**Muster-Gefährdungsbeurteilung Chemieunterricht an Waldorfschulen**

Blatt Nr.:

**Klassenstufe: 12. Klasse**

**Titel des Versuchs: Herstellung von Chlor (4.1)**

**Literatur: Lehrbuch der phänomenologischen Chemie, Band 2, Seite 278**

X

3

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

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Name | Signalwort | Piktogramme | H-Sätze | EUH-  Sätze | P-Sätze | AGW in  mg m-3 | |
| Kaliumpermanganat[[1]](#footnote-1) | Gefahr | ghs07.BMPghs03ghs09.BMPghs05 | H272 H302 H314 H410 | --- | P210 P220 P273 P280 P305+351+338 P310 | | 0,5 |
| Salzsäure  (w = 25%) | Gefahr | ghs07.BMPghs05 | H290 H314 H335 | --- | P261\_f P280 P304+340 P305+351+338  P312 P403+233 | | 3 |
| Chlor  (Reaktionsprodukt) | Gefahr | ghs03ghs09.BMPghs06.BMP | H270 H315 H319 H330 H335 H400 | EUH071 | P220 P260\_g P273 P280 P302+352 P304+340 P305+351+338 P315 P332+313 | | 1,5 |
| Natriumhydroxid-  lösung (halbkonz.;  zur Entsorgung) | Gefahr | ghs07.BMPghs05 | H290 H314 | --- | P280 P301+330+331 P305+351+338 P309+310 | | --- |

**Andere Stoffe:**

|  |
| --- |
| Natriumthiosulfatlösung (w = 10%) |
| Mangan(II)-hydroxid (bei Entsorgung; keine GHS-Einstufung verfügbar) |

**Beschreibung der Durchführung**

*In den Zweihalskolben (Abb. 26; Seite 280) gibt man etwa 3 – 4 Gramm Kaliumpermanganat, in den Tropftrichter kommen 50 ml Salzsäure. Der Zweihalskolben wird mit einer Gaswaschflasche mit Wasser verbunden, diese mit einem Dreiwegehahn. Eine Abzweigung führt in einen Standzylinder, die andere in einen Standkolben, der mit wenig Natriumthiosulfatlösung und Glaswolle locker gefüllt ist (Absorptionsstandkolben). Die gesamte Apparatur ist im Abzug aufzubauen.*

*Nach dem Beginn des langsamen Zutropfen der Salzsäure zum Kaliumpermanganat leitet man die entstehenden Gase zuerst in den Absorptionsstandkolben, bis die Luft verdrängt ist. Dann füllt man nacheinander 4 Standzylinder mit Chlorgas. Zum Wechseln der Standzylinder stellt man den Gasstrom jeweils wieder in den Absorptionsstandkolben. Die gefüllten Standzylinder werden mit einer Petrischale abgedeckt. Schließlich wird über eine pneumatische Wanne (Sperrflüssigkeit gesättigte Natriumchloridlösung) ein Reagenzglas genau zur Hälfte mit Chlorgas gefüllt und dann wieder mit einem Stopfen verschlossen.*

**Ergänzende Hinweise**

*Keine*

**Entsorgungshinweise**

*Die wässrige Lösung im Zweihalskolben des Gasentwicklers mit Natronlauge versetzen, den Mangan(II)-hydroxidschlamm in den Sammelbehälter I (Anorganische Abfälle) geben.*

*Die überstehende Lösung neutralisieren, mit Natriumthiosulfatlösung versetzen und über das Abwasser entsorgen. Chlorgas in den Standzylindern weiterverwenden (Experiment 4.2).*

**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 Durchführung nur im Abzug*

**Ersatzstoffprüfung (gem. TRGS 600)**

*Durchgeführt; bei Durchführung im Abzug risikoarmer Standardversuch.*

**Anmerkungen**

H270 Kann Brand verursachen oder verstärken; Oxidationsmittel.

H272 Kann Brand verstärken; Oxidationsmittel.

H290 Kann gegenüber Metallen korrosiv sein.

H302 Gesundheitsschädlich bei Verschlucken.

H314 Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.

H315 Verursacht Hautreizungen.

H319 Verursacht schwere Augenreizung.

H330 Lebensgefahr bei Einatmen.

H335 Kann die Atemwege reizen.

H400 Sehr giftig für Wasserorganismen.

H410 Sehr giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.

EUH071 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.

P260\_g Gas/Nebel/Dampf nicht einatmen.

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

P273 Freisetzung in die Umwelt vermeiden.

P280 Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz/Gesichtsschutz tragen.

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

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

P304+340 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.

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

P310 Sofort Giftinformationszentrum/Arzt anrufen.

P312 Bei Unwohlsein Giftinformationszentrum/Arzt anrufen.

P315 Sofort ärztlichen Rat einholen / ärztliche Hilfe hinzuziehen.

P332+313 Bei Hautreizung: Ärztlichen Rat einholen/ärztliche Hilfe hinzuziehen.

P403+233 An einem gut belüfteten Ort aufbewahren. Behälter dicht verschlossen halten.

Schule:

Datum: Lehrperson: Unterschrift:

Schulstempel:

© Ulrich Wunderlin / Atelierschule Zürich / Erstelldatum: 26.02.2016

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

1. Angaben nach Gestis-Stoffdatenbank, basierend auf den Produktangaben von Sigma-Aldrich (06.10.2015) [↑](#footnote-ref-1)