



## MUSTER-GEFÄHRDUNGSBEURTEILUNG CHEMIEUNTERRICHT AN WALDORFSCHULEN

Klassenstufe: 10. Klasse

Blatt Nr.:

Titel des Versuchs: Schwefelsäureherstellung (3.7)

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

Gefahrenstufe  Versuchstyp Lehrer ☒ Schüler ☐

Gefahrstoffe (Ausgangsstoffe, mögliche Zwischenprodukte, Endprodukte)

| Name                                             | Signalwort | Piktogramme                                                                                                                                                             | H-Sätze           | EUH-Sätze | P-Sätze                                                         | AGW in mg m <sup>-3</sup>              |
|--------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Sauerstoff                                       | Gefahr     |       | H270 H280         | ---       | P220 P244<br>P370+376 P403                                      | ---                                    |
| Schwefel<br>(Blüten)                             | Achtung    |     | H228 H315         | ---       | P302+352                                                        | ---                                    |
| Schwefelsäure<br>(w = 96%)                       | Gefahr     |                                                                                      | H290 H314         | ---       | P280<br>P301+330+331<br>P305+351+338<br>P309+310                | ---                                    |
| Universalindikator<br>(flüssig, ethanolisch)     | Gefahr     |                                                                                      | H225              | ---       | P210 P233<br>P370+378a<br>P403+235                              | ---                                    |
| Bariumchlorid-<br>Dihydrat                       | Gefahr     |                                                                                      | H301 H332         | ---       | P301+310<br>(P309+310) <sup>1</sup>                             | ---                                    |
| Schwefeldioxid<br>(Reaktionszwischenprodukt)     | Gefahr     |   | H314 H331         | EUH071    | P260_g P280<br>P303+361+353<br>P304+340<br>P305+351+338<br>P315 | 1,3                                    |
| Schweflige Säure<br>w ≈ 1%<br>(Reaktionsprodukt) | Gefahr     |                                                                                      | H314              | ---       | P280<br>P301+330+331<br>P305+351+338<br>P309+310                |                                        |
| Schwefeltrioxid<br>(Reaktionszwischenprodukt)    | Gefahr     |   | H314 H335         | EUH 041   | P261_s P280 P284<br>P305+351+338<br>P310                        | 0,1E<br>(einatem-<br>bare<br>Fraktion) |
| Schwefelsäure<br>w ≈ 1%<br>(Reaktionsprodukt)    | Gefahr     |                                                                                      | H290 H315<br>H319 | ---       | P280 P302+352<br>P305+351+338                                   |                                        |

<sup>1</sup> Angaben sind unterschiedlich je nach Hersteller



## 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 Dreihalskolben. 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 Glaswollbüschchen 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 Breitenbrenneraufsatz 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 verschmutzten, 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 Kontaktlinsen 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.                                                                                          |



Bund der Freien  
Waldorfschulen

Schule:

Datum:

Lehrperson:

Unterschrift:

Schulstempel:

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