



## MUSTER-GEFÄHRDUNGSBEURTEILUNG CHEMIEUNTERRICHT AN WALDORFSCHULEN

Klassenstufe: 10. Klasse

Blatt Nr.:

Titel des Versuchs: Salzbildung / Neutralisation (2.10)

Literatur: Lehrbuch der phänomenologischen Chemie, Band 2, Seite 42

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> |
|--------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Salpetersäure<br>w = 65%                                     | Gefahr     |       | H272 H290<br>H314 | ---       | P260_g P280<br>P301+330+331<br>P305+351+338<br>P309+310         | 2,6                       |
| Kaliumhydroxid<br>(Ätzkali)                                  | Gefahr     |                                                                                       | H290 H302<br>H314 | ---       | P280<br>P301+330+331<br>P305+351+338<br>P309+310                | ---                       |
| Salzsäure w = 25%                                            | Gefahr     |   | H290 H314<br>H335 | ---       | P261_f P280<br>P304+340<br>P305+351+338<br>P312 P403+233        | 3                         |
| Natriumhydroxid<br>(Ätznatron)                               | Gefahr     |                                                                                      | H290 H314         | ---       | P280<br>P301+330+331<br>P305+351+338<br>P309+310                | ---                       |
| Schwefelsäure<br>w = 96%                                     | Gefahr     |                                                                                      | H290 H314         | ---       | P280<br>P301+330+331<br>P305+351+338<br>P309+310                | ---                       |
| Chlorwasserstoff<br>(HCl-Gas, wasserfrei)<br>Zwischenprodukt | Gefahr     |   | H314 H331         | EHU071    | P260_g P280<br>P303+361+353<br>P304+340<br>P305+351+338<br>P315 | 3                         |
| Kaliumnitrat<br>(Reaktionsprodukt)                           | Achtung    |                                                                                      | H272              | ---       | P210 P221                                                       | ---                       |

### Andere Stoffe:

Demineralisiertes Wasser

Natriumchlorid (Reaktionsprodukt)

Universalindikatorpapier



## Beschreibung der Durchführung

Konzentrierte Salpetersäure wird leicht verdünnt und dann im Abzug festes Kaliumhydroxid hineingegeben (Erlenmeyerkolben in einem großen Becherglas stehend); nach der genauen Neutralisation wird der Ansatz heiß in eine Kristallisierschale gegossen.

Das Experiment wird mit konzentrierter Salzsäure und festem Natriumhydroxid wiederholt; nach der Neutralisierung (pH-Papier oder pH-Elektrode) und dem Abdampfen des Wassers in einem Becherglas wird Kochsalz erhalten

In einen Zweihalskolben wird Kochsalz gegeben. Der aufgesetzte Tropftrichter enthält konz. Schwefelsäure. Der Zweihalskolben wird an eine Gaswaschflasche mit konz. Schwefelsäure angeschlossen, diese an ein horizontal eingespanntes Reaktionsrohr, in dem sich einige Plätzchen von Natriumhydroxid befinden. Das andere Ende des Reaktionsrohrs führt in den Abzug.

Das entstehende Salzsäuregas wird nach dem Trocknen durch die Schwefelsäure über das Natriumhydroxid geleitet.

## Ergänzende Hinweise

keine

## Entsorgungshinweise

Neutralisierte Lösungen über das Abwasser entsorgen. Erhaltenes Kochsalz über den Hausmüll entsorgen, erhaltenes Kaliumnitrat lösen und in den Sammelbehälter "Saure und basische Abfälle" geben (auf alkalischen pH-Wert achten).

## Mögliche Gefahren (auch durch Geräte)

| Gefahren           | Ja | Nein | Sonstige Gefahren und Hinweise       |
|--------------------|----|------|--------------------------------------|
| Durch Einatmen     | X  |      | Gefahr durch herausspritzende Säure. |
| Durch Hautkontakt  | X  |      |                                      |
| Brandgefahr        |    | X    |                                      |
| Explosionsgefahr   |    | X    |                                      |
| Durch Augenkontakt | X  |      |                                      |

## Sicherheitsmaßnahmen (gem. TRGS 500)



Schutzbrille tragen



Schutzhandschuhe tragen



Abzug



## Ersatzstoffprüfung (gem. TRGS 600)

Durchgeführt; die Tätigkeitsbeschränkungen für Schülerinnen und Schüler bis Jahrgangsstufe 4 werden beachtet. Es werden besondere technische Hilfsmittel zur Vermeidung des Hautkontakts und persönliche Schutzmaßnahmen (geeignete Schutzhandschuhe) verwendet.

### Anmerkungen

|      |                                                                   |
|------|-------------------------------------------------------------------|
| H272 | Kann Brand verstärken.                                            |
| H290 | Kann gegenüber Metallen korrosiv sein.                            |
| H302 | Gesundheitsschädlich bei Verschlucken.                            |
| H314 | Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden. |
| H331 | Giftig bei Einatmen.                                              |
| H335 | Kann die Atemwege reizen.                                         |

|        |                                |
|--------|--------------------------------|
| EUH071 | Wirkt ätzend auf die Atemwege. |
|--------|--------------------------------|

|              |                                                                                                                                                |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P210         | Von Hitze, heißen Oberflächen, Funken, offenen Flammen sowie anderen Zündquellenarten fernhalten.                                              |
| P221         | Vermischung mit brennbaren Stoffen unter allen Umständen vermeiden.                                                                            |
| P260_g       | Gas / Dampf nicht einatmen.                                                                                                                    |
| P261_f       | Einatmen von Nebel / Dampf / Aerosol vermeiden.                                                                                                |
| P280         | Schutzhandschuhe / Schutzkleidung / Augenschutz / Gesichtsschutz tragen.                                                                       |
| P301+330+331 | Bei Verschlucken: Mund ausspülen. Kein Erbrechen herbeiführen.                                                                                 |
| 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.                                                              |
| P312         | Bei Unwohlsein Giftinformationszentrum oder Arzt anrufen.                                                                                      |
| P315         | Sofort ärztlichen Rat einholen / ärztliche Hilfe hinzuziehen.                                                                                  |
| P403+233     | Behälter dicht verschlossen an einem gut belüfteten Ort aufbewahren.                                                                           |

Schule:

Datum:

Lehrperson:

Unterschrift:

Schulstempel: