Logo folgt

Stand: 24.11.2026 | Quelle: DEGINTU

Herstellung Bronze & Messing Mikrowellenofen

DEGINTU-ID: 210724 | Nr: 3124 | Institut für Chemieinformation

Schülerversuch ab Jahrgangsstufe 5

Kategorie: Arbeitstechniken, Metalle und Salze, Schauversuche

Durchführung

1. Die Mikrowelle auf 800 Watt stellen.
2. Das AST-Element wird mit dem Gasbetonstein auf den zuvor ermittelten Hot-Spot (siehe 7 Mikrowellenversuchsskript) der Mikrowelle gestellt.
3. Messing: 2g Zn-Pulver und 4g Cu-Pulver (Bronze: 8 g Cu-Pulver mit 2 g Sn-Pulver) im Mörser sorgfältig vermischen, in den Tiegel geben und diesen mit dem Porzellandeckel zudecken (es kann sich bei der Reaktion viel Zinkoxid-Rauch bilden).
4. Den Tiegel in das Bett des AST-Elements stellen, die Zeitschaltuhr auf 5 Minuten stellen, und die Mikrowelle starten. (Nach 2-3 Minuten glüht der Tiegel.
5. Nach Ablauf der 5 Minuten (Bronze 6 Minuten) nimmt man das AST-Element mit der Tiegelzange (mit Schutzhandschuhen und Schutzbrille) aus der Mikrowelle und stellt es auf einem bereitgestellten Gasbetonstein ab.
6. Zum Abkühlen belässt man den Tiegel ca. 3 Minuten im AST-Element, dann holt man ihn heraus und lässt ihn vollständig abkühlen (was ca. 15 Minuten dauert).
7. Im Tiegel ist eine Oxidschicht erkennbar. Unter dieser befindet sich das Gelbmessing (meist ein oder mehrere goldfarbene Tropfen).
8. Auf dem Amboss ist es mit dem Hammer verformbar. Unbedingt Schutzhandschuhe und Schutzbrille tragen!

Hintergrund:
Die frei beweglichen Elektronen im Graphit werden durch die Mikrowellenstrahlung zu Schwingungen angeregt und erzeugen so auf dem Hot-Spot Temperaturen von über 1000 °C. Bei diesen hohen Temperaturen bildet sich aus Zn und Cu eine Legierung: Gelbmessing.
Je nach Zusammensetzung (Massenanteil) unterscheidet man zwischen Rotmessing (Zn-Gehalt kleiner 18 %), Gelbmessing (Zn-Gehalt 20 - 40 %) und Weißmessing (Zn-Gehalt bis zu 80 %).

Geräte und Material

- Mikrowelle
- AST-Element (Aktivkohle-Suszeptor-Tiegel, ein in einen Tontopf und Ofenmörtel eingebetteter Porzellantiegel, als Suszeptor dient Aktivkohle, siehe https://degintu.dguv.de/experiments/226)
- Porzellantiegel (zur Veraschung)
- Porzellandeckel
- Tiegelzange
- 2 Gasbetonsteine
- Spatel
- Schutzhandschuhe
- Schutzbrille
- Mörser

Gefahrstoffe

Name	Formel	CAS-Nr.	H-Sätze	P-Sätze	Piktogramme
Kohlendioxid	CO_2	124-38-9			
Kohlenmonoxid	CO	630-08-0	H220 H331 H372 H360D	P202 P210 P260 P315 P377 P381 P403 P405 P304+P340 P308+P313	GHS02, GHS06, GHS08
Kupfer, Pulver	Cu	7440-50-8	H228 H410	P210 P240 P241 P273 P370+P378	GHS02, GHS09
Zink, Pulver oder Staub, nicht stabilisiert	Zn	7440-66-6	H250 H260 H410	P210 P280 P231+P232 P302+P335+P334	GHS02, GHS09
Zinn, Pulver	Sn	7440-31-5			

Aktivkohle, gekörnt	C				
Messing ~66 % Cu, ~33 % Zn					
Bronze			H410	P273 P391 P501	GHS09

Persönliche Schutzausrüstung

- Eine **Gestellschutzbrille** ist zu tragen.
- Als Spritzschutz dienen **Nitril-Einmalhandschuhe**.

Schutzmaßnahmen

Kohlenstoffmonoxid und Kohlenstoffdioxid nur als Spurenstoff. Eine wirksame Raumquerlüftung recht deshalb aus.

Gefahren

- Brandgefahr
- Explosionsgefahr

Weitere Gefahren und Hinweise

- **Entstehungsbrände:** Entstehungsbrände mit Feuerlöscher bekämpfen. Schülerinnen und Schüler halten sicheren Abstand. Können diese nicht sofort gelöscht werden, Raum unverzüglich verlassen und Feuerwehr sowie Schulleitung alarmieren. Personenbrände mit Handbrause oder ggf. Feuerlöscher unverzüglich bekämpfen, hier zählt jede Sekunde!
- **Größere Leckagen:** Im Havariefall Raum unverzüglich verlassen und Feuerwehr (Telefon 112) sowie Schulleitung alarmieren, kleine Leckagen können mit Chemikalienbinder aufgenommen werden, hierbei ist geeigneter Selbstschutz erforderlich, Schülerinnen und Schüler halten sicheren Abstand.
- **Unbeabsichtigte Freisetzung:** Schüler und Schülerinnen halten sicheren Abstand zur Gefahrenquelle. Zur Beseitigung der Kontamination sind Schutzbrille, Einmalhandschuhe und bei möglichem Vorhandensein von Aerosolen filtrierende Halbmaske der Schutzstufe FFP3 zu tragen. Kontaminierte Gegenstände oder Oberflächen sofort reinigen bzw. nass aufwischen und gegebenenfalls desinfizieren. Zum Wischen und Aufsaugen Zellstoff verwenden, diesen anschließend autoklavieren und entsorgen. Detaillierte Angaben zur speziesabhängigen Vorgehensweisen sind den Datenblättern der GESTIS-Biostoffdatenbank zu entnehmen.

Substitution

Substitution 1

Substitution von Gefahrstoffen, Verwendungsformen und -verfahren wurde geprüft. Der Versuch ist zur Vermittlung wesentlicher Lerninhalte nicht verzichtbar und kann unter Einhaltung der in der Versuchsvorschrift genannten Einschränkungen und mit den dort genannten Schutzmaßnahmen durchgeführt werden.
Gefährliche Stoffeigenschaften oder andere Gefährdungen, die eine Durchführung durch Schüler/innen oder Lehrkräfte grundsätzlich ausschließen würden, sind nicht bekannt. Die Stoffliste DGUV Information 213-098 in degintu.dguv.de wurde berücksichtigt.

Entsorgung

Feststoffabfall

Medien und Abbildungen

Bronze- und Messingstücke teilgehämmert
Quelle: https://www.chf.de/eduthek/mikrowelle/chemie-mikrowelle.pdf

Literatur

Hochtemperaturchemie im Haushalts-Mikrowellenofen

Arnim *Lühken und Hans Joachim Bader, Chemkon 2006,* 10.1002/ckon.20010080103

Hinweis: Diese PDF-Datei ersetzt nicht die Gefährdungsbeurteilung und deren Dokumentation z.B. mit der Datenbank DEGINTU (degintu.dguv.de).