

1. Beide gleich. Die Ausdehnung bei Erwärmung hängt bei Gasen *nicht* von der Art des Gases ab.
2. a) Die Gasmoleküle sind unendlich kleine, elastische Kugeln. Zwischen den Gasteilchen wirken keinerlei Anziehungskräfte, die Abstände sind gross. Sie sind in ständiger, ungeordneter Bewegung.  
b) Der Druck darf nicht zu gross und die Temperatur nicht zu niedrig sein (das Gas muss weit entfernt von der Verflüssigung sein).
3. a) grösser  
b) verdoppelt sich  
c) verdreifacht sich  
d) halbiert sich
4. a) kleiner  
b) kleiner  
c) halbiert sich  
d) verdreifacht sich
5. a) grösser  
b) vervierfacht sich
6. Bei konstantem Druck gilt:  $V \sim T$  (Das Volumen ist proportional zur Temperatur in K),  
das heisst:  $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$   
a) doppelte Temperatur  $\Rightarrow$  doppeltes Volumen: 4.00 ℓ  
b)  $V_2 = \frac{V_1 \cdot T_2}{T_1} = \frac{2.0 \text{ l} \cdot 93 \text{ K}}{100 \text{ K}} = \underline{\underline{1.86 \text{ ℓ}}}$   
c)  $V_2 = \frac{V_1 \cdot T_2}{T_1} = \frac{2.0 \text{ l} \cdot 273 \text{ K}}{100 \text{ K}} = \underline{\underline{5.46 \text{ ℓ}}}$   
d)  $0 \text{ °C} = 273 \text{ K} \Rightarrow \underline{\underline{5.46 \text{ ℓ}}}$   
e)  $100 \text{ °C} = 373 \text{ K} \Rightarrow V_2 = \frac{V_1 \cdot T_2}{T_1} = \frac{2.0 \text{ l} \cdot 373 \text{ K}}{100 \text{ K}} = \underline{\underline{7.46 \text{ ℓ}}}$

7. Bei konstantem Druck gilt:  $V \sim T$  (Das Volumen ist proportional zur Temperatur in K)

das heisst:  $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ . Temperatur  $T_1$  in K:  $T_1 = 27\text{ °C} + 273 = 300\text{ K}$

a)  $T_2 = \frac{V_2 \cdot T_1}{V_1} = \frac{2.50\text{ l} \cdot 300\text{ K}}{5.00\text{ l}} = 150\text{ K} = \underline{\underline{-123\text{ °C}}}$

b)  $T_2 = \frac{V_2 \cdot T_1}{V_1} = \frac{15.0\text{ l} \cdot 300\text{ K}}{5.00\text{ l}} = 900\text{ K} = \underline{\underline{627\text{ °C}}}$

c)  $0\text{ K} = \underline{\underline{-273\text{ °C}}}$

d)  $T_2 = \frac{V_2 \cdot T_1}{V_1} = \frac{6.30\text{ l} \cdot 300\text{ K}}{5.00\text{ l}} = 378\text{ K} = \underline{\underline{105\text{ °C}}}$

8. Bei konstanter Temperatur gilt:  $p \cdot V = \text{const.}$  das heisst:  $p_1 \cdot V_1 = p_2 \cdot V_2$

a) Volumen ein Drittel so gross  $\Rightarrow$  Druck dreimal so gross: 3.0 bar

b)  $p_2 = \frac{p_1 \cdot V_1}{V_2} = \frac{1.0\text{ bar} \cdot 60\text{ cm}^3}{97\text{ cm}^3} = \underline{\underline{0.62\text{ bar}}}$

c)  $p_2 = \frac{p_1 \cdot V_1}{V_2} = \frac{1.0\text{ bar} \cdot 60\text{ cm}^3}{49\text{ cm}^3} = \underline{\underline{1.2\text{ bar}}}$

