



Aufgaben 3 bis 7 aus:
Physik 2, Hansruedi Schild und Thomas Dumm

1. Wir betrachten eine bestimmte Gasmenge eines idealen Gases in einem gegebenen Volumen. Wähle bei den untenstehenden Sätzen die Option, die korrekt ist:
 - a) «Wenn die Masse der Gasteilchen doppelt so gross ist, dann ist der Druck (*halb so gross/gleich gross/doppelt so gross/viermal so gross*).»
 - b) «Wenn die Anzahl der Gasteilchen doppelt so gross ist, dann ist der Druck (*halb so gross/gleich gross/doppelt so gross/viermal so gross*).»
 - c) «Wenn die Geschwindigkeit der Gasteilchen doppelt so gross ist, dann ist der Druck (*halb so gross/gleich gross/doppelt so gross/viermal so gross*).»

2. Ein ideales Gas ist in einer Petflasche eingeschlossen ($V = 1.50 \text{ l}$) und enthält $3.75 \cdot 10^{22}$ Teilchen. Alle Teilchen zusammen besitzen eine kinetische Energie von 228 J und eine Masse von 1.744 g.
 - a) Wie gross ist die Masse eines einzelnen Teilchens?
 - b) Wie gross ist die durchschnittliche Geschwindigkeit der Teilchen?
 - c) Wie gross ist der Druck?
 - d) Wie hoch ist die Temperatur des Gases?

3. Der Luftdruck beträgt 1.00 bar, die Dichte der Luft ist $1.293 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$.
Wie gross ist die mittlere Geschwindigkeit der Gasmoleküle in der Luft?

4. Eine 20.0 l Gasflasche ist mit Helium gefüllt. Das Helium in der Flasche hat eine Temperatur von 20.0 °C. Der Druck in der Flasche beträgt 100.0 bar.
 - a) Wie viele kg Helium sind in der Flasche?
 - b) Wie viele Ballone könnte man damit auf ein Volumen von 5.00 l aufblasen (bei einem Druck von 1.20 bar und einer Temperatur von 20.0 °C)?

5. Ein sehr gutes, im Labor produziertes Vakuum hat einen Druck von 1.00 nPa.
Wie viele Gasmoleküle befinden sich dann in einem Volumen von 1.00 m³ bei einer Temperatur von 20.0 °C?

6. Luft ist ein Gemisch aus 23 % Sauerstoff, 76 % Stickstoff und 1% Argon. Für die folgenden Berechnungen nehmen wir Luft bei einer Temperatur von 288 K.
 - a) Wie gross ist die mittlere kinetische Energie eines Stickstoffmoleküls?
 - b) Um welchen Betrag nimmt die potentielle Energie eines Stickstoffmoleküls zu, wenn es sich um 1.00 m nach oben bewegt?
 - c) Wie gross ist die mittlere Geschwindigkeit der Stickstoff-Moleküle?
 - d) Welche Moleküle bewegen sich schneller? Um wie viel Prozent schneller?

7. Die mittlere Geschwindigkeit der Stickstoffmoleküle in einer Glühbirne beträgt 700.0 m/s.
Welche Temperatur hat das Stickstoff-Gas?

Molekül- oder Atommassen:

Stickstoff:	$m_{\text{N}_2} = 4.65 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$
Sauerstoff:	$m_{\text{O}_2} = 5.32 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$
Helium:	$m_{\text{He}} = 6.6 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

Lösungen:

2. a) $4.65 \cdot 10^{-26}$ kg

b) $511 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

c) 1.01 bar

d) 294 K

3. $482 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

4. a) 0.33 kg

b) 329

5. $2.5 \cdot 10^{11}$

6. a) $5.96 \cdot 10^{-21}$ J

b) $4.5 \cdot 10^{-25}$ J

c) $506 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

d) N₂ 7 % schneller

7. 277 °C