

1.1. Aufgaben zu Stoffeigenschaften

Aufgabe 1: Sicheres Experimentieren

- Nenne 5 Vorsichtsregeln für den Umgang mit unbekanntem Stoffen.
- Beschreibe die Inbetriebnahme des Gasbrenners in 5 Schritten.
- Welche Bedeutung hat das Kreuz mit dem Kennbuchstaben X auf einer Chemikalienflasche?

Aufgabe 2: Eigenschaften und Reaktionen von Stoffen

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

Aufgabe 3: Diffusion

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

Aufgabe 4: Teilchenmodell

Erkläre die folgenden Begriffe

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

Aufgabe 5: 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 ₃ H ₈ | e) 2 Mol Kohlensäure H ₂ CO ₃ |
| c) 1 Mol Schwefelsäure H ₂ SO ₄ | f) 0,3 Mol Dialuminiumtrioxid Al ₂ O ₃ |

Aufgabe 6: 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 ₂ O | e) 50 g Salpetersäure HNO ₃ |
| c) 20 g Dischwefelkohlenstoff CS ₂ | f) 120 g Phosphorsäure H ₃ PO ₄ |

Aufgabe 7: 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 8: 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 $^{\circ}\text{C}$ an.
- Sauerstoff schmilzt bei 54 K und siedet bei 90 K. Gib diese Temperaturen in $^{\circ}\text{C}$ an.

Aufgabe 9: 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 CO_2 bei Normalbedingungen?
- Welches Volumen hat ein Mol Sauerstoff O_2 bei Normalbedingungen?
- Welches Volumen hat ein Mol Helium He bei Normalbedingungen?
- Welches Volumen hat ein Mol Luft bei Normalbedingungen?

Aufgabe 10: 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 CO_2 , Chlorgas Cl_2 und Ethan C_2H_6 bei Normalbedingungen.

1.1. Lösungen zu den Aufgaben zu Stoffeigenschaften

Aufgabe 1: Sicheres Experimentieren

- siehe Skript
- Alle Hähne schließen und Feuerzeug bereitlegen, gelben Gashahn am Tisch öffnen, Gasregler am Brenner öffnen, anzünden, Luftzufuhr öffnen
- reizend (irritant).

Aufgabe 2: Eigenschaften und Reaktionen von Stoffen

siehe Skript

Aufgabe 3: Diffusion

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

Aufgabe 4: Teilchenmodell

siehe Skript

Aufgabe 5: Angabe von Stoffmengen in Mol

- | | |
|--|--|
| a) 1 Mol $^{27}\text{Al} = 27 \text{ g}$ | d) 1 Mol $^{23}\text{Na}^{35,5}\text{Cl} = 1 \cdot 23 + 1 \cdot 35,5 = 58,5 \text{ g}$ |
| b) 1 Mol $^{12}\text{C}_3^1\text{H}_8 = 3 \cdot 12 + 8 \cdot 1 = 44 \text{ g}$ | e) 1 Mol $^1\text{H}_2^{12}\text{C}^{16}\text{O}_3 = 2 \cdot 1 + 1 \cdot 12 + 3 \cdot 16 = 62 \text{ g}$ |
| c) 1 Mol $^1\text{H}_2^{32}\text{S}^{16}\text{O}_4 = 2 \cdot 1 + 1 \cdot 32 + 4 \cdot 16 = 98 \text{ g}$ | f) 0,2 Mol $^{27}\text{Al}_2^{16}\text{O}_3 = 0,2 \cdot (2 \cdot 27 + 3 \cdot 16) = 20,4 \text{ g}$ |

Aufgabe 6: Angabe von Stoffmengen in Mol

- | | |
|--|--|
| a) $20 \text{ g } ^{23}\text{Na} = \frac{20 \text{ g}}{23 \text{ g/Mol}} = 0,87 \text{ Mol}$ | d) $100 \text{ g } ^{12}\text{C}^{32}\text{Cl}_4 = \frac{100 \text{ g}}{140 \text{ g/Mol}} = 0,65 \text{ Mol}$ |
| b) $20 \text{ g } ^1\text{H}_2^{16}\text{O} = \frac{20 \text{ g}}{18 \text{ g/Mol}} = 1,11 \text{ Mol}$ | e) $50 \text{ g } ^1\text{H}^{14}\text{N}^{16}\text{O}_3 = \frac{50 \text{ g}}{63 \text{ g/Mol}} = 0,79 \text{ Mol}$ |
| c) $20 \text{ g } ^{12}\text{C}^{32}\text{S}_2 = \frac{20 \text{ g}}{76 \text{ g/Mol}} = 0,26 \text{ Mol}$ | 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 7: Aggregatzustände

- siehe Skript
- Schneesmelze, Eier kochen, Erstarren von Bratfett, Kondensation von Wasserdampf an kalten Fenstern
- Iod, Kohlenstoffdioxid
- siehe Skript
- siehe Skript
- siehe Skript
- siehe Skript
- siehe Skript
- 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 8: Absolute und relative Temperatur

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

Aufgabe 9: Molvolumen idealer Gase

- a) In Pascal = N/m^2 oder 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 10: 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 $\rho(\text{C}_2\text{H}_6) = \frac{m}{V} = \frac{30 \text{ g}}{22,4 \text{ l}} = 1,34 \text{ g/l}$