**Muster-Gefährdungsbeurteilung Chemieunterricht an Waldorfschulen**

Blatt Nr.:

**Klassenstufe: 10. Klasse**

**Titel des Versuchs: Reduktion von Kupfer(II)-oxid mit Wasserstoff (4.5)**

**Literatur: Lehrbuch der phänomenologischen Chemie, Band 2, Seite 74**

X

2

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

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

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Name | Signalwort | Piktogramme | H-Sätze | EUH-  Sätze | P-Sätze | AGW in  mg m-3 |
| Kupfer(II)-oxid | Achtung | ghs09.BMPghs07.BMP | H302 H410 | --- | P260\_s P273 | --- |
| Schwefelsäure  w = 96% | Gefahr | ghs05 | H290 H314 | --- | P280 P301+330+331 P305+351+338 P309+310 | --- |
| Wasserstoff | Gefahr | ghs04ghs02 | H220 H280 | --- | P210 P377 P381 P403 | --- |

**Andere Stoffe:**

|  |
| --- |
| Kupfer (schwammiges Pulver als Reaktionsprodukt) |
| Wasser (Reaktionsprodukt) |

**Beschreibung der Durchführung**

*Ein Reaktionsrohr wird auf der einen Seite mit einem nach oben gebogenen und zu einer Düse ausgezogenen Glasröhrchen verschlossen. Unterhalb der Düse befindet sich etwas Kupferwolle. Kupferoxid wird in ein Magnesiaschiffchen gegeben und dieses in das Reaktionsrohr gestellt. Mit einem einfach durchbohrten Stopfen, in dem sich ein gerades Glasröhrchen befindet, wird das Reaktionsrohr auf der zweiten Seite verschlossen. Über eine Gaswaschflasche mit konz. Schwefelsäure wird nun Wasserstoff durch das Reaktionsrohr geleitet. Ist alle Luft aus dem Reaktionsrohr verdrängt (Knallgasprobe!), wird der Wasserstoff an der Düse entzündet, eine Flamme von etwa 2 cm Höhe einreguliert und das Reaktionsrohr unter dem Magnesiaschiffchen erhitzt. Nach Ende der Reaktion (das Gas an der Düse lässt sich wieder entzünden) lässt man im Wasserstoffstrom abkühlen.*

**Ergänzende Hinweise**

*Keine*

**Entsorgungshinweise**

*Kupferhaltige Reste in den Sammelbehälter "Anorganische Feststoffe" geben.*

**Mögliche Gefahren (auch durch Geräte)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Gefahren | Ja | Nein | Sonstige Gefahren und Hinweise |
| Durch Einatmen | X |  | Vor dem Entzünden des Wasserstoffs unbedingt die Knallgasprobe durchführen. |
| Durch Hautkontakt |  | X |
| Brandgefahr |  | X |
| Explosionsgefahr | X |  |
| Durch Augenkontakt | X |  |

**Sicherheitsmaßnahmen (gem. TRGS 500)**

****

*Schutzbrille tragen*

**Ersatzstoffprüfung (gem. TRGS 600)**

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

**Anmerkungen**

H220 Extrem entzündbares Gas.

H280 Enthält Gas unter Druck.

H290 Kann gegenüber Metallen korrosiv sein.

H302 Gesundheitsschädlich bei Verschlucken.

H314 Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.

H410 Sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung

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

P260\_s Staub/Rauch/Aerosol nicht einatmen.

P273 Freisetzung in die Umwelt vermeiden

P280 Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz tragen.

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

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.

P377 Brand von ausströmendem Gas: Nicht löschen, bis Undichtigkeit gefahrlos beseitigt werden kann.

P381 Alle Zündquellen entfernen, wenn gefahrlos möglich.

P403 An einem gut belüfteten Ort aufbewahren.

Schule:

Datum: Lehrperson: Unterschrift:

Schulstempel:

© Ulrich Wunderlin / Atelierschule Zürich / Erstelldatum: 12.10.2015

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