Punkte)

3. Druck

Beim Einschalten einer neuen Gefriertruhe herrscht in deren Innerem nach Abkühlung nur noch 86 % des Außendrucks, vorausgesetzt die Tür schließt völlig luftdicht. Mit welcher Kraft wird die Tür mit der Fläche 60 cm x 120 cm angedrückt?

(3 Punkte)

4. Kraft und Energie

Ein *Bungee-Jumper* der Masse 75 kg lässt sich von der Plattform aus einer Höhe von 30 m fallen, dabei legt er die ersten 10 m in freiem Fall zurück, bevor sich das elastische Band zu spannen beginnt. Die Kraftkonstante des Gummibandes beträgt 120 Nm^{-1} . Bis zu welcher minimalen Höhe über dem Boden schwingt er durch und in welcher Höhe kommt er nach dem Auspendeln zur Ruhe? Wie sieht die Situation für einen Springer der Masse 100 kg aus?

(5 Punkte)

5. Totales Differential und Druckänderung

Das totale Differential dF einer Funktion $F(x,y)$ gibt an, wie sich die Funktion F ändert, wenn man die Variablen x und y verändert. Geben Sie die Druckänderung dp eines idealen Gases an, wenn die Temperatur um dT und das Volumen um dV verändert wird.

Am konkreten Beispiel von 100 mol idealem Gas soll mittels des totalen Differentials genähert berechnet werden, um welchen Betrag sich der Druck verändert, wenn das Volumen von 100 dm^3 auf 97 dm^3 isotherm bei 300K verkleinert (bzw. auf 103 dm^3 vergrößert) wird. Vergleichen Sie das Ergebnis mit dem aus der *allgemeinen Gasgleichung* berechneten exakten Wert.

(3 + 3 Punkte)