**Muster-Gefährdungsbeurteilung Chemieunterricht an Waldorfschulen**

Blatt Nr.:

**Klassenstufe: 11. Klasse**

**Titel des Versuchs: Quantitative Untersuchung von Fructose (2.4a)**

**Literatur: Lehrbuch der phänomenologischen Chemie, Band 2, Seite 121**

X

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 |
| Schwefelsäure  w = 96% | Gefahr | ghs05 | H290 H314 | --- | P280 P301+330+331 P305+351+338 P309+310 | --- |
| Sauerstoff | Gefahr | ghs04ghs03 | H270 H280 | --- | P220 P244 P370+376 P403 | --- |
| Kupfer(II)-oxid | Achtung | ghs09.BMPghs07.BMP | H302 H410 | --- | P260\_s P273 | --- |
| Calciumchlorid (getrocknet) | Achtung | ghs07.BMP | H319 | --- | P305+351+338 | --- |
| Natronkalk | Gefahr | ghs05ghs07.BMP | H314 H335 | --- | P280 P301+330+331 P303+361+353 P305+351+338 P310 | --- |
| Natriumcarbonat  (Reaktionsprodukt) | Achtung | ghs07.BMP | H319 | --- | P260\_s P305+351+338 | --- |

**Andere Stoffe:**

|  |
| --- |
| Fructose |
| Calciumcarbonat (Reaktionsprodukt) |

**Beschreibung der Durchführung**

*In das Reaktionsrohr gibt man vor dem Ansatz Glaswolle, dann folgt Kupfer(II)-oxid, wiederum Glaswolle, dann auf einem Porzellanscherben die genau abgewogene Menge Fructose (0,05 bis 0,1 g) und schließlich nochmals ein Bausch Glaswolle. Das Reaktionsrohr wird mit einem durchbohrten Stopfen mit einem Glasröhrchen verschlossen. Das eine U-Rohr wird mit Calciumchlorid, das andere mit Natronkalk gefüllt (bis kurz unterhalb der seitlichen Ansatzrohre). Beide U-Rohre werden exakt gewogen und dann an das Reaktionsrohr angeschlossen (über Gummischläuche mit Quetschhähnen). Die Apparatur wird geschlossen (vergl. Abb. 1, Seite 118).*

*Dann wird das drahtförmige Kupferoxid im Reaktionsrohr mit einem Breitbrenneraufsatz erhitzt. Bei Rotglut wird Sauerstoff durch eine mit konz. Schwefelsäure zu einem Drittel gefüllte Gaswaschflasche (als Tropfenzähler) in das Reaktionsrohr eingeleitet. Dann wird die Fructose auf dem Porzellanscherben kräftig erhitzt und im Sauerstoffstrom verbrannt. Nachdem die Fructose verbrannt ist, wird die Apparatur weitere 10 Minuten erhitzt, dann lässt man abkühlen, wobei weiter Sauerstoff durch die Apparatur geleitet wird.*

*Nach dem Erkalten werden die beiden U-Rohre abgenommen und einzeln gewogen, die Massenzunahmen werden bestimmt.*

**Ergänzende Hinweise**

*Keine*

**Entsorgungshinweise**

*Kupfer(II)-oxid weiter verwenden, Calciumchlorid im Trockenschrank wieder entwässern und weiter verwenden, Natronkalk in den anorganischen Feststoffabfall gaben.*

**Mögliche Gefahren (auch durch Geräte)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Gefahren | Ja | Nein | Sonstige Gefahren und Hinweise |
| Durch Einatmen | X |  | Bei Schülerversuch werden die U-Rohre durch die Lehrkraft gefüllt. |
| Durch Hautkontakt | X |  |
| Brandgefahr |  | X |
| Explosionsgefahr |  | X |
| Durch Augenkontakt | X |  |

**Sicherheitsmaßnahmen (gem. TRGS 500)**

****

*Schutzbrille tragen Schutzhandschuhe tragen (beim Befüllen der U-Rohre)*

**Ersatzstoffprüfung (gem. TRGS 600)**

*Durchgeführt, risikoarmer Standardversuch. Die Tätigkeitsbeschränkungen für Schülerinnen und Schüler bis Jahrgangsstufe 4 werden beachtet.*

**Anmerkungen**

H270 Kann Brand verursachen oder verstärken.

H280 Enthält Gas unter Druck.

H290 Kann gegenüber Metallen korrosiv sein.

H302 Gesundheitsschädlich bei Verschlucken.

H314 Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.

H319 Verursacht schwere Augenreizung.

H335 Kann die Atemwege reizen.

H410 Sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung.

P220 Von Kleidung/brennbaren Materialien fernhalten/entfernt aufbewahren.

P244 Ventile und Ausrüstungsteile öl- und fettfrei halten.

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.

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

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.

P370+376 Bei Brand: Undichtigkeit beseitigen, falls gefahrlos möglich.

P403 An einem gut belüfteten Ort aufbewahren.

Schule:

Datum: Lehrperson: Unterschrift:

Schulstempel:

© Ulrich Wunderlin / Atelierschule Zürich / Erstelldatum: 29.11.2015

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