





MUSTER-GEFÄHRDUNGSBEURTEILUNG CHEMIEUNTERRICHT AN WALDORFSCHULEN
Klassenstufe: 12. Klasse

Blatt Nr.:

Titel des Versuchs: Herstellung von Chlor (4.1)

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

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	Gefahr		H272 H302 H314 H410	---	P210 P220 P273 P280 P305+351+338 P310	0,5
Salzsäure (w = 25%)	Gefahr		H290 H314 H335	---	P261_f P280 P304+340 P305+351+338 P312 P403+233	3
Chlor (Reaktionsprodukt)	Gefahr		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		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

¹ Angaben nach GESTIS-Stoffdatenbank, basierend auf den Produktangaben von Sigma-Aldrich (06.10.2015)

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: