**Muster-Gefährdungsbeurteilung Chemieunterricht an Waldorfschulen**

Blatt Nr.:

**Klassenstufe: 7. Klasse**

**Titel des Versuchs: Reduktion von Eisen(III)oxid zu Eisen (3.3.b)**

**Literatur: Lehrbuch der phänomenologischen Chemie, Band 1, Seite 44**

X

1

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

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

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Name | Signal-  wort | Piktogramme | H-Sätze | EUH  Sätze | P-Sätze | AGW in mg m-3 |
| Sauerstoff | Gefahr | ghs04ghs03 | H270 H280 | keine | P220 P403 P244  P370+376 | --- |
| Schwefelsäure 96-98% | Gefahr | ghs05 | H314 H290 | keine | P280 P301+330+331  P305+351+338  P309+310 | --- |
| Kohlenstoff-monoxid  (Reaktionsprodukt in geringer Menge) | Gefahr | ghs08.BMPghs06.BMPghs02 | H220 H360D H331 H372 | keine | P260\_g P210 P304+340 P308+313 | 35 |

**Andere Stoffe:**

|  |
| --- |
| Eisen(III)oxid, Pulver |
| Aktivkohle gekörnt (etwa 2,5 mm) |
| Feine Kieselsteinchen |
| Glaswolle |
| Kohlenstoffdioxid (Reaktionsprodukt) |
| Eisen (Reaktionsprodukt) |

**Beschreibung der Durchführung**

*Ein 300 mm langes und 20 mm weites Reaktionsrohr aus Quarzglas wird an seinem unteren Ende mit einem einfach durchbohrten Stopfen, in dem ein rechtwinklig gebogenes Glasröhrchen steckt, verschlossen. Darauf gibt man zuerst ein Bausch lockere Quarzglaswolle und einige cm hoch kleine Kieselsteinchen. Dann spannt man das Rohr senkrecht in ein Stativ ein und füllt zuerst eine 7 cm hohe Schicht Aktivkohle ein, dann eine 2 cm hohe Schicht Eisen(III)-oxid, dann wieder eine 7 cm hohe Schicht Aktivkohle und schließlich nochmals eine 2 cm hohe Schicht Eisen(III)-oxid. Darauf kommt nochmals ein Bausch Glaswolle. Das obere Ende des Rohres verschließt man wieder mit einem einfach durchbohrten Stopfen mit einem gebogenen Glasröhrchen. An dieses schließt man einen in den Abzug führenden Schlauch an. Das Röhrchen am unteren Ende verbindet man mit einer Gaswaschflasche (die Schwefelsäure dient zur Trocknung des Gases und als Tropfenzähler), diese ist mit der Sauerstoffdruckflasche verbunden (ein T-Stück ermöglicht die einfache Regulation der Sauerstoffzufuhr mit dem Finger). Die untere Schicht Aktivkohle wird mit dem Brenner bis zur Glutbildung erhitzt. Erst jetzt wird Sauerstoff eingeleitet. Wenn sich die Glutbildung verstärkt, erhitzt man die erste Schicht Eisenoxid. Die Brennerflamme wird dann weiter nach oben zur nächsten Schicht Aktivkohle geführt. Man erhitzt, bis auch diese glüht, dann wird schließlich die obere Schicht Eisenoxid erhitzt. Durch den Sauerstoffstrom kann man die Reaktion steuern. Wenn die Glühintensität nachlässt und sich auch nicht mehr durch eine Variation der Sauerstoffzufuhr verändern lässt, beendet man die Sauerstoffzufuhr. Nun lässt man das verschlossene Reaktionsrohr abkühlen und prüft die Reaktionsprodukte mit dem Magneten.*

**Ergänzende Hinweise**

*Es werden Temperaturen bis gegen 1000°C erreicht*

**Entsorgungshinweise**

*Reste über den Hausmüll entsorgen*

**Mögliche Gefahren (auch durch Geräte)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Gefahren | Ja | Nein | Sonstige Gefahren und Hinweise |
| Durch Einatmen | X |  | Vorsicht bei der Arbeit mit der Sauerstoffdruckflasche, Sauerstoffstrom nicht zu stark einstellen.  Achtung: das Quarzglas kann schmelzen (darauf achten; Sauerstoffstrom rechtzeitig regulieren) |
| Durch Hautkontakt |  | X |
| Brandgefahr |  | X |
| Explosionsgefahr |  | X |
| Durch Augenkontakt |  | X |

**Sicherheitsmaßnahmen (gem. TRGS 500)**

****

*Schutzbrille Geschlossenes System*

*Die Betriebsanweisungen für Schülerinnen und Schüler werden beachtet.*

**Ersatzstoffprüfung (gem. TRGS 600)**

*Durchgeführt. Demonstration eines der wichtigsten technischen Verfahren (Hochofenprozess). Die sich bildenden Gichtgase mit den Spuren von Kohlenstoffmonoxid werden in den Abzug geleitet bzw. es wird im geschlossenen System gearbeitet. Alle notwendigen Sicherheitsvorkehrungen werden getroffen.*

H220 Extrem entzündbares Gas.

H270 Kann Brand verursachen oder verstärken; Oxidationsmittel.

H280 Enthält Gas unter Druck; kann bei Erwärmung explodieren.

H290 Kann gegenüber Metallen korrosiv sein.

H314 Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.

H331 Giftig bei Einatmen.

H372 Schädigt die Organe *(über das Blockieren der Sauerstoffbindungsstellen im Hämoglobin*) bei längerer oder wiederholter Einatmung.

H360D Kann das Kind im Mutterleib schädigen

P210 Von Hitze, heißen Oberflächen, Funken, offenen Flammen fernhalten.

*P220 Von Kleidung und brennbaren Materialien entfernt aufbewahren.*

P244 Ventile und Ausrüstungsteile öl- und fettfrei halten.

P260\_g Gas/Nebel/Dampf nicht einatmen.

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

P304+P340 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.

P308+P313 Bei Exposition oder Verdacht: Ärztlichen Rat einholen/ärztliche Hilfe hinzuziehen.

P309+310 Bei Exposition oder Unwohlsein: Sofort Giftinformationszentrum oder Arzt anrufen

P370+P376 Bei Brand: Undichtigkeit beseitigen, falls gefahrlos möglich.

Schule:

Datum: Lehrperson: Unterschrift:

Schulstempel:

© Ulrich Wunderlin / Atelierschule Zürich / Erstelldatum: 14.05.2015

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