9. Bei konstantem Volumen gilt:  $p \sim T$  (Der Druck ist proportional zur Temperatur in K)

das heisst:  $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$

a) Temperatur ein Viertel so gross  $\Rightarrow$  Druck ein Viertel so gross: 25.00 bar

b) Temperatur anderthalb mal so gross  $\Rightarrow$  Druck anderthalb mal so gross: 150.0 bar

c)  $p_2 = \frac{p_1 \cdot T_2}{T_1} = \frac{100\text{ bar} \cdot 273\text{ K}}{200\text{ K}} = \underline{\underline{136.5\text{ bar}}}$

d)  $0\text{ °C} = 273\text{ K} \Rightarrow \underline{\underline{136.5\text{ bar}}}$

e)  $100\text{ °C} = 373\text{ K} \Rightarrow p_2 = \frac{p_1 \cdot T_2}{T_1} = \frac{100\text{ bar} \cdot 373\text{ K}}{200\text{ K}} = \underline{\underline{186.5\text{ bar}}}$

10. Bei konstanter Temperatur gilt:  $p \cdot V = \text{const.}$  das heisst:  $p_1 \cdot V_1 = p_2 \cdot V_2$

$$V_2 = \frac{p_1 \cdot V_1}{p_2} = \frac{150 \text{ bar} \cdot 10.0 \text{ l}}{1.00 \text{ bar}} = 1500 \text{ l} \quad 10 \text{ l bleiben in der Flasche} \Rightarrow 1490 \text{ l}$$

$$\frac{1490 \text{ l}}{2 \text{ l}} = \underline{\underline{745 \text{ Luftballons}}}$$

11. Bei konstanter Temperatur gilt:  $p \cdot V = \text{const.}$  das heisst:  $p_1 \cdot V_1 = p_2 \cdot V_2$

Druck in 20 m Tiefe:  $p_1 = 2 \text{ bar Wasserdruck} + 1 \text{ bar Luftdruck} = 3 \text{ bar}$

$$V_2 = \frac{p_1 \cdot V_1}{p_2} = \frac{3 \text{ bar} \cdot 4.0 \text{ l}}{1 \text{ bar}} = 12 \text{ l} \quad \underline{\underline{\text{Die Luft dehnt sich auf 12 l aus}}}$$

4.0 l bleiben in der Lunge  $\Rightarrow$  Er muss 8.0 l Luft ausatmen

12. Temperaturen in K:  $T_1 = 15^\circ\text{C} + 273 = 288 \text{ K}$ ,  $T_2 = -50^\circ\text{C} + 273 = 223 \text{ K}$

$$\frac{p_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{p_2 \cdot V_2}{T_2} \Rightarrow V_2 = \frac{p_1 \cdot V_1 \cdot T_2}{T_1 \cdot p_2} = \frac{1013 \text{ mbar} \cdot 250 \text{ cm}^3 \cdot 223 \text{ K}}{288 \text{ K} \cdot 350 \text{ mbar}} = \underline{\underline{560 \text{ cm}^3}}$$

13. Temperaturen in K:  $T_1 = 20.0^\circ\text{C} + 273 = 293 \text{ K}$ ,  $T_2 = 60.0^\circ\text{C} + 273 = 333 \text{ K}$

$$\frac{p_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{p_2 \cdot V_2}{T_2} \Rightarrow p_2 = \frac{p_1 \cdot V_1 \cdot T_2}{T_1 \cdot V_2} = \frac{2.80 \text{ bar} \cdot 26.0 \text{ dm}^3 \cdot 333 \text{ K}}{293 \text{ K} \cdot 26.4 \text{ dm}^3} = \underline{\underline{3.13 \text{ bar}}}$$

14. a) Bei konstantem Druck gilt:  $V \sim T$  (Das Volumen ist proportional zur Temperatur in K)

das heisst:  $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ .

