

Arbeitsblatt – Verändert sich die Masse von Edukten und Produkten während einer chemischen Reaktion?

In der letzten Chemiestunde hast du eine Hypothese zu der Frage formuliert: Verändert sich die Masse von Edukten und Produkten während einer chemischen Reaktion? Außerdem hast du zwei Experimente durchgeführt. Du hast eine Kerze auf einer Waage verbrennen lassen (V1 Kerze verbrennen) und Eisenwolle vor und nach dem Verbrennen gewogen (V2 Eisenwolle verbrennen).

Aufgabe 1:

Gib wieder, was deine Hypothese zu der Frage: „Verändert sich die Masse von Edukten und Produkten während einer chemischen Reaktion?“ war und was du in Bezug auf die Masse in V1 Kerze verbrennen und V2 Eisenwolle verbrennen beobachteten konntest.

Um deine Hypothese überprüfen zu können, was mit Masse während einer chemischen Reaktion passiert, wird der Schülerversuch – V2 Luftballon-Versuch durchgeführt.

Durchführung: In ein Duran Reagenzglas werden fünf Streichholzköpfe gegeben. Über das Reagenzglas wird ein Luftballon gestülpt und alles zusammen gewogen. Das Reagenzglas wird über dem Brenner erhitzt und im Anschluss wieder gewogen.

Beobachtung:

Aufgabe 2:

Entwickle mit Hilfe der Beobachtung aus **V2 Luftballon-Versuch** ein allgemeingültiges Gesetz.

1 Didaktischer Kommentar zum Schülerarbeitsblatt

Dieses Arbeitsblatt dient als Begleitmaterial für den **Schülerversuch – V2 Luftballon-Versuch**. Dieser Versuch dient hier als Erarbeitungsexperiment zum Thema Massenerhaltung während einer chemischen Reaktion. Zunächst wird in dem Arbeitsblatt die Verknüpfung zur letzten Stunde hergestellt, in der eine Hypothese zu der Frage: Verändert sich die Masse von Edukten und Produkten während einer chemischen Reaktion? formuliert wurde. Außerdem wurden in dieser Stunde zwei Experimente durchgeführt (Verbrennung einer Kerze auf der Waage und Verbrennung von Eisenwolle). Die SuS müssen dabei ihr Vorwissen reaktivieren und die Beobachtungen in Bezug auf die Masse prägnant schriftlich ausdrücken. Da die Masse bei der Verbrennung einer Kerze abnimmt und die Masse bei der Verbrennung von Eisenwolle zu, wird bei den SuS ein kognitiver Konflikt erzeugt, der im Anschluss gelöst werden soll. Um den kognitiven Konflikt zu lösen wird von den SuS der **Schülerversuch – V2 Luftballonexperiment** durchgeführt und protokolliert. Anschließend sollten die SuS in der Lage sein, ein allgemeingültiges Gesetz zur Erhaltung der Masse zu formulieren. Nachdem sie das Gesetz über die Erhaltung der Masse formuliert haben, wird von ihnen verlangt, zu erklären, ob das Versuchsergebnis das gleiche gewesen wäre, wenn der **Schülerversuch – V2 Luftballonexperiment** ohne Luftballon durchgeführt werden würde und wie die minimalen Massendifferenzen zu erklären sind. Zu guter Letzt wird von den SuS der Transfer verlangt, indem sie beurteilen, warum es in den Versuchen der letzten Stunde zu einer Massenabnahme bzw. Massenzunahme während der chemischen Reaktion gekommen ist.

1.1 Erwartungshorizont (Kerncurriculum)

Mit Hilfe dieses Arbeitsblattes sollen die SuS das Gesetz zum Erhalt der Masse nennen und erklären können.

Aufgabe 1 und Schülerversuch – V2 Luftballonexperiment:

Die SuS...

Erkenntnisgewinnung

- ...erkennen die Bedeutung der Protokollführung für den Erkenntnisprozess. (Basiskonzept Chemische Reaktion)

Kommunikation

- ...protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen in angemessener Form (Text, Tabelle). (Basiskonzept Stoff-Teilchen)

Bei dieser Aufgabe handelt es sich um den Anforderungsbereich 1, da die SuS lediglich die Verknüpfung zur letzten Stunde herstellen müssen, indem sie ihre Hypothese, sowie die Beobachtungen in Bezug auf die Masse abrufen und verschriftlichen.

Aufgabe 2:

Die SuS...

