

Nachprüfung Physik G2d/e, 15.9.2011:

## Wärmelehre, Ideales Gas

### Hinweis:

Verwenden Sie für die absolute Temperatur 273 K. Für die Dichte  $\rho$  eines Gases mit der molaren Masse  $M$  gilt:

$$\rho = \frac{p M}{R T}$$

1. Neben Stickstoff und Sauerstoff besteht das Gasgemisch, welches wir Luft nennen, auch aus Wasserdampf. Je nach Grösse des Anteils an Wasserdampf sprechen wir von trockener oder feuchter Luft. Welche Luft hat die grössere Dichte, feuchte oder trockene? Die molare Masse von  $N_2$  beträgt 28 g/mol, von  $O_2$  32 g/mol und von H 1 g/mol. Begründen Sie!
2. Beim Start hat ein mit Helium gefüllter Wetterballon ein Volumen von  $20 \text{ m}^3$ . Dabei beträgt die Temperatur von Ballon und Umgebung  $20^\circ\text{C}$  und der Luftdruck 1 bar. Nach dem Start steigt der Ballon auf 10'000 Meter Höhe, wo die Temperatur  $-50^\circ\text{C}$  und der Druck 0.19 Bar beträgt. Wie gross ist das Volumen des Ballons in dieser Höhe, wenn der Ballon wegen eines kleinen Lochs beim Aufstieg einen Viertel seines Inhalts verloren hat?
3. Ein Wasserkocher hat eine Leistung von 2 kW und einen Wirkungsgrad von 94%. Wie lange dauert es, um 2 Liter Wasser von  $7^\circ\text{C}$  auf  $95^\circ\text{C}$  zu erwärmen?  $c_{\text{Wasser}} = 4'182 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$ .
4. In einem Becher befinden sich 5 dl Cola mit einer Temperatur von  $26^\circ\text{C}$ . Sie nehmen 20 Gramm Eis mit einer Temperatur von  $-25^\circ\text{C}$  aus dem Eisfach und geben es in den Becher. Auf welche Temperatur wird das Cola heruntergekühlt?  
 $c_{\text{Wasser}} = 4'182 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$ ,  $c_{\text{Eis}} = 2'100 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$ ,  $L_s = 0.335 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$ .
5. Alex hat in der Bastelstunde einen kleinen Heissluftballon gebaut. Er hat ein Volumen von  $1 \text{ m}^3$  und der Brenner kann die Luft im Ballon auf  $90^\circ\text{C}$  erwärmen. Beim Start herrscht eine Aussentemperatur von  $20^\circ\text{C}$  und ein Luftdruck von 1 bar und eine Luftdichte von  $1.2 \text{ kg/m}^3$ .
  - a) Berechnen Sie die Dichte der Luft im Ballon.
  - b) Wie gross darf die Masse des Ballons (Hülle, Korb und Brenner) maximal sein, damit der Ballon gerade noch fliegt?

Fortsetzung auf der Rückseite ...

6. In einem verschlossenen Dampfkochtopf mit 5 Liter Volumen befindet sich ein wenig Wasser. Die Temperatur des Topfs beträgt  $100^{\circ}\text{C}$ . Wie viele Gramm Wasser müssen verdampft werden, damit der Druck im Topf 4 bar beträgt? Vernachlässigen Sie dabei die Luft, die sich zu Beginn schon im Topf befindet, und nehmen Sie an, zu erst würde ein Vakuum herrschen.

Aufgabe	Punkte
1.	4
2.	4
3.	4
4.	4
5.	4
6.	4

Viel Erfolg !