Temperaturen in K:  $T_1 = 22.0^\circ\text{C} + 273 = 295 \text{ K}$ ,  $T_2 = 7.00^\circ\text{C} + 273 = 280 \text{ K}$

$$V_2 = \frac{V_1 \cdot T_2}{T_1} = \frac{2.50 \text{ l} \cdot 280 \text{ K}}{295 \text{ K}} = \underline{\underline{2.37 \text{ l}}}$$

- b) Bei konstantem Druck gilt:  $V \sim T$  (Das Volumen ist proportional zur Temperatur in K)

das heisst:  $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ . Temperatur in K:  $T_1 = 22.0^\circ\text{C} + 273 = 295 \text{ K}$

$$T_2 = \frac{V_2 \cdot T_1}{V_1} = \frac{2.80 \text{ l} \cdot 295 \text{ K}}{2.50 \text{ l}} = 330.4 \text{ K} = \underline{\underline{57.4^\circ\text{C}}}$$

- c) Bei konstanter Temperatur gilt:  $p \cdot V = \text{const.}$  das heisst:  $p_1 \cdot V_1 = p_2 \cdot V_2$

$$V_2 = \frac{p_1 \cdot V_1}{p_2} = \frac{1 \text{ bar} \cdot 2.50 \text{ l}}{0.500 \text{ bar}} = \underline{\underline{5.00 \text{ l}}}$$

- d) Temperaturen in K:  $T_1 = 22.0^\circ\text{C} + 273 = 295 \text{ K}$ ,  $T_2 = -20.0^\circ\text{C} + 273 = 253 \text{ K}$

$$\frac{p_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{p_2 \cdot V_2}{T_2} \Rightarrow V_2 = \frac{p_1 \cdot V_1 \cdot T_2}{T_1 \cdot p_2} = \frac{1.00 \text{ bar} \cdot 2.50 \text{ l} \cdot 253 \text{ K}}{295 \text{ K} \cdot 0.50 \text{ bar}} = \underline{\underline{4.29 \text{ l}}}$$

e) Bei konstantem Volumen gilt:  $p \sim T$  (Der Druck ist proportional zur Temperatur in K)

das heisst:  $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$

Temperatur in K:  $T_1 = 22.0\text{ °C} + 273 = 295\text{ K}$

$$T_2 = \frac{p_2 \cdot T_1}{p_1} = \frac{0.500\text{ bar} \cdot 295\text{ K}}{1.00\text{ bar}} = 147.5\text{ K} = \underline{\underline{-126\text{ °C}}}$$

f) Bei konstanter Temperatur gilt:  $p \cdot V = \text{const.}$  das heisst:  $p_1 \cdot V_1 = p_2 \cdot V_2$

Wasserdruck in 5.0 m Tiefe (Taucherregel): 0.50 bar, Luftdruck: 1.0 bar

$$p_2 = 0.5\text{ bar} + 1.0\text{ bar} = 1.5\text{ bar}$$

$$V_2 = \frac{p_1 \cdot V_1}{p_2} = \frac{1.0\text{ bar} \cdot 2.50\text{ ℓ}}{1.5\text{ bar}} = \underline{\underline{1.67\text{ ℓ}}}$$

g) Temperaturen in K:  $T_1 = 22.0\text{ °C} + 273 = 295\text{ K}$ ,  $T_2 = 5.0\text{ °C} + 273 = 278\text{ K}$

Wasserdruck in 10 m Tiefe (Taucherregel): 1.0 bar, Luftdruck: 1.0 bar

$$p_2 = 1.0\text{ bar} + 1.0\text{ bar} = 2.0\text{ bar}$$

$$\frac{p_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{p_2 \cdot V_2}{T_2} \Rightarrow V_2 = \frac{p_1 \cdot V_1 \cdot T_2}{T_1 \cdot p_2} = \frac{1.0\text{ bar} \cdot 2.50\text{ ℓ} \cdot 278\text{ K}}{295\text{ K} \cdot 2.0\text{ bar}} = \underline{\underline{1.2\text{ ℓ}}}$$