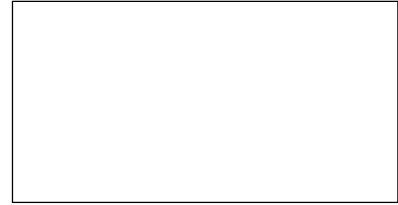


Bestandteile der Luft

1. Luft ist ein Gemisch verschiedener Gase. Nenne die Bestandteile der Luft und stelle sie zeichnerisch in einem Kreisdiagramm dar.



2. Ein Klassenraum ist mit Luft gefüllt. Er hat die Maße: 12 m x 5 m x 3,5 m. Berechne die Masse des in dem Klassenraum enthaltenen Stickstoffs.
Für das Volumen von Gasen gilt: $V = 22,4 \text{ L pro Mol}$, $M(\text{N}_2) = 28 \text{ g/mol}$.

3. Führe den folgenden Versuch in Partnerarbeit durch und protokolliere deine Beobachtung, werte die Beobachtung mit deinem Nachbarn aus und formuliere als Deutung eine Hypothese, die den Sachverhalt erklärt.

Material: 2 Standzylinder mit Deckel, Wunderkerzen

Chemikalien: Stickstoff, Wunderkerze

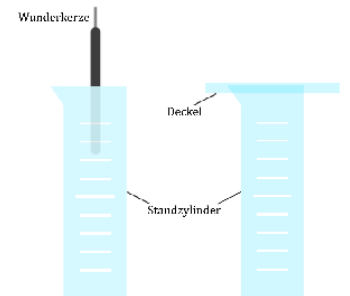


Abbildung 1: Aufbau der Standzylinder

Durchführung: Zwei Standzylinder werden nebeneinander aufgestellt. In einen der Standzylinder wird etwa eine Minute lang Stickstoff aus der Gasflasche eingefüllt und anschließend mit einem Deckel verschlossen. Der andere Standzylinder bleibt unbehandelt. Nun werden die Wunderkerzen angezündet und zeitgleich in die beiden Standzylinder getaucht.

Beobachtung:

Deutung:

Didaktischer Kommentar zum Schülerarbeitsblatt

Mithilfe des Arbeitsblattes soll das Wissen der SuS zur Zusammensetzung der Luft und deren Eigenschaften abgefragt und gefestigt werden. Sie sollen außerdem erfahren und berechnen, dass Stickstoff in Luft einen gewissen Massenanteil ausmacht, der rechnerisch erfasst werden kann.

Zur Bearbeitung der Aufgaben auf dem gegebenen Arbeitsblatt sollten die SuS bereits über Kenntnisse von der Zusammensetzung der Luft verfügen. In der zweiten Aufgabe soll die Masse des Stickstoffs berechnet werden, der sich in einem Modellklassenraum befindet. Dies erfordert einerseits mathematische Vorkenntnisse der Berechnung von Volumina, andererseits werden auch erste Grundkenntnisse des stöchiometrischen Rechnens vorausgesetzt. Des Weiteren sollen die SuS möglicherweise aus V3 bereits wissen, dass Stickstoff die Verbrennung nicht unterhält (Nachweis von Stickstoff). Dabei sollen die SuS ein Experiment selbst durchführen, ihre Beobachtungen notieren und das Versuchsergebnis deuten, indem eine Hypothese aufgestellt und diskutiert wird.

Erwartungshorizont (Kerncurriculum)

Die Aufgaben dieses Arbeitsblattes können in erster Linie dem Basiskonzept „Stoff-Teilchen“ zugeordnet werden. Insbesondere wird der Kompetenzbereiche Kommunikation durch Partnerarbeit gefördert und die experimentellen Fertigkeiten bei der Durchführung des Experiments trainiert.

Aufgabe 1 bezieht sich auf das Basiskonzept „Stoff-Teilchen“, da die SuS hier Luft als Stoffgemisch erkennen und die Anteile den einzelnen Komponenten zuordnen sollen. Da den SuS die Zusammensetzung der Luft bereits aus vorangegangenen Stunden bekannt ist, ist diese Aufgabe dem Anforderungsbereich I zuzuordnen. Sie nennen die einzelnen Bestandteile der Luft und zeichnen ein Kreisdiagramm.

Aufgabe 2 ist dem Anforderungsbereich II zuzuordnen, da hier die Anwendung bereits erworbener Erkenntnisse durch Lösen einer Rechnung vorzunehmen ist. Die SuS wenden mathematische Kenntnisse der Volumenberechnung an. Sie wenden daneben auch ihre Grundkenntnisse des chemischen Rechnens an.

In Aufgabe 3 wird vornehmlich die Erkenntnisgewinnungskompetenz des Basiskonzeptes „Stoff-Teilchen“ gefördert, da hier anhand eines Schülerversuchs eine Beobachtung angestellt und eine Deutung durch das Formulieren einer Hypothese aufgestellt werden soll. Die Aufgabe kann daher

dem Anforderungsbereich III zugeordnet werden. Die SuS führen selbst ein Experiment durch, notieren ihre Beobachtungen und formulieren eine Hypothese als Deutung des Versuchs. In Partnerarbeit wird die Deutung anschließend diskutiert.

Erwartungshorizont (Inhaltlich)

1. Stickstoff – 78%, Sauerstoff – 21%, Edelgase – 1%, Kohlenstoffdioxid, Stickoxide u.a. in geringen Mengen.

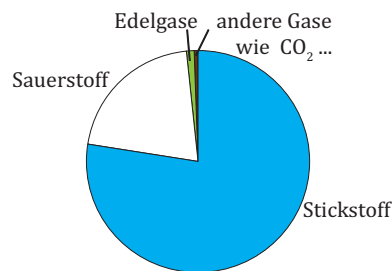


Abbildung 5: Kreisdiagramm zur Zusammensetzung der Luft

2. $120 \text{ dm} \times 50 \text{ dm} \times 35 \text{ dm} = 210000 \text{ dm}^3 = 210000 \text{ L}$

$$V_{\text{Stickstoff (rein)}} = 0,78 \times 210000 \text{ L} = 163800 \text{ L} \quad n_{\text{Stickstoff}} = \frac{163800 \text{ L}}{22,4 \text{ L/mol}} = 7312,5 \text{ mol}$$

$$\text{Masse an Stickstoff: } 7312,5 \text{ mol} \times 28 \text{ g/mol} = 204750 \text{ g} = \underline{204,75 \text{ kg}}$$

Im Klassenraum befinden sich 204,75 kg Stickstoff, wenn er nur mit Luft gefüllt ist.

3.

Beobachtung:

Die Wunderkerze, die in der Stickstoffatmosphäre abgebrannt wird, verbrennt mit einer kleineren Brennflamme.

Deutung:

Stickstoff unterhält nicht die Verbrennung. Daher ist die Flamme, die durch das Abbrennen der Wunderkerze zu sehen ist deutlich kleiner. Da überhaupt eine Flamme zu sehen ist, kann man davon ausgehen, dass beim Öffnen des Deckels bereits Sauerstoff in den Standzylinder eingedrungen ist.