**Muster-Gefährdungsbeurteilung Chemieunterricht an Waldorfschulen**

Blatt Nr.:

**Klassenstufe: 10. Klasse**

**Titel des Versuchs: Basenverdrängung (4.2)**

**Literatur: Lehrbuch der phänomenologischen Chemie, Band 2, Seite 67**

X

X

2

**Gefahrenstufe**  **Versuchstyp** Lehrer Schüler teilweise

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

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Name | Signalwort | Piktogramme | H-Sätze | EUH-Sätze | P-Sätze | AGW in mg m-3 |
| Natriumhydroxid-lösung w = 32% | Gefahr | ghs05ghs07.BMP | H290 H314 | --- | P280 P301+330+331 P305+351+338 P309+310 | --- |
| Kupfer(II)-chlorid-Dihydrat | Achtung | ghs05ghs09.BMPghs07.BMP | H302+312 H315 H318 H410 | --- | P273 P280 P301+312 P302+352 P305+351+338 | --- |
| Kupfersulfat-Pentahydrat | Achtung | ghs09.BMPghs07.BMP  | H302 H315 H319 H410 | --- | P273 P302+352 P305+351+338 | --- |
| Kupfernitrat-Trihydrat |  | ghs03ghs09.BMPghs07.BMP | H272 H302 H315 H319 H410 | --- | P210 P273 P280 P301+312 P302+352 P305+351+338 | --- |
| Eisen(III)-chlorid-Hexahydrat | Gefahr | ghs07.BMPghs05 | H302 H315 H317 H318 | --- | P280 P301+312 P302+352 P305+351+338 P310 P501 | --- |
| Silbernitratlösung(c: 0,1 mol∙l-1) | Achtung | ghs09.BMPghs07.BMP | H315 H319 H410 | --- | P273 P280 P305+351+338 P337+313 P391 P501 | 0,01 E(einatembare Fraktion; nur festes Silbernitrat) |
| Quecksilber(II)-chlorid  | Gefahr | ghs08.BMPghs06.BMPghs05ghs09.BMP | H300 H310 H314 H341 H361f H372 H410 | --- | P273 P280 P301+310 P303+361+305 P305+351+338  | 0,1E(einatembare Fraktion) |
| Kalkwasser(Calciumhydroxid-Lösung (gesättigt) | Gefahr | ghs05ghs07.BMP | H315 H318 H335 | --- | P280 *P261\_s*P305+351+338P310 P405 P501[[1]](#footnote-1) | --- |
| Kupfer(II)-hydroxid(Reaktionsprodukt 1) | Gefahr | ghs05ghs09.BMPghs06.BMP | H302 H318 H330 H410 | --- | P260\_s P273 P280 P284 P305+351+338P310 | --- |
| Kupfer(II)-oxid(Reaktionsprodukt 2) | Achtung | ghs09.BMPghs07.BMP | H302 H410 | --- | P260\_s P273 | --- |
| Silber(I)-oxid(Reaktionsprodukt) | Gefahr | ghs03ghs05ghs09.BMP | H271 H318 | EUH044 | P220 P273 P280 P301+330+331 P305+351+338 P309+301  | 0,01 E(einatembare Fraktion) |
| Quecksilber(II)-oxid(gelb; Reaktionsprodukt) | Gefahr | ghs08.BMPghs06.BMPghs09.BMP | H300+310+330 H373 H410 | --- | P260\_s P264 P273 P280 P284 P301+310 P302+252P304+340 | 0,1E(einatembare Fraktion) |

**Andere Stoffe:**

|  |
| --- |
| Kaliumchlorid |
| Magnesiumsulfat -Heptahydrat |
| Eisen(III)-oxidhydrat  |

**Beschreibung der Durchführung**

*Kupfersulfat, Kupferchlorid und Kupfernitrat werden in demineralisiertem Wasser gelöst, eine Lösung wird auf zwei Reagenzgläser verteilt, so dass schließlich vier gleich aussehende Lösungen vorliegen. Jede dieser Lösungen wird anschließend zunächst tropfenweise mit konzentrierter Natronlauge versetzt. Die Fällung sollte möglichst vollständig ablaufen. Drei Ansätze bleiben während eines Tages Stehen, der vierte - der geteilte Ansatz - wird mit dem Bunsenbrenner erhitzt.*

*Dann werden mit eine Magnesiumsulfatlösung, eine Eisen-(III)-chloridlösung, eine Quecksilber(II)-chloridlösung und einer Silbernitratlösung mit Natronlauge versetzt, immer treten die gefärbten oder weißen, mehr oder weniger gallertigen Niederschläge auf.*

*Nun versetzt man eine Kaliumchloridlösung mit gesättigter Kalklauge.*

**Ergänzende Hinweise**

*Auf den Ansatz mit der Quecksilber(II)-chloridlösung kann auch verzichtet werden.*

