

**MUSTER-GEFÄHRDUNGSBEURTEILUNG CHEMIEUNTERRICHT AN WALDORFSCHULEN**





















 Klassenstufe: **12. Klasse**

 Blatt Nr.: 

 Titel des Versuchs: **Reaktionen des Brom (4.3)**

 Literatur: **Lehrbuch der phänomenologischen Chemie, Band 2, Seite 284**

 Gefahrenstufe 3 Versuchstyp Lehrer X Schüler 
**Gefahrstoffe** (Ausgangsstoffe, mögliche Zwischenprodukte, Endprodukte)

Name	Signalwort	Piktogramme	H-Sätze	EUH-Sätze	P-Sätze	AGW in mg m <sup>-3</sup>
Kaliumbromid	Achtung		H319	---	P305+351+338	---
Kaliumbromat	Gefahr	  	H272 H301 H350	---	P201 P309+310	---
Schwefelsäure w = 96%	Gefahr		H290 H314	---	P280 P301+330+331 P305+351+338 P309+310	---
Brom	Gefahr	  	H314 H330 H400	---	P210 P273 P304+340 P305+351+338 P309+310 P403+233	0,7
Bromwasser <sup>1</sup> (w = 1 - 5%)	Gefahr	 	H301+311+331 H315 H319 H331 H400	---	P260_g P264 P271 P280 P301+330+331 P303+361+353 P304+340 P305+351+338 P332+313 P501	0,7
Silbernitratlösung (c: 0,1 mol·l <sup>-1</sup> )	Achtung	 	H315 H319 H410	---	P273 P280 P305+351+338 P337+313 P391 P501	0,01 E (einatembare Fraktion; nur festes Silbernitrat)
Magnesiumbromid (Reaktionsprodukt)	Achtung		H315 H319 H335	---	P261_f P305+351+338	---
Zinkbromid (Reaktionsprodukt)	Gefahr	  	H302 H314 H317 H411	---	P273 P280 P305+351+338 P310	---
Zinn(II)-bromid (Reaktionsprodukt)	Achtung		H314	---	P260_f P301+330+331 P303+361+353 P305+351+338 (P405) (P501)	---
Magnesium (Pulver, phlegmatisiert)	Gefahr		H228 H251 H261	---	P210 P231+232 P241 P280 P370+378c P420	---
Zink (Pulver)	Gefahr	 	H250 H260 H410	---	P222 P223 P231+232 P273 P280 P370+378c P422	---

<sup>1</sup> Nach: <http://pub.panreac.com/msds/ALE/1072.HTM>

## Andere Stoffe:

Zinnfolie (Stanniolpapier)

Wasser

## Beschreibung der Durchführung

- a) Man bereitet in einem Rundkolben eine Lösung von 250 mg Kaliumbromat und 1 g Kaliumbromid in 25 ml Wasser. Dazu gibt man 10 ml Schwefelsäure.
- b) Etwas flüssiges Brom wird in ein kleines Becherglas gegeben. Dieses stellt man in ein 1000 ml Becherglas und wirft ein kleines Kügelchen Stanniolpapier in das Brom. Die Reaktion kann mehrfach wiederholt werden.
- c) In einen Standzylinder gibt man 10 mm hoch Sand, dann füllt man den Zylinder mit Bromdampf und verschließt ihn mit einer Deckplatte. Etwa 500 mg Magnesiumpulver werde auf dem Spatel über der Brennerflamme erwärmt. Dann bringt man das Metallpulver fein verteilt in den Standzylinder mit dem Bromdampf (Aufklopfen mit dem Finger).
- d) Ein großes Reagenzglas füllt man zu 2/3 mit Bromwasser. Dazu gibt man Zinkpulver, verschließt mit einem Stopfen und schüttelt gut durch.
- e) Kaliumbromid wird im Reagenzglas in demin. Wasser gelöst und mit Silbernitratlösung versetzt.

## Ergänzende Hinweise

Experimente mit Brom oder der Entstehung von Bromdampf unbedingt im Abzug durchführen.

