

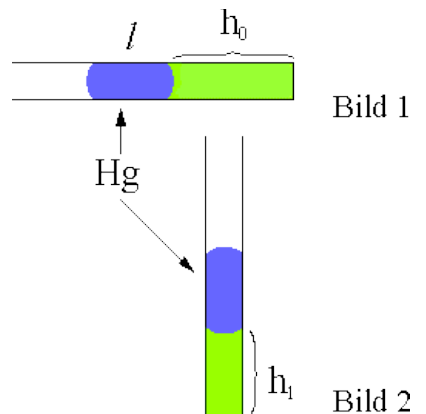
**Allgemeine Hinweise:**

- Kommentieren Sie Ihre Lösungen! (Erläuterungen, Begründungen, Folgerungen)
- Rechnen Sie in SI-Einheiten (kg, m, s etc.)!
- Überprüfen Sie die physikalischen Einheiten in Ihren Rechenschritten und Lösungen! (Vor allem bei längeren Rechenwegen!)
- Lesen Sie die Aufgaben zunächst alle einmal und beginnen Sie dann mit der für Sie einfachsten Aufgabe!

**Erlaubte Hilfsmittel:** Taschenrechner, Formelsammlung, Schreibutensilien

**Aufgabe 1: Gasthermometer** Das vielleicht einfachste Thermometer ist das Gasthermometer. Trotz seiner hohen Empfindlichkeit findet es heutzutage kaum noch Verwendung (außer in Physikklausuren oder -stunden ;-); es ist doch ein wenig sperrig und unpraktisch.

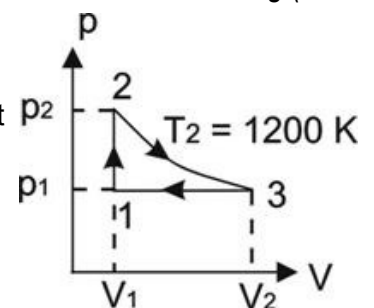
Ein Glasrohr mit der inneren Querschnittsfläche  $A = 5,0 \text{ mm}^2$  wird auf einer Seite durch einen Quecksilberfaden der Länge  $l = 10,0 \text{ cm}$  verschlossen, die andere Seite ist zugeschmolzen. Im Rohr ist Stickstoff ( $\text{N}_2$ -Moleküle) eingeschlossen, für den die Gesetze eines idealen Gases verwendet werden dürfen.




- 1.1. In waagrechter Lage (Bild 1) betrage die Länge  $h_0$  des eingeschlossenen Gasvolumens  $50,0 \text{ cm}$ . Berechnen Sie für die Temperatur  $T_0 = 295 \text{ K}$  und den Außendruck  $p_0 = 980 \text{ hPa}$  die Anzahl und die mittlere Geschwindigkeit der Stickstoffmoleküle. (Eine mögliche Rotation der Moleküle soll hier vernachlässigt werden.)
- 1.2. Nun wird das Rohr aufgerichtet (Bild 2). Dabei bleibt die Temperatur konstant ( $T_1 = T_0$ ). Bestimmen Sie die neue Höhe  $h_1$  des Gasvolumens.
- 1.3. In der Stellung von Bild 2 wird das Gas auf  $T_2 = 373 \text{ K}$  aufgeheizt. Berechnen Sie die neue Höhe  $h_2$ .
- 1.4. Welche Temperatur würde sich ergeben, wenn der Quecksilberstopfen in 1.1. eine Temperatur von  $80^\circ\text{C}$  hätte und Hg und  $\text{N}_2$  ein thermisch abgeschlossenes System bildeten?

**Aufgabe 2: Kreisprozesse** Kreisprozesse nennt man Vorgänge, bei denen ein System (z.B. ein Gas) nach mehreren Zustandsänderungen in seinen Anfangszustand zurückkehrt. Sie sind in der Chemie von Bedeutung (z.B. bei der Berechnung von Reaktions- oder Bindungsenergien) und vor allem in der Thermodynamik bei der Berechnung von Wärmekraft- oder Kältemaschinen.

Das nebenstehende p-V-Diagramm zeigt den in einer speziellen Wärmekraftmaschine ablaufenden Kreisprozess. Die Maschine arbeitet mit  $0,1 \text{ mol}$  eines idealen einatomigen Gases.



- 2.1. Das Volumenverhältnis ist  $V_2/V_1 = 4$ . Berechnen Sie  $T_1$ .
- 2.2. Zeichnen Sie ein V-T-Diagramm und ein p-T-Diagramm.
- 2.3. Berechnen Sie für den Übergang 2-3 die mechanische Arbeit.
- 2.4.  $V_1$  sei  $500 \text{ cm}^3$ . Berechnen Sie die gesamte in einem Zyklus abgegebene mechanische Energie. (Tipp: Vorzeichen beachten!)

Konstanten, Stoffeigenschaften und Einheiten	siehe Formelsammlung	 <p>Viel Spaß!</p>
--	----------------------	---