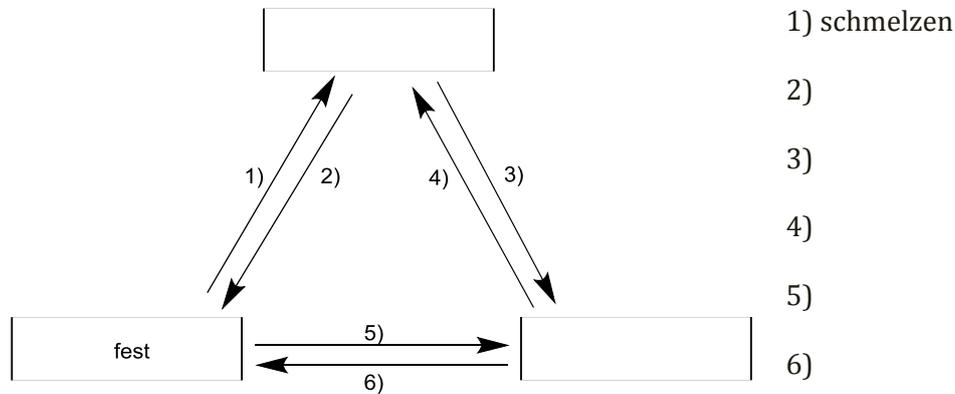


Arbeitsblatt – Sollte eine Wasserflasche aus Glas im Gefrierfach gekühlt werden?

Aufgabe 1:

Beschrifte die Kästchen mit je einem Aggregatzustand. Benenne die Nummern, es handelt sich dabei um Fachbegriffe für die Übergänge zwischen den Aggregatzuständen.



Sollte eine Wasserflasche aus Glas im Gefrierfach gekühlt werden?

An einem heißen Sommertag möchte Paula möglichst schnell kaltes Wasser haben. Sie überlegt, ob sie die Glasflasche auch ins Gefrierfach legen könnte, damit das Wasser auch wirklich richtig kalt ist. Dummerweise vergisst sie die Glasflasche im Gefrierfach und öffnet es erst nach zwei Tagen wieder.

Aufgabe 2:

Entwickle eine begründete Vermutung, wie Paulas Glasflasche aussieht, nachdem sie das Gefrierfach nach zwei Tagen geöffnet hat.

Vermutung:

Führe den Versuch V1 – Der Frostaufbruch durch, um der Vermutung auf den Grund zu gehen.

Materialien: Becherglas 250 mL, 2 Reagenzgläser, Reagenzglasständer, Spritzflasche, Thermometer, Löffel, Permanentschreiber, Lineal

Chemikalien: Wasser, Eis, Natriumchlorid

Durchführung: In dem Becherglas wird eine Kältemischung hergestellt. Dafür werden drei Teile zerstoßenes Eis und ein Teil Natriumchlorid locker vermengt und anschließend die Temperatur der Mischung bestimmt. In zwei Reagenzgläser wird Wasser gegeben, die Füllhöhe sollte in beiden Reagenzgläsern 5 cm betragen. Die Füllhöhe wird mit einem Permanentmarker markiert. Ein Reagenzglas wird in die Kältemischung gestellt, bis das Wasser in dem Reagenzglas vollständig erstarrt ist. Das andere Reagenzglas wird bei Zimmertemperatur aufbewahrt. Zum Schluss wird die Füllhöhe des Reagenzglas aus der Kältemischung gemessen und notiert.

Beobachtung:

Aufgabe 3:

Erkläre mit Hilfe des Versuchs, was mit der Flasche in Paulas Gefrierfach nach den zwei Tagen passiert sein wird. Ermittle, ob sich dasselbe Ergebnis bei einer Plastikflasche zeigen würde.

1 Didaktischer Kommentar zum Schülerarbeitsblatt

Dieses Arbeitsblatt behandelt die Anomalie des Wassers und zeigt, dass sich Wasser beim Gefrieren ausdehnt. Das Arbeitsblatt dient als Begleitmaterial für den Versuch **V1 - Der Frostaufbruch** (Lehrer- oder Schülerversuch). Zunächst wird das Vorwissen der SuS reaktiviert, indem sie die Aggregatzustände und die Übergänge richtig benennen müssen. Mit der kurzen einleitenden Geschichte wird auf eine Fragestellung hingewiesen, die dem einen oder anderen Schüler schon einmal in den Kopf gekommen sein könnte. Es geht um die Frage, was mit einer Wasserflasche aus Glas passiert, die in einem Gefrierfach vergessen wurde. Zu dieser Fragestellung soll eine begründete Vermutung generiert werden. Im Anschluss daran wird das Alltagsphänomen im Versuch aufgegriffen und protokolliert. Nachdem die SuS dieses Experiment protokolliert haben, sollten sie in der Lage sein, den Transfer zu leisten und erklären können, was mit der Flasche im Gefrierfach passiert. Zudem soll ermittelt werden, wie sich die verschiedenen Materialien (Glas- und Plastikflasche gefüllt mit Wasser) verhalten könnten, wenn sie über zwei Tage im Gefrierfach liegen. Im Anschluss an diese Einheit sollte der Versuch ausgewertet werden. Dabei sollte erklärt werden, warum es beim Gefrieren des Wassers zu einer Volumenzunahme kommt.

