

1.1. Aufgaben zu Stoffeigenschaften

Aufgabe 1: Sicheres Experimentieren

- Nenne 4 Vorsichtsregeln für den Umgang mit offenen Flammen.
- Beschreibe die Inbetriebnahme des Gasbrenners in 5 Schritten.
- Nenne 5 Vorsichtsregeln für den Umgang mit unbekanntem Stoffen.

Aufgabe 2: Gefahrstoffe

- Nenne 5 Faktoren, die die Wirkung eines Stoffes im Körper beeinflussen.
- Nenne 3 natürlich auftretende Gefahrstoffe und ihr Vorkommen.
- Blausäure hat einen LD_{50} von 10 mg/kg Körpergewicht. Wie viele 4 g schwere Aprikosenkerne mit einem Gehalt von 0,4 % gebundener Blausäure muss eine 60 kg schwere Person essen, um eine schwere Zyanidvergiftung zu riskieren?
- Erkläre die 4 Gefahren, die von so genannten CMR-Stoffen ausgehen können.

Aufgabe 3: Eigenschaften und Reaktionen von Stoffen

- Erkläre den Ursprung des Wortes Chemie.
- Nenne drei Stoffeigenschaften
- Nenne drei chemische Reaktionen

Aufgabe 4: Diffusion

- Was ist Diffusion?
- Nenne drei Situationen aus dem Alltag, bei denen Diffusion zu beobachten ist.
- Wie lässt sich die Diffusion erklären?

Aufgabe 5: Teilchenmodell

Erkläre die folgenden Begriffe

Atom, Element, Ordnungszahl, Massenzahl, Mol, Molekül, Verbindung und Ion.

Aufgabe 6: Angabe von Stoffmengen in Mol

Wie viel g wiegen die folgenden Stoffmengen?

- | | |
|----------------------------------|---|
| a) 1 Mol Aluminium Al | d) 1 Mol Natriumchlorid NaCl |
| b) 1 Mol Propan C_3H_8 | e) 2 Mol Kohlensäure H_2CO_3 |
| c) 1 Mol Schwefelsäure H_2SO_4 | f) 0,3 Mol Dialuminiumtrioxid Al_2O_3 |

Aufgabe 7: Angabe von Stoffmengen in Mol

Wie viel Mol Formeleinheiten enthalten die folgenden Stoffmengen?

- | | |
|--------------------------------------|--|
| a) 20 g Natrium Na | d) 100 g Tetrachlorkohlenstoff CCl_4 |
| b) 20 g Wasser H_2O | e) 50 g Salpetersäure HNO_3 |
| c) 20 g Dischwefelkohlenstoff CS_2 | f) 120 g Phosphorsäure H_3PO_4 |

Aufgabe 8: Aggregatzustände

- Benenne die drei Aggregatzustände und ihre sechs Übergänge.
- Nenne jeweils eine Alltagssituation, in der ein Stoff schmilzt, verdampft, erstarrt oder kondensiert.
- Nenne einen Stoff, der beim Erwärmen sublimiert.
- Nenne die Schmelzpunkte von Wasser, Kochsalz und Eisen
- Nenne die Siedepunkte von Sauerstoff, Stickstoff, Kohlenstoffdioxid, Wasser und Alkohol.
- Beschreibe und vergleiche den Schmelzvorgang und den Verdampfungsvorgang anhand des Teilchenmodells
- Beschreibe den Vorgang des Kondensierens mit dem Teilchenmodell
- Was ist der Unterschied zwischen verdunsten und verdampfen?
- Beschreibe und erkläre die folgende Tabelle mit Hilfe des Teilchenmodells. Warum ist die Garzeit für Kartoffeln in Bolivien viel länger als bei uns?