## Entsorgungshinweise

Reste im Rundkolben mit Natriumthiosulfatlösung behandeln; und über das Abwasser entsorgen. Feststoffe im Wasser lösen; flüssiges Brom in viel Wasser lösen und mit Natriumthiosulfatlösung versetzen: Alle so behandelten Reste in den Sammelbehälter "Anorganische Abfälle" geben. Silberhaltige Reste sammeln und dem Recycling zuführen.

## 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



Durchführung im Abzug

## Ersatzstoffprüfung (gem. TRGS 600)

Durchgeführt; die Tätigkeitsverbote für Schülerinnen und Schüler, bzw. Tätigkeitsbeschränkungen für gebärfähige Frauen, werdende oder stillende Mütter (Kaliumbromat) werden beachtet.

## Anmerkungen

H228	Entzündbarer Feststoff.
H250	Entzündet sich in Berührung mit Luft von selbst.
H251	Selbsterhitzungsfähig, kann sich selbst erhitzen; kann in Brand geraten.
H260	In Berührung mit Wasser entstehen entzündbare Gase, die sich spontan entzünden können.
H261	In Berührung mit Wasser entstehen entzündbare Gase.
H272	Kann Brand verstärken; Oxidationsmittel.
H290	Kann gegenüber Metallen korrosiv sein.
H301	Giftig bei Verschlucken.
H301+311+331	Giftig bei Verschlucken, Hautkontakt oder Einatmen.
H302	Gesundheitsschädlich bei Verschlucken.
H314	Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.
H315	Verursacht Hautreizungen.
H317	Kann allergische Hautreaktionen verursachen.
H319	Verursacht schwere Augenreizung.
H330	Lebensgefahr bei Einatmen.
H331	Giftig bei Einatmen.
H335	Kann die Atemwege reizen.
H350	Kann Krebs erzeugen.
H400	Sehr giftig für Wasserorganismen.
H410	Sehr giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.
H411	Giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.

P201	Vor Gebrauch besondere Anweisungen einholen.
P210	Von Hitze, heißen Oberflächen, Funken, offenen Flammen sowie anderen Zündquellenarten fernhalten.
P222	Berührung mit Luft vermeiden.
P223	Keinen Kontakt mit Wasser zulassen.
P231+232	Unter inertem Gas handhaben. Vor Feuchtigkeit schützen.
P241	Explosionsschutz elektrische Anlagen/Lüftungsanlagen/ Beleuchtungsanlagen/... verwenden.
P260_g	Gas/Nebel/Dampf nicht einatmen.
P260_f	Staub/Rauch/Aerosol nicht einatmen.
P261_f	Einatmen von Staub/Rauch/Aerosol vermeiden.
P264	Nach Handhabung Hände gründlich waschen.
P271	Nur im Freien oder in gut belüfteten Räumen verwenden.
P273	Freisetzung in die Umwelt vermeiden.
P280	Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz/Gesichtsschutz tragen.
P301+330+331	Bei Verschlucken: Mund ausspülen. Kein Erbrechen herbeiführen.



P303+361+353	Bei Berührung mit der Haut (oder dem Haar): Alle kontaminierten Kleidungsstücke sofort ausziehen. Haut mit Wasser abwaschen/duschen.
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.
P332+313	Bei Hautreizung: Ärztlichen Rat einholen/ärztliche Hilfe hinzuziehen.
P337+313	Bei anhaltender Augenreizung: Ärztlichen Rat einholen/ärztliche Hilfe hinzuziehen.
P370+378c	Bei Brand: Trockenlöschpulver, trockenen Sand zum Löschen verwenden.
P391	Ausgetretene Mengen auffangen.
P403+233	An einem gut belüfteten Ort aufbewahren. Behälter dicht verschlossen halten.
P405	<i>Unter Verschluss aufbewahren.</i>
P420	Von anderen Materialien entfernt aufbewahren.
P422	Inhalt in/unter Schutzgas aufbewahren
P501	<i>Inhalt/Behälter örtlicher Sondermüllsammelstelle zuführen.</i>

Schule:

Datum:

Lehrperson:

Unterschrift:

Schulstempel: