

Arbeitsblatt – Bestimmung der Anzahl an Kohlenwasserstoffatomen

1. Beschreiben Sie das genaue Vorgehen zur Bestimmung der Anzahl der Kohlenstoffatome des Kohlenwasserstoffs und fertigen Sie eine Skizze dazu an.

Materialien: Quarzrohr (8mm), 2 Kolbenprober (mit Hahn), Schlauchverbindungen, Schlauchschellen, Gasbrenner, 2 Stative, Stativmaterial

Chemikalien: Methan, Butan, Kupfer(II)-oxid, Quarzwolle

Skizze:



Durchführung:

2. Dokumentieren Sie was Sie beobachtet haben und geben Sie an welche Reaktion im System abläuft (Reaktionsgleichung)!

3. Wie viele Kohlenstoffatome hat der Kohlenwasserstoff (mit Rechnung)? Begründen Sie ob Sie darauf schließen können, um welchen Kohlenwasserstoff es sich handelt!

1 Reflexion des Arbeitsblattes

In diesem Arbeitsblatt sollen die SuS lernen, wie die Struktur eines Kohlenwasserstoffs analytisch und quantitativ bestimmt werden kann. Hier handelt es lediglich um die Bestimmung der Anzahl der Kohlenwasserstoffe, in Anknüpfung daran können jedoch noch weitere Verfahren besprochen oder durchgeführt werden. Das Arbeitsblatt kann zum Einstieg in die quantitative Analyse verwendet werden, um grundlegende handwerkliche Fähigkeiten zu vermitteln.

1.1 Erwartungshorizont (Kerncurriculum)

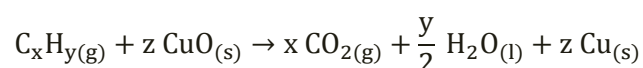
Die SuS sollen dazu befähigt werden, Vorgänge zur quantitativen Analyse sorgfältig zu beschreiben und zu skizzieren. Dies ist in Aufgabe 1 mit Anforderungsniveau I der Fall. In Aufgabe 2 sollen die SuS ihre Kenntnisse anwenden und in der Lage sein, Reaktionsgleichungen aufzustellen, weshalb sie Anforderungsbereich II zuzuordnen ist. In der Kompetenz Erkenntnisgewinnung sollen die SuS in Aufgabe 3 geschult werden. Es handelt sich dabei um Anforderungsniveau III, da die SuS Sachverhalte erklären und Transferarbeit von der errechneten Anzahl der Kohlenstoffatome zu dem zu untersuchenden Kohlenwasserstoff leisten sollen.

1.2 Erwartungshorizont (Inhaltlich)

Aufgabe 1: Ein Quarzrohr wird mit Kupfer(II)-oxid befüllt und die Enden mit Quarzwolle verschlossen. Der Versuchsaufbau erfolgt analog zur Skizze (s. Abbildung 1). Nachdem die Apparatur auf ihre Dichtheit überprüft wurde kann mit dem eigentlichen Versuch begonnen werden. In einen der Kolbenprober werden 20 mL des zu analysierenden Gases gegeben. Mit dem Gasbrenner wird das Kupfer(II)-oxid im Quarzrohr zum Glühen gebracht und das Gas mehrere Male durchgeleitet, bis keine Volumenveränderung mehr erkennbar ist. Diese soll nach Abkühlen notiert werden.

Aufgabe 2: Das Volumen des Kolbens steigt auf ca. 80 mL an.

Im Quarzrohr kommt es durch Kupfer(II)-oxid zur Oxidation der Gase, wobei Kohlenstoffdioxid und Wasser entstehen:



Aufgabe 3:

Die Teilchenzahlverhältnisse sind gleich den Stoffmengenverhältnissen
woraus folgt:

$$n(\text{C}_x\text{H}_y) : n(\text{CO}_2) = 1 : x$$

$$x = \frac{n(\text{CO}_2)}{n(\text{C}_x\text{H}_y)}$$

es gilt:

$$n = \frac{V}{V_m}$$

$$\text{b) } x = \frac{n(\text{CO}_2)}{n(\text{C}_x\text{H}_y)} = \frac{80 \text{ mL}}{20 \text{ mL}} = 4$$

Der Kohlenwasserstoff besitzt vier Kohlenstoffatome $\rightarrow \text{C}_4\text{H}_y$

Es lässt sich noch nicht auf die genaue Struktur des Kohlenwasserstoffs schließen, da die Anzahl der Wasserstoffatome und die molare Masse noch unbekannt sind.