**Muster-Gefährdungsbeurteilung Chemieunterricht an Waldorfschulen**

Blatt Nr.:

**Klassenstufe: 10. Klasse**

**Titel des Versuchs: Schwefelsäureherstellung (3.7)**

**Literatur: Lehrbuch der phänomenologischen Chemie, Band 2, Seite 61**

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 |
| Sauerstoff | Gefahr | ghs04ghs03 | H270 H280 | --- | P220 P244 P370+376 P403 | --- |
| Schwefel  (Blüten) | Achtung | ghs07.BMPghs02 | H228 H315 | --- | P302+352 | --- |
| Schwefelsäure  (w = 96%) | Gefahr | ghs05 | H290 H314 | --- | P280 P301+330+331 P305+351+338 P309+310 | --- |
| Universalindikator  (flüssig, ethanolisch) | Gefahr | ghs02 | H225 | --- | P210 P233 P370+378a P403+235 | --- |
| Bariumchlorid-Dihydrat | Gefahr | ghs06.BMP | H301 H332 | --- | P301+310  (P309+310)[[1]](#footnote-1) | --- |
| Schwefeldioxid  (Reaktionszwischenprodukt) | Gefahr | ghs05ghs06.BMP | H314 H331 | EUH071 | P260\_g P280 P303+361+353 P304+340 P305+351+338 P315 | 1,3 |
| Schweflige Säure  w ≈ 1%  (Reaktionsprodukt | Gefahr | ghs05 | H314 | --- | P280 P301+330+331 P305+351+338 P309+310 |  |
| Schwefeltrioxid  (Reaktionszwischenprodukt) | Gefahr | ghs05ghs07.BMP | H314 H335 | EUH 041 | P261\_s P280 P284 P305+351+338 P310 | 0,1E  (einatembare Fraktion) |
| Schwefelsäure  w ≈1%  (Reaktionsprodukt) | Gefahr | ghs05 | H290 H315 H319 | --- | P280 P302+352 P305+351+338 |  |

**Andere Stoffe:**

|  |
| --- |
| Platinquarzwolle als Katalysator |
| Magnesiaschiffchen |

**Beschreibung der Durchführung**

*Die gesamte Apparatur steht im Abzug; das Experiment ist im Abzug durchzuführen.*

*Ein Reaktionsrohr wird mit 2 Magnesiaschiffchen mit Schwefelpulver beschickt. Die eine Seite ist mit einer Gaswaschflasche, die konz. Schwefelsäure enthält, verbunden, die andere Seite mit einem Dreiwegehahn. Von diesem führt ein Schlauch in einen leeren Erlenmeyerkolben (A), der andere in einen Dreihalskolben. In dessen obere Öffnung führt ein Glasrohr, das ebenfalls mit einer Gaswaschflasche mit konz. Schwefelsäure verbunden ist. Beide Gaswaschflaschen sind mit der Sauerstoffdruckflasche verbunden (Schwefelsäure als Tropfenzähler). Der Dreihalskolben wird an ein weiteres Reaktionsrohr angeschlossen. In diesem befindet sich zwischen zwei Glaswollbäuschchen ein locker aufgeschichtetes Häufchen Platin-Quarzwolle. Am Ende des zweiten Reaktionsrohres ist ein weiterer Erlenmeyerkolben (B).*

*Nun leitet man einen mäßigen Sauerstoffstrom durch die Apparatur, erhitzt mit einem Breitbrenneraufsatz die Platin-Quarzwolle und bringt mit einem zweiten Brenner den Schwefel im ersten Magnesiaschiffchen zum Brennen. Zuerst leitet man die Schwefelabgase in den Erlenmeyerkolben (A). Dann wird das Schwefelabgas in den Dreihalskolben geleitet, wo es mit weiterem Sauerstoff gemischt wird. Dieses Gasgemisch wird dann durch die glühende Platin-Quarzwolle geführt. Das Endprodukt wird im Erlenmeyerkolben (B) aufgefangen. Erlenmeyerkolben A und B werden mit wenig Wasser versetzt und kräftig geschüttelt. Den Inhalt verteilt man je auf zwei Reagenzgläser, das eine versetzt man mit Universalindikatorlösung, das andere mit Bariumchloridlösung.*

**Ergänzende Hinweise**

*keine*

**Entsorgungshinweise**

*Lösungen neutralisieren und verdünnt über das Abwasser entsorgen, Bariumsulfat abfiltrieren und in den Sammelbehälter "Anorganische Feststoffe" geben.*

**Mögliche Gefahren (auch durch Geräte)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Gefahren | Ja | Nein | Sonstige Gefahren und Hinweise |
| Durch Einatmen | X |  |  |
| Durch Hautkontakt | X |  |
| Brandgefahr |  | X |
| Explosionsgefahr |  | X |
| Durch Augenkontakt | X |  |

**Sicherheitsmaßnahmen (gem. TRGS 500)**

****

****

*Schutzbrille tragen Schutzhandschuhe tragen Abzug Geschlossenes System*

**Ersatzstoffprüfung (gem. TRGS 600)**

*Durchgeführt; die Tätigkeitsbeschränkungen für Schülerinnen und Schüler werden beachtet.*

**Anmerkungen**

H225 Flüssigkeit und Dampf leicht entzündbar.

H270 Kann Brand verursachen oder verstärken.

H228 Entzündbarer Feststoff.

H280 Enthält Gas unter Druck.

H290 Kann gegenüber Metallen korrosiv sein.

H301 Giftig bei Verschlucken.

H314 Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.

H315 Verursacht Hautreizungen.

H319 Verursacht schwere Augenreizung.

H331 Giftig bei Einatmen.

H332 Gesundheitsschädlich bei Einatmen.

H335 Kann die Atemwege reizen.

EUH 041 Reagiert heftig mit Wasser.

EUH 071 Wirkt ätzend auf die Atemwege.

P210 Von Hitze, heißen Oberflächen, Funken, offenen Flammen sowie anderen Zündquellenarten fernhalten.

P220 Von Kleidung / brennbaren Materialien fernhalten/entfernt aufbewahren.

P233 Behälter dicht verschlossen halten.

P244 Druckminderer frei von Fett und Öl halten.

P260\_g Gas / Dampf nicht einatmen.

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

P280 Schutzhandschuhe / Schutzkleidung / Augenschutz / Gesichtsschutz tragen.

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

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

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

P303+361+353 Bei Kontakt mit der Haut (oder dem Haar): Alle beschmutzten, getränkten Kleidungsstücke sofort ausziehen. Haut mit Wasser abwaschen/duschen.

P304+340 Bei Einatmen: An die frische Luft bringen und in einer Position ruhig stellen, die das Atmen erleichtert.

P305+351+338 Bei Kontakt mit den Augen: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Vorhandene Kontaktlin- sen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen.

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

P310 Sofort Giftinformationszentrum oder Arzt anrufen.

P315 Sofort ärztlichen Rat einholen / ärztliche Hilfe hinzuziehen.

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

P370+378a Bei Brand: Wasser zum Löschen verwenden.

P403 An einem gut belüfteten Ort aufbewahren.

P403+235 An einem gut belüfteten Ort aufbewahren. Kühl halten.

Schule:

Datum: Lehrperson: Unterschrift:

Schulstempel:

© Ulrich Wunderlin / Atelierschule Zürich / Erstelldatum: 11.10.2015 - geändert: 19.12.2015

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

1. Angaben sind unterschiedlich je nach Hersteller [↑](#footnote-ref-1)