



Kupferlegierungen aus der Mikrowelle

Informationen: Legierungen sind allgemein Lösungen von mindestens zwei Komponenten ineinander, wobei mindestens eine Komponente ein Metall ist. Durch Legieren lassen sich äußerst vielfältige und vielseitige Werkstoffe schaffen, deren Eigenschaften in weiten Grenzen maßgeschneidert werden können. Kupfer/Zink-Legierungen weisen je nach Zinkanteil unterschiedliche Färbungen und mechanische Eigenschaften auf. Im Sprachgebrauch unterscheidet man unter anderen Rotmessing (CuZn20), Gelbmessing (CuZn40) und Weißmessing (CuZn80).

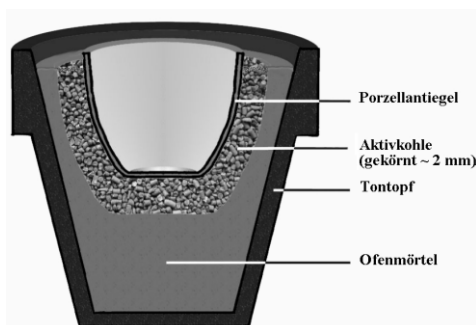
Geräte: Mikrowellenofen (ca. 700 W) ohne Drehteller, AST-Element mit Porzellantiegel, Deckel, Tiegelzange, Schutzhandschuhe, feuerfeste Unterlage, Hammer, Amboss

Chemikalien: Zinkpulver, Zn(s), (umweltgefährdend, N; H410) 
Zinnpulver, Sn(s), (---)
Kupferpulver, Cu(s), (leicht entzündlich, F; H228) 
Aktivkohle gekörnt (Korngröße ca. 1,5 mm)

Sicherheit: Beim Herausnehmen des AST-Elements aus dem Mikrowellenofen Tiegelzange verwenden und Schutzhandschuhe tragen.
Keine offenen Flammen! (P210)

Versuchsdauer: 20 Minuten

Versuchsaufbau:



AST-Element (Aktivkohle-Suszeptor-Tiegel)

Durchführung: *Gelbmessing:*

6 g Kupferpulver werden mit 4 g Zinkpulver gut gemischt und in den Porzellantiegel des AST-Elements gegeben. Das Kupfer/Zink-Gemenge wird

zum Schutz vor Oxidation während des Glühens mit gekörnter Aktivkohle abgedeckt. Im Mikrowellenofen wird das AST-Element bei abgedecktem Tiegel ca. 10 Minuten geglüht. Mit der Tiegelzange wird der noch glühende Tiegel aus dem AST-Element genommen. Die Abdeckung haftet meistens am Tiegel fest, sie muss mit einer zweiten Tiegelzange möglichst zügig entfernt oder sogar mit einem Hammer abgeschlagen werden. Den Inhalt des Tiegels kippt man dann schnell auf eine feuerfeste Unterlage.

Rotmessing: 8 g Kupfer, 2 g Zinkpulver

Glockenbronze:

8 g Kupfer und 2 g Zinn werden im Becherglas gut gemischt und in den Porzellantiegel gefüllt. Das Gemenge im Tiegel wird mit gekörnter Aktivkohle abgedeckt. Den Tiegel stellt man in das AST-Element und deckt ihn mit der Abdeckung aus Ofenmörtel ab. Das AST-Element wird im *hot-spot* in der Mikrowelle für 10 Minuten bei 700 Watt geglüht.

Entsorgung: Die erkalteten Reste werden in die Feststofftonne gegeben.

Beobachtung: Befindet sich die Aktivkohle des AST-Elementes in einem *hot spot*, so glüht sie nach etwa einer halben Minute gleichmäßig auf. Der Tiegel ist nach etwa 2 Minuten rot glühend.

Gelbmessing:

Während des Glühens entwickelt sich Rauch, da Zink aus dem Gemenge verdampft und an Luft zu Zinkoxid reagiert. Beim Abnehmen des Tiegeldeckels ist diese Reaktion auch im Tiegel zu beobachten. Neben Aktivkohlekörnern und Zinkoxid findet man Gelbmessing als intensiv gefärbten Metallregulus auf der feuerfesten Unterlage. Er lässt sich gut mit dem Hammer zu einer „Münze“ schmieden.

Die Färbung der Reguli entspricht den Bezeichnungen der Legierungen: Rotmessing hat nahezu die Farbe des Kupfermetalls, Gelbmessing erscheint goldfarben, Weißmessing silbergrau.

Glockenbronze:

Die Schmelze der Glockenbronze ist gießfähig. Der Guss ist beim Schmieden spröde und brüchig

Hinweise: Da etwas Zink verdampft und zu Zinkoxid reagiert, entspricht die tatsächliche Zusammensetzung der Kupfer/Zink-Legierung nicht der in der Kurzbezeichnung angegebenen! Dieser Fehler ist im Schulversuch jedoch bedeutungslos.

PSE-Explorer	KUPFER	
--------------	---------------	---

Quellen:

Goethe-Schülerlabor, Frankfurt/Main: Thementag „Chemie mit Mikrowellen“

Arnim Lühken, Hand Joachim Bader, *Bronze und Messing aus der Mikrowelle*.

NiU-Chemie 2002, 13/72, 30-32

Handbuch der experimentellen Chemie, SEK I/II, Band 4, Kapitel 2.5: Mikrowellenchemie, Aulis 2015