1.1 Erwartungshorizont (Kerncurriculum)

Mit Hilfe dieses Arbeitsblattes sollen die SuS die Aggregatzustände benennen und erklären können, dass sich Wasser beim Gefrieren ausdehnt.

Aufgabe 1:

Fachwissen

- In dem Bereich ergänzende Differenzierung werden die Aggregatzustände als wichtige Inhalte benannt. (Basiskonzept Stoff-Teilchen)

Bei dieser Aufgabe handelt es sich um den Anforderungsbereich 1, da die SuS lediglich die Aggregatzustände und die Bezeichnungen der Übergänge wiederholt abrufen müssen.

Aufgabe 2:

Die SuS...

Fachwissen

- ...beschreiben, dass der Aggregatzustand eines Stoffes von der Temperatur abhängt. (Basiskonzept Energie)

Erkenntnisgewinnung

- ...experimentieren sachgerecht nach Anleitung. (Basiskonzept Stoff-Teilchen)
- ...beobachten und beschreiben sorgfältig. (Basiskonzept Stoff-Teilchen)
- ...führen geeignete Experimente zu den Aggregatzustandsänderungen durch. (Basiskonzept Energie)

Kommunikation

- ...protokollieren einfache Experimente. (Basiskonzept Stoff-Teilchen)
- ...stellen Ergebnisse vor. (Basiskonzept Stoff-Teilchen, Energie)

Bewertung

- ...beschreiben, dass Chemie sie in ihrer Lebenswelt umgibt. (Basiskonzept Stoff-Teilchen)
- ...erkennen Aggregatzustandsänderungen in ihrer Umgebung. (Basiskonzept Energie)

Diese Aufgabe entspricht dem Anforderungsbereich II, weil die SuS eine begründete Vermutung generieren sollen. Um die Vermutung zu prüfen, wird der Versuch V1 - Der Frostaufbruch durchgeführt und protokolliert.

Aufgabe 3:

Die SuS...

Fachwissen

- ...beschreiben, dass der Aggregatzustand eines Stoffes von der Temperatur abhängt. (Basiskonzept Energie)

Erkenntnisgewinnung

- ...beobachten und beschreiben sorgfältig. (Basiskonzept Stoff-Teilchen)

Kommunikation

- ...protokollieren einfache Experimente. (Basiskonzept Stoff-Teilchen, Energie)
- ...stellen Ergebnisse vor. (Basiskonzept Stoff-Teilchen, Energie)

Bewertung

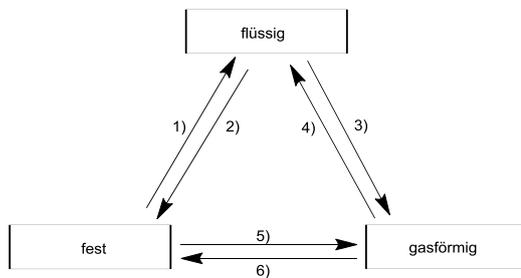
- ...beschreiben, dass Chemie sie in ihrer Lebenswelt umgibt. (Basiskonzept Stoff-Teilchen)
- ...erkennen Aggregatzustandsänderungen in ihrer Umgebung. (Basiskonzept Energie)

Bei dieser Aufgabe handelt es sich um den Anforderungsbereich III, die SuS müssen zunächst die Auswertung von V1 - Der Frostaufbruch verstanden haben, um das Gelernte auf das

Alltagsphänomen im Gefrierfach übertragen zu können. Außerdem soll verglichen werden, wie sich die verschiedenen Materialien einer Wasserflasche im Gefrierfach verhalten könnten.

1.2 Erwartungshorizont (Inhaltlich)

Aufgabe 1:



- 1) schmelzen
- 2) erstarren
- 3) verdampfen
- 4) kondensieren
- 5) sublimieren
- 6) resublimieren

Aufgabe 2:

Die Wasserflasche aus Glas platzt, weil sich das Wasser in der Flasche beim Gefrieren ausdehnt und die Flasche dem Druck nicht Stand halten kann.

Weiterhin können die Vermutungen auftreten, dass die Flasche die Zeit im Gefrierfach unverändert übersteht oder dass die Füllhöhe abnimmt, weil sich Wasser beim Gefrieren „zusammenzieht“.

Aufgabe 3:

Die Wasserflasche aus Glas im Gefrierfach wäre nach den zwei Tagen geplatzt. Im Versuch V1 – Der Frostaufbruch konnte beobachtet werden, dass sich Wasser beim Gefrieren ausdehnt. Das Gleiche passiert auch mit der Wasserflasche aus Glas im Gefrierfach, das Wasser dehnt sich beim Gefrieren aus und die Flasche platzt, weil sie dem Druck nicht mehr Stand halten kann.

Die Vermutung wurde durch das Experiment bestätigt.

Vermutlich wird die Plastikflasche nicht so schnell platzen, wie die Glasflasche. Da Plastik weniger starr ist, kann es die Volumenausdehnung besser aushalten, als die Glasflasche.