Höhe in m über NN	Luftdruck in mbar	Siedepunkt von Wasser in °C
1000 (Höchenschwand)	900	98
4000 (La Paz)	600	86
8000 (Mt Everest)	400	78

Aufgabe 9: Absolute und relative Temperatur

- Im Raum herrscht eine Temperatur von 25°C. Wie viel Kelvin sind das?
- Gib die Schmelztemperatur und die Siedetemperatur von Wasser in Kelvin an.
- Helium schmilzt bei 1 K und siedet bei 4 K. Gib diese Temperaturen in °C an.
- Sauerstoff schmilzt bei 54 K und siedet bei 90 K. Gib diese Temperaturen in °C an.

Aufgabe 10: Druck und Volumen

- In welchen Einheiten misst man den Druck?
- Wie kommt der Druck eines Gases oder einer Flüssigkeit auf die Gefäßwand zustande?
- Welches Volumen hat ein Mol Kohlenstoffdioxid CO₂ bei Normalbedingungen?
- Welches Volumen hat ein Mol Sauerstoff O₂ bei Normalbedingungen?
- Welches Volumen hat ein Mol Helium He bei Normalbedingungen?
- Welches Volumen hat ein Mol Luft bei Normalbedingungen?

Aufgabe 11: Dichte

- Was ist die Dichte und wie bestimmt man sie?
- Nenne die Dichte von Luft, Wasser und Eisen
- Welche Masse hat jeweils ein Kubikmeter der drei Stoffe aus b)?
- Welches Volumen hat jeweils ein Kilogramm der drei Stoffe aus b)?
- Wie schwer ist ein Eisenstab mit quadratischem Querschnitt, der 1 cm dick und 1 m lang ist? ($\rho = 7,8 \text{ g/cm}^3$)
- Berechne die Dichte von Kohlenstoffdioxid CO₂, Chlorgas Cl₂ und Ethan C₂H₆ bei Normalbedingungen.

1.1. Lösungen zu den Aufgaben zu Stoffeigenschaften

Aufgabe 1: Sicheres Experimentieren

siehe Skript

Aufgabe 2: Gefahrstoffe

- a) siehe Skript
- b) siehe Skript
- c) Jeder Aprikosenkern enthält $4 \text{ g} \cdot 0,4/100 = 0,016 \text{ g} = 16 \text{ mg}$ gebundene Blausäure. Die schwere Vergiftung wird durch $60 \cdot 10 \text{ mg} = 600 \text{ mg}$ erzielt, das entspricht $600 : 16 = 37,5$ Kernen! (Für deutliche Vergiftungserscheinungen ohne tödlichen Ausgang sind aber auch weniger Kerne ausreichend...)
- d) siehe Skript

Aufgabe 3: Eigenschaften und Reaktionen von Stoffen

siehe Skript

Aufgabe 4: Diffusion

- a) siehe Skript
- b) Ausbreitung von Essensgeruch in der Wohnung, von Salz in der Suppe oder von Milch im Spülwasser.
- c) siehe Skript

Aufgabe 5: Teilchenmodell

siehe Skript

Aufgabe 6: Angabe von Stoffmengen in Mol

- a) $1 \text{ Mol } ^{27}\text{Al} = 27 \text{ g}$
- b) $1 \text{ Mol } ^{12}\text{C}_3^1\text{H}_8 = 3 \cdot 12 + 8 \cdot 1 = 44 \text{ g}$
- c) $1 \text{ Mol } ^1\text{H}_2^{32}\text{S}^{16}\text{O}_4 = 2 \cdot 1 + 1 \cdot 32 + 4 \cdot 16 = 98 \text{ g}$
- d) $1 \text{ Mol } ^{23}\text{Na}^{35,5}\text{Cl} = 1 \cdot 23 + 1 \cdot 35,5 = 58,5 \text{ g}$
- e) $2 \text{ Mol } ^1\text{H}_2^{12}\text{C}^{16}\text{O}_3 = 2 \cdot (2 \cdot 1 + 1 \cdot 12 + 3 \cdot 16) \text{ g} = 124 \text{ g}$
- f) $0,3 \text{ Mol } ^{27}\text{Al}_2^{16}\text{O}_3 = 0,3 \cdot (2 \cdot 27 + 3 \cdot 16) = 30,6 \text{ g}$

