

1. Welches Gas dehnt sich beim Erwärmen stärker aus: Sauerstoff oder Stickstoff?
2. Modell des idealen Gases
  - a) Nenne die vier Eigenschaften eines idealen Gases.
  - b) Unter welchen Bedingungen lässt sich ein reales Gas mit dem Modell des idealen Gases gut beschreiben?
3. Wie hängen Volumen und Temperatur einer bestimmten Gasmenge bei konstantem Druck zusammen? (Isobare Zustandsänderung)
  - a) «Bei einer Verdreifachung der Temperatur in Kelvin wird das Volumen ..... so gross.»
  - b) «Bei einer Halbierung der Temperatur in Kelvin wird das Volumen ..... so gross.»
4. Wie hängen Volumen und Druck einer bestimmten Gasmenge bei konstanter Temperatur zusammen? (Isotherme Zustandsänderung)
  - a) «Bei einer Halbierung des Volumens wird der Druck ..... so gross.»
  - b) «Bei einer Verdreifachung des Volumens wird der Druck ..... so gross.»
5. Wie hängen Temperatur und Druck einer bestimmten Gasmenge bei konstantem Volumen zusammen? (Isochore Zustandsänderung)
  - a) «Bei einer Halbierung der Temperatur in Kelvin wird der Druck ..... so gross.»
  - b) «Bei einer Verdreifachung der Temperatur in Kelvin wird der Druck ..... so gross.»
6. Ein Ballon wurde bei  $T = 100.0 \text{ K}$  mit  $2.00 \text{ l}$  Helium gefüllt. Der Druck bleibt konstant bei  $p = 998 \text{ mbar}$ .  
Wie gross ist das Volumen bei  $273 \text{ K}$ ?
7. Ein anderer Ballon wurde bei  $\vartheta = 27.0 \text{ }^\circ\text{C}$  mit  $5.00 \text{ l}$  Stickstoff gefüllt. Der Druck bleibt konstant bei  $p = 970 \text{ mbar}$ .  
Bei welcher Temperatur in  $^\circ\text{C}$  beträgt das Volumen  $3.50 \text{ l}$ ?
8. In einer Spritze befinden sich  $60.0 \text{ cm}^3$  Luft bei  $p = 1.0 \text{ bar}$ . Die Temperatur bleibt konstant bei  $\vartheta = 22 \text{ }^\circ\text{C}$ .  
Bei welchem Druck in der Spritze beträgt das Volumen  $49 \text{ cm}^3$ ?
9. Die Luft in einer Pressluftflasche steht bei  $T = 200.0 \text{ K}$  unter einem Druck von  $100.0 \text{ bar}$ . Das Volumen bleibt konstant bei  $V = 20.00 \text{ l}$ .  
Wie gross ist der Druck bei  $100.0 \text{ }^\circ\text{C}$ ?

10. 1.00 mol Wasserstoffatome hat eine Masse 1.00 g.  
Wie gross ist die Masse eines einzelnen Wasserstoffatoms?
11. In einem Zimmer ( $V = 60.0 \text{ m}^3$ ) beträgt der Luftdruck 998 mbar und die Temperatur  $24.5 \text{ }^\circ\text{C}$ .
- Wie viele Luftmoleküle befinden sich im Zimmer?
  - Wie viele mol sind das?
12. Bei  $20.0 \text{ }^\circ\text{C}$  beträgt der Luftdruck in einem Autoreifen ( $V = 26.0 \text{ dm}^3$ ) 2.80 bar. Durch Erwärmung auf  $60.0 \text{ }^\circ\text{C}$  gibt der Reifen so weit nach, dass das Volumen auf  $26.4 \text{ dm}^3$  steigt.
- Wie gross ist jetzt der Druck?
  - Wie viele mol Luft enthält der Autoreifen?
  - Wie viele Luftmoleküle enthält der Autoreifen?
13. Ein mit Helium gefüllter Ballon hat bei 1'013 mbar und  $15.0 \text{ }^\circ\text{C}$  ein Volumen von  $250.0 \text{ cm}^3$ . Die Masse eines Heliumatoms ist  $m_{\text{He}} = 6.65 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ .  
*Annahme:* Die Ballonhülle ist maximal elastisch, d.h. sie übt keinen Druck auf das Gas im Inneren aus.
- Welches Volumen bekommt der Ballon, wenn in grosser Höhe ein Druck von 350 mbar und eine Temperatur von  $-50.0 \text{ }^\circ\text{C}$  herrschen?
  - Wie viele mol Gas enthält der Ballon?
  - Wie viele Gasatome enthält der Ballon?
  - Wie viele kg Helium sind in dem Ballon?
  - Berechne die Dichte des Heliums im Ballon sowohl am Erdboden als auch grosser Höhe.

Lösungen:

6.  $5.46 \text{ l}$

7.  $-63 \text{ }^\circ\text{C}$

8. 1.2 bar

9. 186.5 bar

10.  $1.66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

11. a)  $1.46 \cdot 10^{27}$

b) 2.4 kmol

12. a) 3.13 bar

b) 2.99 mol

c)  $1.80 \cdot 10^{24}$

13. a)  $560 \text{ cm}^3$

b) 0.0106 mol

c)  $6.37 \cdot 10^{21}$

d) 42.4 mg

e)  $0.169 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  bzw.  $0.0757 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$