

Arbeitsblatt – Wie funktioniert ein Taschenwärmer?

Handelsübliche Taschenwärmer bestehen im Regelfall aus einem mit einer Flüssigkeit gefüllten Kunststoffsäckchen, in dem sich ein kleines Metallplättchen befindet. Wird dieses Plättchen geknickt erstarrt die Flüssigkeit und das Säckchen gibt über eine erstaunlich lange Zeit eine starke Wärme ab. Legt man den Taschenwärmer nach Gebrauch in ein heißes Wasserbad verflüssigt sich der Feststoff und der Wärmespender kann wieder verwendet werden.

Schülerexperiment

Materialien: großes Reagenzglas, Thermometer, Bunsenbrenner, Stativ, Glasstab, Waage, Spatel

Chemikalien: Natriumacetat-Trihydrat, dest. Wasser

Durchführung: In ein großes Reagenzglas werden 20 g Natriumacetat-Trihydrat und 2 mL Wasser gegeben. Die Mischung wird erhitzt, bis eine klare Flüssigkeit entstanden ist und anschließend auf 25°C abgekühlt (Thermometer vorsichtig in das Reagenzglas stellen, nicht an den Wänden entlang kratzen!). Durch das Kratzen mit einem Glasstab an der Wand des Reagenzglases wird die Mischung aktiviert.

Entsorgung: Substanz mit viel Wasser im Abguss entsorgen.

Aufgaben:

1. Beschreibe deine Beobachtungen!
2. Erkläre, was nach der Aktivierung bei 25°C passiert! Stelle eine Reaktionsgleichung auf
3. Definiere den Begriff "latente Wärme"!
4. Erkläre die Funktionsweise eines Taschenwärmers! Verwende den Begriff "übersättigte Lösung"!

1 Reflexion des Arbeitsblattes

Dieses Arbeitsblatt dient zum Kennenlernen eines handelsüblichen Taschenwärmers und stellt somit einen guten Alltagsbezug her. Dazu wird ein Modellversuch durchgeführt, in dem die Vorgänge eines Taschenwärmers nachvollzogen werden. Die SuS müssen bereits Lösungsvorgänge behandelt haben, um die Theorie des Experiments verstehen zu können...

1.1 Erwartungshorizont (Kerncurriculum)

Fachwissen-

Die SuS...

...klassifizieren Stoffe und Stoffklassen als Energieträger

...deuten die chemische Reaktion mit einem differenzierten Atommodell als Spaltung und Bildung von Bindungen

Erkenntnisgewinnung-

Die SuS...

...planen Experimente zur Untersuchung von Energieträgern

Kommunikation-

Die SuS...

...recherchieren Daten zu Energieträgern

...beschreiben, veranschaulichen und erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache un/oder mithilfe von Modellen und Darstellungen

Bewertung-

Die SuS...

...stellen Bezüge zur Biologie und Physik her

...erkennen die Bedeutung von Energieübertragungen in ihrer Umwelt

...erkennen, diskutieren und bewerten die Bedeutung von Energieträgern

1.2 Erwartungshorizont (Inhaltlich)

Aufgabe 1 - Nach der Wasserzugabe kühlt das Gemisch auf 8°C ab. Durch das Erhitzen mit dem Bunsenbrenner verflüssigt sich das Gemisch und bleibt auch beim Herunterkühlen auf 25°C flüssig. Beim Ankratzen mit einem Glasstab kristallisiert die Flüssigkeit schlagartig aus und die Temperatur steigt auf 57°C.

Aufgabe 2 - Das zuvor durch die Wärmezufuhr dissoziierte Salz kristallisiert aus und die Gitterenergie und die Hydratationsenergie werden frei.

Aufgabe 3 - Als latente Wärme bezeichnet man die aufgenommene oder abgegebene Wärme für einen Phasenübergang bei dem sich die Temperatur nicht ändert. Die für eine Temperaturerhöhung aufgebrauchte Energiemenge wird als fühlbare Wärme bezeichnet.

Aufgabe 4 - In einem Taschenwärmer liegt Natriumacetat-Trihydrat unter Luftabschluss (vakuumierter Plastikbeutel) in einer übersättigten Lösung vor. Zu meist ist der Lösung ein kleines Metallplättchen beigefügt, durch dessen Betätigung (knicken) eine Strömung entsteht und das Natriumacetat-Trihydrat beginnt auszukristallisieren. Dabei wird Energie in Form von Wärme frei. Durch Aufkochen nach der Benetzung verflüssigen sich die Kristalle wieder und der Taschenwärmer kann erneut verwendet werden.