Aufgabe 7: Angabe von Stoffmengen in Mol

- a) $20 \text{ g } ^{23}\text{Na} = \frac{20 \text{ g}}{23 \text{ g/Mol}} = 0,87 \text{ Mol}$
- b) $20 \text{ g } ^1\text{H}_2^{16}\text{O} = \frac{20 \text{ g}}{18 \text{ g/Mol}} = 1,11 \text{ Mol}$
- c) $20 \text{ g } ^{12}\text{C}^{32}\text{S}_2 = \frac{20 \text{ g}}{76 \text{ g/Mol}} = 0,26 \text{ Mol}$
- d) $100 \text{ g } ^{12}\text{C}^{32}\text{Cl}_4 = \frac{100 \text{ g}}{140 \text{ g/Mol}} = 0,65 \text{ Mol}$
- e) $50 \text{ g } ^1\text{H}^{14}\text{N}^{16}\text{O}_3 = \frac{50 \text{ g}}{63 \text{ g/Mol}} = 0,79 \text{ Mol}$
- f) $120 \text{ g } ^1\text{H}_3^{31}\text{P}^{16}\text{O}_4 = \frac{120 \text{ g}}{98 \text{ g/Mol}} = 1,22 \text{ Mol}$

Aufgabe 8: Aggregatzustände

- a) siehe Skript
- b) Schneesmelze, Eier kochen, Erstarren von Bratfett, Kondensation von Wasserdampf an kalten Fenstern
- c) Iod, Kohlenstoffdioxid
- d) siehe Skript
- e) siehe Skript
- f) siehe Skript
- g) siehe Skript
- h) siehe Skript
- i) Der Luftdruck sinkt mit zunehmender Höhe, weil das Gewicht der Luftsäule über dem jeweiligen Ort kleiner wird. Mit sinkendem Luftdruck sinkt auch der Siedepunkt, weil die Behinderung der Teilchenbewegung der Wassermoleküle durch die Luftmoleküle abnimmt.

Aufgabe 9: Absolute und relative Temperatur

- a) $25\text{ }^{\circ}\text{C} = 298,15\text{ K}$
- b) $0\text{ }^{\circ}\text{C} = 273,15\text{ K}$ und $100\text{ }^{\circ}\text{C} = 373,15\text{ K}$
- c) $1\text{ K} = -272,15\text{ }^{\circ}\text{C}$ und $4\text{ K} = -269,15\text{ }^{\circ}\text{C}$
- d) $54\text{ K} = -219,15\text{ }^{\circ}\text{C}$ und $90\text{ K} = -183,15\text{ }^{\circ}\text{C}$

Aufgabe 10: Molvolumen idealer Gase

- a) In Pascal = N/m^2 oder in bar = 100 000 Pascal
- b) siehe Skript
- c) 1 Mol CO_2 hat bei Normalbedingungen ein Volumen von 22,4 l.
- d) 1 Mol O_2 hat bei Normalbedingungen ein Volumen von 22,4 l.
- e) 1 Mol He hat bei Normalbedingungen ein Volumen von 22,4 l.
- f) 1 Mol Luft hat bei Normalbedingungen ein Volumen von 22,4 l.

Aufgabe 11: Dichte

- a) siehe Skript
- b) siehe Skript
- c) Luft: 1,2 kg; Wasser: 1 t; Eisen: 7,87 t
- d) Luft: 833 Liter; Wasser: 1 kg; Eisen: 127 ml
- e) $m = \rho \cdot V = 7,87\text{ g/cm}^3 \cdot 100\text{ cm}^3 = 787\text{ g}$
- f) $\rho(\text{CO}_2) = \frac{m}{V} = \frac{44\text{ g}}{22,4\text{ l}} = 1,96\text{ g/l}$, $\rho(\text{Cl}_2) = \frac{m}{V} = \frac{71\text{ g}}{22,4\text{ l}} = 3,12\text{ g/l}$ ud $\rho(\text{C}_2\text{H}_6) = \frac{m}{V} = \frac{30\text{ g}}{22,4\text{ l}} = 1,34\text{ g/l}$