**Entsorgungshinweise**

*Niederschläge abfiltrieren und nach dem Trocknen in den Sammelbehälter "Anorganische Feststoffe" geben , Quecksilber(II)-oxid abfiltrieren und in den Sammelbehälter "Quecksilberreste" geben. Lösungen neutralisieren und über das Abwasser entsorgen (Voraussetzung: vollständige Fällungen, unbedingt kontrollieren!)*

**Mögliche Gefahren (auch durch Geräte)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Gefahren | Ja | Nein | Sonstige Gefahren und Hinweise |
| Durch Einatmen | X |  | Da mit sehr verdünnten Lösungen gearbeitet wird, ist das Gefahrenpotential stark minimiert. Mit den verdünnten Lösungen können auch Schülerinnen und Schüler arbeiten (außer Quecksilberchloridlösung) |
| Durch Hautkontakt | X |  |
| Brandgefahr |  | X |
| Explosionsgefahr |  | X |
| Durch Augenkontakt | X |  |

**Sicherheitsmaßnahmen (gem. TRGS 500)**

****

*Schutzbrille tragen Schutzhandschuhe tragen*

**Ersatzstoffprüfung (gem. TRGS 600)**

*Durchgeführt. Tätigkeitsbeschränkungen bzw. Tätigkeitsverbote für Schülerinnen und Schüler werden beachtet.*

**Anmerkungen**

H271 Kann Brand oder Explosion verursachen; starkes Oxidationsmittel.

H272 Kann Brand verstärken.

H290 Kann gegenüber Metallen korrosiv sein.

H300 Lebensgefährlich bei Verschlucken.

H300+310+330 Lebensgefahr bei Verschlucken, Hautkontakt oder Einatmen.

H302 Gesundheitsschädlich bei Verschlucken.

H302+312 Gesundheitsschädlich bei Verschlucken oder Hautkontakt.

H310 Lebensgefahr bei Hautkontakt.

H314 Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.

H315 Verursacht Hautreizungen.

H317 Kann allergische Hautreaktionen verursachen.

H318 Verursacht schwere Augenschäden.

H319 Verursacht schwere Augenreizung.

H330 Lebensgefahr bei Einatmen.

H335 Kann die Atemwege reizen.

H341 Kann vermutlich genetische Defekte verursachen (durch Hautkontakt, Einatmen, Verschlucken).

H361f Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen (durch Hautkontakt, Einatmen, Verschlucken).

H272 Schädigt die Organe bei längerer oder wiederholter Exposition (durch Hautkontakt, Einatmen, Verschlucken).

H373 Kann die Organe schädigen bei längerer oder wiederholter Exposition.

H410 Sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung

EUH044 Explosionsgefahr bei Erhitzen unter Einschluss.

P210 Von Hitze / Funken / offener Flamme / heißen Oberflächen fernhalten.

P220 Von Kleidung/brennbaren Materialien fernhalten/entfernt aufbewahren.

P260\_s Staub/Rauch/Aerosol nicht einatmen.

P261\_s Einatmen von Staub/Rauch/Aerosol vermeiden.

P264 Nach Gebrauch Hände gründlich waschen.

P273 Freisetzung in die Umwelt vermeiden

P280 Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz tragen.

P284 Bei unzureichender Lüftung Atemschutz tragen.

P301+310 Bei Verschlucken: Sofort Giftinformationszentrum/Arzt anrufen.

P301+312 Bei Verschlucken: Bei Unwohlsein Giftinformationszentrum/Arzt anrufen.

P301+330+331 Bei Verschlucken: Mund ausspülen. Kein Erbrechen herbeiführen.

P302+352 Bei Berührung mit der Haut: Mit viel Wasser und Seife waschen.

P303+361+353 Bei Berührung mit der Haut (oder dem Haar): Alle kontaminierten Kleidungsstücke sofort ausziehen. Haut mit Wasser abwaschen/duschen.

P304+340 Bei Einatmen: Die Person an die frische Luft bringen und für ungehinderte Atmung sorgen.

P305+351+338 Bei Berührung mit den Augen: Einige Minuten lang vorsichtig mit Wasser ausspülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter ausspülen.

P309+310 Bei Exposition oder falls betroffen: Giftinformationszentrum/Arzt/… anrufen.

P310 Sofort Giftinformationszentrum/Arzt anrufen.

P337+313 Bei anhaltender Augenreizung: Ärztlichen Rat einholen/ärztliche Hilfe hinzuziehen.

P391 Ausgetretene Mengen auffangen.

P405 Unter Verschluss aufbewahren.

P501 Inhalt/Behälter örtlicher Sammelstelle für Gefahrstoffe zuführen.

Schule:

Datum: Lehrperson: Unterschrift:

Schulstempel:

© Ulrich Wunderlin / Atelierschule Zürich / Erstelldatum: 11.10.2015

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. http://sdbl.bkraft.de/28515de.pdf [↑](#footnote-ref-1)