



## Eduthek

Chemie en miniature

"Wettbewerb

Umweltfreundlicher

Chemieunterricht"

Seminar zum Thema

Chemiewaffen

Supraleiter

Projekt

Treibhauseffekt

Das Osterei

Weihnachtsgewürze

Weihnachtsgalenik

## Wettbewerb Umweltfreundlicher Chemieunterricht 2000



### Recycling von Silberabfällen und antibakterielle Wirkung von Schwermetallen

Catrin Günther,  
Emil-Fischer-Gymnasium Euskirchen (Preisträger)

#### 1. Demonstration der reduzierenden Eigenschaft von Aldehyden (Glucose) auf Silber- (und Kupfer-) -ionen; Minimierung vorhandener Silberabfälle.

**Materialien:** Erlenmeyerkolben, Pipetten, Glasstab, Spatel, Pinzette, Filterpapier, Trichter, Becherglas, poröse Lavasteinchen (Pflanzengranulat Seramis o.ä.), Pneumatische Wanne

**Chemikalien:** konz. Natronlauge, Glucose, Zitronensäurelösung, Silberabfälle (häufig wegen durchgeführten Messungen zur Spannungsreihe durch Kupferionen verunreinigt), pH-Indikatorpapier, Wasser

#### Durchführung:

Ca. 100 ml des flüssigen Silberabfallgemischs werden mit einer Pipette entnommen und in einen Erlenmeyerkolben gegeben, wobei auf ein Vorhandensein des Bodensatzes geachtet werden muss. Daraufhin wird der pH-Wert der Suspension mit Indikatorpapier gemessen und soviel konzentrierte Natronlauge hinzupipettiert, bis das Gemisch alkalischen Charakter aufweist. In einem Becherglas werden 4 - 5 g Glucose in wenig dest. Wasser gelöst und mit einem Spritzer Zitronensäure versetzt. Bevor die Zuckerlösung schubweise zu dem Silbergemisch gefügt wird, bereitet man ein ca. 30°C warmes Wasserbad vor und gibt eine Handvoll Lavasteinchen zu der Abfallsuspension.

Nun stellt man den Erlenmeyerkolben in das Wasserbad und verrührt das Gemisch mit einem Glasstab.

Bleibt die Farbänderung des Gemischs konstant, wobei ein dichter grauer (roter) Niederschlag am Boden des Gefäßes sichtbar ist, so kann man die Suspension abfiltrieren. Die Lavasteine werden getrocknet.

Anhand des Filtrerrückstandes läßt sich Silber (Kupfer) identifizieren. Der Filter kann entweder mit den Steinen bei ca. 2000°C eingeschmolzen oder zum Sondermüll gegeben werden. Das Filtrat wird mit etwas Leitungswasser oder Natriumchlorid versehen, um eventuell zurückgebliebene Silberionen auszufällen. In diesem Falle sollte man die Suspension erneut filtrieren. Ist der Kupfernachweis, welchen man durch Vermischen eines Tropfens Chloroform mit der Flüssigkeit und anschließender Entzündung eines Magnesiastäbchens in der Brennerflamme durchführt, negativ, so kann die Lösung in das Kanalsystem gegossen werden.

Zeit: ca. 60 Minuten

## **2. Beweis der bakterientötenden Wirkung von Silber (und Kupfer) durch Filtration von Teich- oder Regenwasser und Kultivierung der im Wasser befindlichen Bakterien.**

Hierdurch sollte ein Bewußtsein der Schüler für die Bedeutung von (Boden-)Mikroorganismen für die Umwelt und die Gefahr ihrer Vernichtung durch Schwermetalle entstehen.

**Materialien:** Satorius Schulkit für mikrobiologische Experimente  
Filtrationsgerät, Wasserstrahlpumpe, Pipette  
Standard-Nährkartonscheiben für die Koloniezahl in Petrischalen mit sterilen Filtern  
Brutschrank, Gasbrenner

**Chemikalien:** Teich- oder Regenwasser, Destilliertes Wasser, Nährkartonscheiben

### **Durchführung:**

Es werden ca. 200 ml Teich-oder Regenwasser sowie ein Brenner zur Sterilisation der Arbeitsgeräte benötigt.

1. Das Wasserfiltriergerät wird nach der Anleitung zusammengebaut und an die Wasserstrahlpumpe angeschlossen.
2. Zwei Petrischalen werden mit jeweils 3 - 3,5 ml dest. Wasser versetzt.
3. In jede Petrischale wird eine Nährkartonscheibe Standard ohne Lufträume eingefügt. Dies sollte mittels sterilisierter Pinzette (Brenner) geschehen.
4. Das Schutzpapier des speziellen Filters wird mit der Pinzette verworfen, und der Filter auf die Fritte des Filtriergerätes gelegt.
5. 100 ml des Teichwassers werden durch das System filtriert, der Spezialfilter gerade auf eine der Nährkartonscheiben aufgebracht und der Petrischalendeckel geschlossen. Auch hier muss mit der erneut sterilisierten Pinzette gearbeitet werden.
6. Der andere Filter wird wie in 4 beschrieben auf die Fritte des Filtrationsapparates gebracht, woraufhin einige Lavasteinchen, die in V 1 Silber resorbierten, mit 100 ml Teichwasser in den oberen Teil des Gerätes gegeben werden.
7. Die Petrischalen werden nun bei 30°C 48h bebrütet.

Zeit: ca. 30 Minuten

**Gesamtzeit:** 90 Minuten

**Eduthek des Instituts Dr. Flad: <http://www.chf.de/eduthek>**