

# GASKINETIK

Grundaufgaben: Aufgabe für alle auf Freitag, 8. Juli 05  
Zusatzaufgaben: freiwillig

## Grundaufgaben

1. Woran erkennt man bei der Brown'schen Bewegung, dass die mittlere Geschwindigkeit (aber nicht die mittlere Schnelligkeit!) der Teilchen null ist?
2. Wie viel schneller als die Moleküle in Butangas sind die Moleküle in Propangas im Mittel (bei 0 °C und Normaldruck)?
3. Wie gross ist die mittlere Schnelligkeit der Teilchen in Erdgas bei Normalbedingungen?
4. Die Temperatur eines Gases wird von 100 °C auf 200 °C erhöht. Wie ändert sich dabei die mittlere Schnelligkeit der Gasteilchen?
5. Um welchen Faktor müssen sich die Temperaturen von Sauerstoff- und Stickstoffgas unterscheiden, damit die mittleren Schnelligkeiten der Gasteilchen gleich gross sind?
6. Wie gross ist die mittlere kinetische Energie eines Wasserdampf-Moleküls bei einer Temperatur von 100 °C?
7. Wie gross ist die wahrscheinlichste Geschwindigkeit für ein Molekül in Sauerstoffgas bei 2'000 K?

## Zusatzaufgaben

8. Unter der *mittleren freien Weglänge* versteht man den Mittelwert der Strecke, die ein Gasteilchen zurücklegt, bis es mit einem anderen Gasteilchen zusammenstösst. In Stickstoffgas beträgt die mittlere freie Weglänge unter Normalbedingungen 58 nm. Berechnen Sie die mittlere Zeit, die zwischen zwei Zusammenstössen verstreicht.
9. Bei Edelgasen ist die kinetische Energie unter speziellen Bedingungen die einzige auftretende Energieform. Wie viel Energie muss man 50 g Helium zuführen, damit seine Temperatur um 10°C ansteigt?
10. In einem luftleeren Druckgefäss mit 5 Liter Inhalt werden 10 g Wasser vollständig verdampft und auf eine Temperatur von 120°C erhitzt.
  - a) Wie gross ist die mittlere Schnelligkeit der Moleküle?
  - b) Wie gross ist der Druck auf die Gefässwände?
11. Stellen Sie mit dem Taschenrechner die Geschwindigkeitsverteilung für Wasserstoff bei einer Temperatur von 300 K graphisch dar und lösen Sie mit Hilfe dieser Darstellung die folgenden Aufgaben:
  - a) Lesen Sie die wahrscheinlichste Geschwindigkeit ab und vergleichen Sie den Wert mit der mittleren Schnelligkeit.
  - b) Welcher Bruchteil der Wasserstoffmoleküle weist eine Geschwindigkeit von weniger als 1000 m/s auf?
  - c) Welcher Bruchteil der Wasserstoffmoleküle bewegt sich mit mehr als 4000 m/s?
  - d) Vergleichen Sie die Resultate mit den entsprechenden Werten für Sauerstoffgas bei der gleichen Temperatur. Welche Konsequenzen ergeben sich daraus für die Zusammensetzung unserer Atmosphäre?

---

LÖSUNGEN GRUNDAUFGABEN: 2. + 17 %; 3. 600 m/s; 4. + 13 %; 5. + 14 %; 6.  $7.7 \cdot 10^{-21}$  J; 7.  $v_w = 1'000$  m/s