Fachwissen

- ...entwickeln das Gesetz von der Erhaltung der Masse. (Basiskonzept Chemische Reaktion)

Erkenntnisgewinnung

- ...erkennen die Allgemeingültigkeit von Gesetzen. (Basiskonzept Stoff-Teilchen)
- ...formulieren Vorstellungen zu Edukten und Produkten. (Basiskonzept Chemische Reaktion)
- ...erkennen die Bedeutung der Protokollführung für den Erkenntnisprozess. (Basiskonzept Chemische Reaktion)
- ...zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen chemischen Reaktionen im Alltag und im Labor. (Basiskonzept Chemische Reaktion)

Kommunikation

- ...erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache. (Basiskonzept Stoff-Teilchen)
- ...protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen in angemessener Form (Text, Tabelle). (Basiskonzept Stoff-Teilchen)
- ...unterscheiden Fachsprache von Alltagssprache beim Beschreiben chemischer Reaktionen. (Basiskonzept Chemische Reaktion)
- ...übersetzen bewusst Fachsprache in Alltagssprache und umgekehrt. (Basiskonzept Chemische Reaktion)

Bewertung

- ...erkennen, dass chemische Reaktionen in der Alltagswelt stattfinden. (Basiskonzept Chemische Reaktion)

Diese Aufgabe entspricht dem Anforderungsbereich II, weil die SuS ein Gesetz formulieren müssen, welches sie im Experiment erarbeitet haben.

Aufgabe 3:

Die SuS...

Fachwissen

- ...beschreiben, dass bei chemischen Reaktionen die Atome erhalten bleiben und neue Teilchenverbände gebildet werden. (Basiskonzept Chemische Reaktion)

Erkenntnisgewinnung

- ...beschreiben Abweichungen von Messergebnissen und deuten diese. (Basiskonzept Chemische Reaktion)
- ...zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen chemischen Reaktionen im Alltag und im Labor. (Basiskonzept Chemische Reaktion)

Kommunikation

- ...erklären chemische Sachverhalte unter Anwendung der Fachsprache. (Basiskonzept Stoff-Teilchen)
- ...diskutieren erhaltene Messwerte. (Basiskonzept Stoff-Teilchen)
- ...argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig über ihre Versuche. (Basiskonzept Chemische Reaktion)

Bei dieser Aufgabe handelt es sich um den Anforderungsbereich III, die SuS müssen zunächst erklären, ob dasselbe Versuchsergebnis auch ohne Luftballon erzielt werden würde und erklären, warum es trotz Gesetz zur Erhaltung der Masse zu einer Massendifferenz kommen kann. Erst wenn dies verstanden wurde, kann die letzte Aufgabe beantwortet werden, bei dieser findet der Rückgriff auf die in der letzten Stunde gebildeten Hypothesen und die Experimente statt, deren Ergebnisse nun erklärt werden soll.

1.2 Erwartungshorizont (Inhaltlich)

Aufgabe 1:

Eine mögliche Hypothese könnte gewesen sein, dass die Masse während einer chemischen Reaktion abnimmt, weil Stoffe verschwinden. Außerdem könnten SuS gedacht haben, dass die Masse zunimmt, weil bei manchen Reaktionen Stoffe hinzukommen. Eine weitere Hypothese könnte gewesen sein, dass die Masse während einer chemischen Reaktion gleich bleibt, weil das Gesetz von der Erhaltung der Masse existiert.

Die Beobachtungen zu den Versuchen sind, dass die Masse der Kerze abnimmt und die Masse der Eisenwolle zu.

Aufgabe 2:

Das Gesetz von der Erhaltung der Masse besagt, dass während einer chemischen Reaktion keine Veränderung der Gesamtmasse zu beobachten ist. Demnach ist die Summe der Massen der Produkte identisch mit der Summe der Massen der Edukte. Dabei werden also nie Atome zerstört oder neu gebildet.^[1]

Aufgabe 3:

- a) Es würde nicht dasselbe Ergebnis erzielt werden, die Masse würde abnehmen, da das System nicht mehr geschlossen wäre. Die Massendifferenz kann damit erklärt werden, dass das System nicht ganz dicht gewesen ist. Außerdem ist das Duran Reagenzglas beim zweiten Mal wiegen heiß und beim ersten Mal wiegen kalt, was zusätzlich zu einer Massendifferenz führen kann.
- b) Die Abnahme der Masse der Kerze ist damit zu erklären, dass bei der Verbrennung Gase entstehen, diese können entweichen und führen daher zum Massenverlust. Die Zunahme der Masse der Eisenwolle entsteht durch die Reaktion mit Sauerstoff. Es entsteht Eisenoxid, welches schwerer ist.