

# Gefährdungsbeurteilung

## 1. Durchführung (Tätigkeitsbeschreibung)

### Bromierung von Heptan

- V1** a) (Schutzbrille! Schutzhandschuhe! Abzug!) Man gibt zu Heptan einige Tropfen Brom und stellt den Kolben mit einem Aktivkohlestopfen auf einen Tageslichtprojektor. Dann hält man ein feuchtes Indikatorpapier über die Öffnung des Kolbens. (Abzug!)
- b) Beilsteinprobe: Zur Entfernung von gelöstem Bromwasserstoff und Brom versetzt man einen Teil des Kolbeninhalts in einen Schütteltrichter mit verd. Natronlauge und schüttelt. Einige Tropfen der organischen Flüssigkeit gibt man auf einen ausgeglühten Kupferblechstreifen und hält diesen in die nicht leuchtende Flamme. (Abzug!)

## 2. Einstufung der Gefahrstoffe

Bezeichnung des Stoffs	Signalwort	Piktogramme	H-Sätze	EUH-Sätze	P-Sätze	AGW in mg/m <sup>3</sup>
Heptan	Gefahr		H225 H304 H315 H336 H410	-	P210 P273 P301+P310 P331 P302+P352 P403+P235	2100
Brom	Gefahr		H314 H330 H400	-	P210 P273 P304+P340 P305+P351+P338 P309+P310 P403+P233	0,7
Bromwasserstoff (Hydrogenbromid), wasserfrei (Reaktionsprodukt)	Gefahr		H331 H314 H335	-	P260 P280 P304+P340 P303+P361+P353 P305+P351+P338 P405 P403	6,7
1-Bromheptan (Reaktionsprodukt)	Achtung		H319 H335	-	P280 P305+P351+P338	-
2-Bromheptan (Reaktionsprodukt)	Achtung		H226 H315 H319 H335	-	P210 P280 P305+P351+P338	-
3-Bromheptan (Reaktionsprodukt)	Achtung		H226	-	P210 P241 P303+P361+P353	-
Natronlauge, c = 1 mol/l	Gefahr		H314 H290	-	P280 P301+P330+P331 P305+P351+P338	-
Kupfer(II)-bromid (Reaktionsprodukt der Beilsteinprobe)	Gefahr		H302 H314 H410	-	P101 P273 P280 P305+P351+P338 P310	-

## 3. Entsorgung

Die organischen Flüssigkeiten werden in den Sammelbehälter „Organische Lösungsmittel“, die Natronlauge mit den Chemikalienresten in das Sammelgefäß „Säuren und Laugen“ gegeben. Bromwasser kann man mit Natriumthiosulfatlösung reduzieren; das Reaktionsgemisch kann nach Neutralisation mit Natriumhydrogencarbonat ins Abwasser gegeben werden.

## 4. Substitution von Gefahrstoffen (bitte selbst ausfüllen)

☐ Nein

☐ Ja

# Gefährdungsbeurteilung

## 5. Gefahrenabschätzung

Gefahren	Ja	Nein
durch Einatmen	X	
durch Hautkontakt	X	
Brandgefahr	X	
Explosionsgefahr		X

### Sonstige Gefahren und Hinweise

Heptan kann bei Verschlucken und Eindringen in die Atemwege tödlich sein. Heptan kann Schläfrigkeit und Benommenheit verursachen. Brom verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden; Lebensgefahr bei Einatmen. Bromwasserstoff verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden. 1-Bromheptan und 2-Bromheptan verursachen schwere Augenreizung. Natronlauge verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden. Kupfer(II)-bromid verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden. Bei der Bromierung können auch Di- und Tribromheptane entstehen. Bei der Beilsteinprobe werden die Bromheptane zersetzt, neben Kupfer(II)-bromid entsteht eine Vielzahl von Zersetzungsprodukten. Die Beilsteinprobe ist deshalb unter dem Abzug durchzuführen!

## 6. Ergebnis (bitte selbst ausfüllen)

Mindeststandards TRGS 500	 Schutzbrille	 Schutzhandschuhe	 Abzug	 geschlossenes System	 Lüftungsmaßnahmen	 Brandschutzmaßnahmen	Weitere Maßnahmen:
X	X						

Schule \_\_\_\_\_

Fachlehrer/in \_\_\_\_\_

Datum \_\_\_\_\_

Unterschrift \_\_\_\_\_

# Gefährdungsbeurteilung

## 7. Anhang

### Gefahrenhinweise – H-Sätze

- H225 Flüssigkeit und Dampf leicht entzündbar.
- H226 Flüssigkeit und Dampf entzündbar.
- H290 Kann gegenüber Metallen korrosiv sein.
- H302 Gesundheitsschädlich bei Verschlucken.
- H304 Kann bei Verschlucken und Eindringen in die Atemwege tödlich sein.
- H314 Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.
- H315 Verursacht Hautreizungen.
- H319 Verursacht schwere Augenreizung.
- H330 Lebensgefahr bei Einatmen.
- H331 Giftig bei Einatmen.
- H335 Kann die Atemwege reizen.
- H336 Kann Schläfrigkeit und Benommenheit verursachen.
- H400 Sehr giftig für Wasserorganismen.
- H410 Sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung.

### Ergänzende Gefahrenmerkmale – EUH-Sätze

### Sicherheitshinweise – P-Sätze

- P101 Ist ärztlicher Rat erforderlich, Verpackung oder Kennzeichnungsetikett bereithalten.
- P210 Von Hitze / Funken / offener Flamme / heißen Oberflächen fernhalten. Nicht rauchen.
- P241 Explosionsgeschützte elektrische Betriebsmittel / Lüftungsanlagen / Beleuchtung / ... verwenden.
- P260 Staub / Rauch / Gas / Nebel / Dampf / Aerosol nicht einatmen.
- P273 Freisetzung in die Umwelt vermeiden.
- P280 Schutzhandschuhe / Schutzkleidung / Augenschutz / Gesichtsschutz tragen.
- P310 Sofort Giftinformationszentrum oder Arzt anrufen.
- P331 Kein Erbrechen herbeiführen.
- P301 + P310 Bei Verschlucken: Sofort Giftinformationszentrum oder Arzt anrufen.
- P302 + P352 Bei Kontakt mit der Haut: Mit viel Wasser und Seife waschen.
- P303 + P361 + P353 Bei Kontakt mit der Haut (oder dem Haar): Alle verschmutzten, getränkten Kleidungsstücke sofort ausziehen. Haut mit Wasser abwaschen/duschen.
- P304 + P340 Bei Einatmen: An die frische Luft bringen und in einer Position ruhigstellen, die das Atmen erleichtert.
- P305 + P351 + P338 Bei Kontakt mit den Augen: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen.
- P309 + P310 Bei Exposition oder Unwohlsein: Sofort Giftinformationszentrum oder Arzt anrufen.
- P403 + P233 Behälter dicht verschlossen an einem gut belüfteten Ort aufbewahren.
- P403 + P235 Kühl an einem gut belüfteten Ort aufbewahren.
- P403 An einem gut belüfteten Ort aufbewahren.
- P405 Unter Verschluss aufbewahren.