



Serie 51, Musterlösung

Brückenkurs Physik

Datum: 10. September 2018

1. Molare Masse

152115

Berechnen Sie die Masse der folgenden Substanzen. Geben Sie das Gewicht in g/mol und kg/Formeleinheit an.

- | | |
|----------|-----------------------------------|
| (a) Ar | (d) CH ₄ |
| (b) Fe | (e) C ₆ H ₆ |
| (c) NaCl | (f) NH ₃ |

Lösung:

- (a) Argon Ar. Wir lesen aus dem Periodensystem aus:

$$m_{\text{Ar}} = 39.948 \text{ u}$$

Diese Angabe ist gleichwertig zu 39.948 g/mol. Pro Formeleinheit ergibt sich eine Masse in kg:

$$m_{\text{Ar}} = 39.948 \cdot 1.66 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 6.631 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$$

- (b) Eisen Fe. Wir lesen aus dem Periodensystem aus:

$$m_{\text{Fe}} = 55.845 \text{ u}$$

Diese Angabe ist gleichwertig zu 55.845 g/mol. Pro Formeleinheit ergibt sich eine Masse in kg:

$$m_{\text{Fe}} = 55.845 \cdot 1.66 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 9.27 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$$

- (c) Natrium-Chlorid (Kochsalz) NaCl. Wir lesen aus dem Periodensystem aus:

$$m_{\text{Na}} = 22.990 \text{ u} \text{ und } m_{\text{Cl}} = 35.453 \text{ u}$$

Eine Formeleinheit hat also die Masse

$$m_{\text{Na+Cl}} = 22.990 \text{ u} + 35.453 \text{ u} = 41.988 \text{ u} .$$

Diese Angabe ist gleichwertig zu 58.443 g/mol oder in kg/Formeleinheit

$$m_{\text{Na+Cl}} = 58.443 \cdot 1.66 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 9.70 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$$

(d) Methan CH_4 . Wir lesen aus dem Periodensystem aus:

$$m_{\text{C}} = 12.011 \text{ u und } m_{\text{H}} = 1.008 \text{ u}$$

Eine Formeleinheit hat also die Masse

$$m_{\text{C}+4\cdot\text{H}} = 12.011 \text{ u} + 4 \cdot 1.008 \text{ u} = 16.043 \text{ u} .$$

Diese Angabe ist gleichwertig zu 16.043 g/mol oder in kg/Formeleinheit

$$m_{\text{C}+4\cdot\text{H}} = 16.043 \cdot 1.66 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 2.66314 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$$

(e) Benzol C_6H_6 . Wir lesen aus dem Periodensystem aus:

$$m_{\text{C}} = 12.011 \text{ u und } m_{\text{H}} = 1.008 \text{ u}$$

Eine Formeleinheit hat also die Masse

$$m_{6\cdot\text{C}+4\cdot\text{H}} = 6 \cdot 12.011 \text{ u} + 6 \cdot 1.008 \text{ u} = 78.114 \text{ u} .$$

Diese Angabe ist gleichwertig zu 78.114 g/mol oder in kg/Formeleinheit

$$m_{\text{C}+4\cdot\text{H}} = 78.114 \cdot 1.66 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 1.297 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$$

(f) Amoniak NH_3 . Wir lesen aus dem Periodensystem aus:

$$m_{\text{N}} = 14.007 \text{ u und } m_{\text{H}} = 1.008 \text{ u}$$

Eine Formeleinheit hat also die Masse

$$m_{6\cdot\text{C}+4\cdot\text{H}} = 14.007 \text{ u} + 3 \cdot 1.008 \text{ u} = 17.031 \text{ u} .$$

Diese Angabe ist gleichwertig zu 17.031 g/mol oder in kg/Formeleinheit

$$m_{6\cdot\text{C}+4\cdot\text{H}} = 17.031 \cdot 1.66 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 2.82715 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$$

2. Gas-Dichten

183576

Berechnen Sie die Dichte der folgenden Gase bei Normalbedingungen in kg/m^3 .

(a) Ar

(d) C_2H_4

(b) CH_4

(e) CO_2

(c) NH_3

(f) SO_2

Lösung:

(a) $m_{\text{Ar}} = 39.948 \text{ g/mol}$. Also ist die Dichte

$$\begin{aligned}\rho &= \frac{m_{\text{Ar}}}{22.411/\text{mol}} = \frac{39.948}{22.41} \cdot \frac{\text{g} \cdot \text{mol}}{\text{mol} \cdot \text{l}} \\ &= 1.7826 \cdot \frac{1000 \text{ kg}}{1000 \text{ m}^3} = 1.78 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}\end{aligned}$$

(b) $m_{\text{CH}_4} = 16.043 \text{ g/mol}$. Also ist die Dichte

$$\rho = \frac{m_{\text{CH}_4}}{22.411/\text{mol}} = 0.716 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

(c) $m_{\text{NH}_3} = 17.031 \text{ g/mol}$. Also ist die Dichte

$$\rho = \frac{m_{\text{NH}_3}}{22.411/\text{mol}} = 0.760 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

(d) $m_{\text{C}_2\text{H}_4} = 28.054 \text{ g/mol}$. Also ist die Dichte

$$\rho = \frac{m_{\text{C}_2\text{H}_4}}{22.411/\text{mol}} = 1.25 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

(e) $m_{\text{CO}_2} = 44.009 \text{ g/mol}$. Also ist die Dichte

$$\rho = \frac{m_{\text{CO}_2}}{22.411/\text{mol}} = 1.96 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

(f) $m_{\text{SO}_2} = 64.061 \text{ g/mol}$. Also ist die Dichte

$$\rho = \frac{m_{\text{SO}_2}}{22.411/\text{mol}} = 2.86 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$