|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Kristalle züchten Schülerübung, Versuchsvariante Thomas Seilnacht | | | | |  |
| **Geräte** | Brenner  Dreifuß oder Vierfuß  Stativ | Becherglas 50ml  2x Becherglas 100ml  Petrischale | Trichter, Filterpapier  Glasstab  Thermometer | | |
| **Stoffe** | Kupfer(II)-sulfat-Pentahydrat | Kaliumaluminiumsulfat  (Alaun) | Wasser  destilliert | | |
| **Gefahren** | Bei Augenkontakt mit Kupfer(II)-sulfat entstehen schwere Augenschäden. Das Einnehmen ist gesundheitsschädlich und löst starken Brechreiz aus. Der Stoff ist gewässergefährdend. in hoheh So | | |  | |
| **Sicherheit** | Schutzbrille tragen! Nach der Arbeit Hände gut waschen!  Reste in den Entsorgungsbehälter für Schwermetallsalze geben! | | |  | |

**Weitere Hinweise:** Die Kristallzüchtung gelingt am besten, wenn ganz sauber gearbeitet wird. Wasche die Petrischale und die Bechergläser vor dem Versuch und trockne sie ab! Die gezüchteten Kristalle dürfen nicht mit nach Hause genommen werden.

**Arbeitsanleitung**

1.) In ein 100ml-Becherglas werden 60ml destilliertes Wasser gegeben und mit der rauschenden Flamme des Brenners auf genau 60°C erhitzt.

2.) Im heißen Wasser werden 20ml Kupfersulfat (= 30g) oder 10ml Alaun (=12g) unter ständigem Umrühren gelöst. Es darf kein ungelöstes Salz in der Lösung schwimmen!

3.) Die heiße Lösung wird in ein zweites, sauberes Becherglas filtriert.

4.) Das Filtrat wird in eine Petrischale gegeben und für mehrere Tage an einen kühlen und ruhigen Ort gestellt.

**60°C**

1.

4.

3.

2.

**Dokumentierte Gefährdungsbeurteilung**

Achtung: Die Beurteilung muss den jeweiligen Bedingungen angepasst werden!

**1. Allgemeine Angaben und Vorprüfungen**

**Beurteilung Nr.:**

**Schule:**

**Fach (unterstreichen):** Chemie / Biologie / Physik

**Stufe:** Primarstufe / Sek I / Sek II

**Durchführung:** Schüler / Lehrkraft

**Titel Experiment:** *Kupfersulfat- und Alaunkristalle in Petrischale züchten*

**Kurzbeschreibung:**

*In ein 100ml-Becherglas werden 60ml destilliertes Wasser gegeben und auf dem Dreifuß mit der nichtleuchtenden Flamme des Brenners auf genau 60°C erhitzt. Dann stellt man eine konzentrierte Salzlösung her. Es wird solange umgerührt, bis sich alles Salz gelöst hat. Die heiße Lösung wird in ein zweites, sauberes Becherglas filtriert. Das Filtrat wird in eine Petrischale gegeben und für mehrere Tage an einen kühlen und ruhigen Ort gestellt.*

**Tätigkeitsbeschränkungen**

+ Generelle Erlaubnis für Schüler und Lehrer

o L Beschränkung (Ersatzstoffprüfung) für Lehrer

- Generelles Verbot an Schulen

- w Verbot für gebärfähige Frauen, werdende oder stillende Mütter

- S Verbot in Schülerexperimenten

X

- S 4. Klasse Verbot in Schülerexperimenten bis einschl. Klasse 4

- S 9. Klasse Verbot in Schülerexperimenten bis einschl. Klasse 9

ESP Ersatzstoffprüfung notwendig

**Ersatzstoffprüfung (bei Verzicht mit Begründung)**

**2. Gefahrstoffe** (Ausgangsstoffe, mögliche Zwischenprodukte, Endprodukte)



**Kupfer(II)-sulfat Pentahydrat**

CAS 7758-99-8

Gesundheitsschädlich beim Verschlucken.

Verursacht schwere Augenschäden.

Sehr giftig für Wasserorganismen akut

und mit langfristiger Wirkung.

Nach Gebrauch Hände gründlich waschen.

Freisetzung in die Umwelt vermeiden.

Augenschutz und Schutzkittel tragen.

BEI VERSCHLUCKEN: Bei Unwohlsein GIFTINFORMATIONS-ZENTRUM oder Arzt anrufen.

BEI BERÜHRUNG MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang

behutsam mit Wasser ausspülen. Evt. vorhandene

Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter ausspülen.

**Gefahr**

**Kaliumaluminiumsulfat Dodecahydrat** CAS 7784-24-9

**Hinweise zur Entsorgung**

*Reste Sammeln und rückgewinnen oder Behälter für Schwermetallsalzlösungen.*

**3. Beurteilung der Gefahren und Sicherheitsvorkehrungen**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Gefährdungen** | **nein** | **ja** |
| 1. Gefahren für die Haut? >wirkt hautreizend | (X) |  |
| 2. Gefahren für die Augen? *>Schutzbrille immer* |  | X |
| 3. Gefahren durch Einatmen? | X |  |
| 4. Sind brennbare oder entzündbare Stoffe beteiligt? | X |  |
| 5. Können sich explosionsgefährliche Gemische bilden? | X |  |
| 6. Falls notwendig: Ist der Brandschutz in der Umgebung ausreichend? |  |  |

**Beurteilung der Gefährdungen (Stoffeigenschaften, gefährliche Reaktionen, Gerätegefahren)**

*Bei Augenkontakt mit Kupfer(II)-sulfat entstehen schwere Augenschäden. Die innerliche Einnahme ist gesundheitsschädlich. Der Stoff löst starken Brechreiz aus. Bei höheren Dosierungen ist auch eine tödliche Wirkung möglich. Kupfersulfat wirkt sehr giftig für Wasserorganismen, auch mit langzeitiger Wirkung.*

**Sicherheitsvorkehrungen**

*Schutzbrille tragen; nach der Arbeit Hände waschen; Petrischalen während der Wachstumsphase an einem nicht frei zugänglichen Ort lagern; Kristalle nicht nach Hause mitgeben. Reste nicht in den Abfluss geben! Bei der Auswahl der Stoffe zur Kristallherstellung ist zu prüfen, ob diese als Schülerversuche überhaupt zugelassen sind. So dürfen beispielsweise keine Kristalle aus Nickelsalzen hergestellt werden.*



X

Schutzbrille

tragen

Schutz-

handschuhe

Abzug

Kapelle

Geschlossenes

System

Lüftungs-

maßnahmen

Offenes

Feuer verboten

**Spezielle Sicherheitsvorkehrungen und Überlegungen**

**Verhalten im Notfall**

*(evt. separate Betriebsanweisung)*

**Erste-Hilfe**

*(evt. separate Betriebsanweisung)*

Datum \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Unterschrift \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Nächster Prüfungstermin \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_