

Herstellung des GST-Elementes

(Graphit-Suszeptor-Tiegelsystem-Element)

Suszeptor = Sammler

Materialien

- Graphitspray
- Ofenmörtel (muss bis 1200 °C beständig sein),
- Porzellantiegel (20 ml)
- Tonblumentopf (100 ml) (aus Ton)
- Luftballon
- Spatel
- Trockenschrank

Durchführung

Zunächst wird der Ofenmörtel so lange mit Wasser vermengt (Wasser zu Mörtel im Verhältnis 1:4), bis eine zähe Masse entsteht. Der angerührte Brei wird in einen Tonblumentopf (100ml) gefüllt. Danach wird ein Porzellantiegel, welcher zuvor in eine Luftballonhülle gedrückt wurde, in die Masse hinein gedrückt. Es sollten nur noch die oberen 0,5 cm des Tiegels sichtbar sein. Mit einem Spatel wird die überstehende Mörtelmasse glatt gestrichen. Zusätzlich benützt man den Spatel dazu, um eine kleine Einkerbung neben dem Porzellantiegel in dem Mörtel zu drücken. Dies hat den Vorteil, dass bei der späteren Verwendung des GST-Elementes der Porzellantiegel mittels einer Tiegelzange leichter aus der Form geholt werden kann. Nachfolgend wird der Blumentopf mit dem Porzellantiegel in den Trockenschrank gegeben und der Mörtel bei 80 – 90 °C mehrere Stunden getrocknet. Sollte kein Trockenschrank vorhanden sein, lässt man das erstellte GST-Element längere Zeit an Luft trocknen.

Nachdem das GST-Element trocken ist, wird der Tiegel mit dem Luftballon aus der Form gezogen und von dem Luftballon befreit. Anschließend wird die Mörteloberfläche der Tiegelhöhle mehrmals mit Graphit besprüht.

Zur Durchführung von Versuchen wird das GST-Element auf einen Gasbetonstein in den Mikrowellenofen ohne Drehteller in einen Bereich hoher Strahlungsintensität (Hot-Spot) gestellt.

Ermittlung des Hot-Spots (Punkt der größten Strahlungsintensität)

Man nennt den Punkt, wo die Strahlungsintensität am größten ist auch der Punkt der Mikrowelle, an der die höchste Temperaturentwicklung möglich ist.

Geräte und Materialien

- Haushaltsmikrowellenofen (800 Watt)
- Papiertücher
- Thermo-Faxpapier
- Keramikplatte oder Plexiglasscheibe
- Tesafilm oder Klebeband

Durchführung

Zunächst wird die Mikrowelle komplett ausgeräumt, d.h. Drehteller oder anderes. Es wird nun eine geeignete Unterlage für den Versuch in die Mikrowelle gestellt, diese sollte den kompletten Boden bedecken.

Auf der Platte wird ein Papiertuch mit Tesafilmstreifen befestigt, es sollte darauf geachtet werden, dass das Papier die komplette Platte bedeckt. Auf das Papiertuch wird das Thermo-Faxpapier glatt aufgetragen und wieder mit Tesafilmstreifen in dem Haushaltsmikrowellenofen befestigt. Die Türe wird geschlossen und bei maximaler Leistung so lange eingeschaltet, bis sich eine Schwärzung auf dem Thermo-Faxpapier abzeichnet.

Beobachtung

Ergebnis

Erklärung des Versuches

Schon nach einigen Sekunden sieht man an einer Stelle die erste Schwarzfärbung, nun kann der Versuch sofort beendet werden. Die Schwarzfärbung zeigt, wo die Strahlungsintensität am größten ist und somit dort der Hot-Spot liegt. Das feuchte Papiertuch wird an diesem Punkt schneller erhitzt und daher das Wasser früher verdampft. Hohe Temperaturen verursachen die Schwärzung des Thermo-Faxpapiers.

Nun sind alle Vorbereitungen für die folgenden Versuche abgeschlossen.

Hochtemperaturversuche

Versuch: Glasherstellung (Borglas)

Benötigte Materialien und Geräte

- -Mikrowelle
- -GST-Element (Graphit-Suszeptor-Tiegelsystem-Element) mit Porzellantiegel
- -Gasbetonstein
- -Glasherstellungsmischung und Färbungschemikalie ($\text{CuSO}_4 \times 5 \text{H}_2\text{O}$)
- -Tiegelzange
- -Keramikplatte
- -Reibschale (Mörser und Pistill)
- -Handschuhe

Versuchsdurchführung

Die Glasherstellungsmischung wird in eine Reibschale gegeben und mit der Färbungschemikalie Kupfersulfat-Pentahydrat ($\text{CuSO}_4 \times 5 \text{H}_2\text{O}$) versetzt (ca.1-2 Spatelspitzen).

Nach gründlichem Verreiben der Mischung, wird der Porzellantiegel mit dieser zu 2/3 aufgefüllt.

Der Porzellantiegel wird nun in das GST-Element gestellt.

Anschließend wird der Gasbetonstein auf den zuvor ermittelten Hot-Spot gelegt.

Der Gasbetonstein dient als Unterlage für das GST-Element. Nun wird bei 800W 5 Minuten lang geglüht.

Mit der Tiegelzange wird das GST-Element mit dem Tiegel auf eine Keramikplatte gestellt. Die Schmelze muss sofort auf die Keramikplatte getropft werden (bevor sie fest wird). Es sollte darauf geachtet werden, dass möglichst kleine Perlen entstehen.

Die Perlen werden ca. 10 min an der Luft gekühlt.

Anmerkung

Es können andere Glasfärbungen mit anderen Metalloxiden erzielt werden.

Fe_2O_3 → Gelbes Glas

Cr_2O_3 → Grünes Glas

Zusammensetzung der Glasherstellungsmischung (farblos)

- 1,7g CaCO_3
- 1,8g Na_2CO_3
- 10,6g H_3BO_3
- 1g Quarz-Sand
- 2,5g Li_2CO_3

Fragebogen zu dem Glasherstellungsversuch

Bitte kreuzen Sie das entsprechende Feld an.

Wir hoffen, dass Ihnen dieser Versuch gefallen hat und danken Ihnen für Ihre Mühen.

Fragen	Ja + +	Ja +	Nein -	Nein - -
Hat dieser Versuch ihre Erwartungen erfüllt?				
Hat der Versuch den Schülern Spaß gemacht?				
Haben die Schüler bei diesem Versuch etwas gelernt?				
War die Versuchsanleitung hilfreich und verständlich?				
Waren die Vorgänge in der Mikrowelle, mit der beiliegenden Versuchserklärung nachvollziehbar?				
Wollen Sie nach diesem Versuch noch mehr über die Mikrowelle und ihren möglichen Anwendungen wissen?				
Interessieren Sie sich nun für weitere Mikrowellenversuche?				
Haben Sie Verbesserungsvorschläge Zu diesem Versuch ? (Anmerkungen bitte auf das beiliegende Blatt schreiben)				

Ihre persönliche Meinung oder Ihre Verbesserungsvorschläge:

Ihre Anmerkung zum Fragebogen