

Dokumentierte Gefährdungsbeurteilung

Achtung: Die Beurteilung muss den jeweiligen Bedingungen angepasst werden!

1. Allgemeine Angaben und Vorprüfungen

Beurteilung Nr.:

Schule:

Fach (unterstreichen), Name: Chemie / Biologie / Physik

Stufe: Primarstufe / Sek I / Sek II

Durchführung: Schüler / Lehrkraft

Titel Experiment: **Stoffe in reinem Sauerstoff verbrennen**

Kurzbeschreibung:

Eine brennende Kerze und Stoffe wie Eisen-Wolle, Magnesium-Band, Schwefel oder Phosphor werden erhitzt oder entzündet und mit Hilfe einer Tiegelzange oder einem Verbrennungslöffel in einen Standzylinder gehalten, der mit reinem Sauerstoff gefüllt ist. Der Versuch mit einem Zündstein (Cer-Eisen) wird in einem kleineren Glasgefäß durchgeführt, das zerstört werden kann.

Tätigkeitsbeschränkungen

<input type="checkbox"/>	+	Generelle Erlaubnis für Schüler und Lehrer (Klasse 1-4: nur geringe Gefährdung)
<input type="checkbox"/>	L+	Tätigkeitsverbot für Lehrkräfte
<input type="checkbox"/>	X	Generelles Verbot an Schulen
<input type="checkbox"/>	W	Verbot für werdende oder stillende Mütter
<input checked="" type="checkbox"/>	S	Verbot für Schülerinnen und Schüler *)
<input checked="" type="checkbox"/>	S4K	Verbot für Schülerinnen und Schüler bis eingeschlossen Klasse 4 *)
<input type="checkbox"/>	S4K	Verbot für Schülerinnen und Schüler bis eingeschlossen Klasse 9
<input type="checkbox"/>	ESP	Ersatzstoffprüfung notwendig
<input type="checkbox"/>		Regionale Spezifizierung einer Einschränkung:

Ersatzstoffprüfung (bei Verzicht mit Begründung)

*) Die Versuche von Magnesium und Cer-Eisen mit reinem Sauerstoff sind für Schülerversuche nicht geeignet, da die Reaktionen sehr heftig sind. Es wird empfohlen, die ganze Versuchsreihe nur als Lehrerversuche durchzuführen.

2. Gefahrstoffe (Ausgangsstoffe, mögliche Zwischenprodukte, Endprodukte)

Sauerstoff aus Gasflasche, Signalwort: Gefahr



H 270 Kann Brand verursachen oder verstärken; Oxidationsmittel.

H 280 Enthält Gas unter Druck; kann bei Erhitzen explodieren.






P 220 Von brennenden Materialien entfernt aufbewahren.

P 244 Druckminderer frei von Fett und Öl halten.

P 280.3 Schutzbrille tragen.

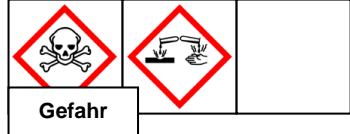
P 370 + 376 Bei Brand: Undichtigkeit beseitigen, falls gefahrlos möglich.

P 403 An einem gut belüfteten Ort aufbewahren.

<p>Eisen Wolle CAS 7439-89-6</p> <p>Entzündbarer Feststoff.</p> <p>Von Hitze, Funken, offenen Flammen, heißen Oberflächen sowie anderen Zündquellen fernhalten. Nicht rauchen. Augenschutz tragen. Bei Brand: Metallbrandpulver zum Löschen verwenden.</p>	 Achtung	<p>Magnesium Band CAS 7439-95-4</p> <p>Augenschutz tragen. Bei Brand mit Löschdecke löschen, KEINESFALLS mit Wasser.</p>	
<p>Phosphor rot CAS 7723-14-0</p> <p>Entzündbarer Feststoff. Schädlich für Wasserorganismen. Langzeitwirkung</p> <p>Von Hitze, Funken, offenen Flammen, heißen Oberflächen sowie anderen Zündquellen fernhalten. Nicht rauchen. Freisetzung in die Umwelt vermeiden. Schutzhandschuhe, Schutzkleidung und Augenschutz tragen. Im Abzug/Kapelle arbeiten. Bei Brand trockenen Sand oder Erde benutzen, um das Feuer zu ersticken, KEINESFALLS Kohlendioxidlöscher.</p>	 Gefahr	<p>Schwefel sublimiert CAS 7704-34-9</p> <p>Verursacht Hautreizungen. Entzündbarer Feststoff.</p> <p>Zusatz: Entwickelt im Brandfall giftige Gase.</p> <p>Von Hitze, Funken, offenen Flammen, heißen Oberflächen sowie anderen Zündquellen fernhalten. Nicht rauchen. Augenschutz und Schutzhandschuhe tragen. BEI BERÜHRUNG MIT DER HAUT: Mit viel Wasser und Seife waschen. Bei Hautreizung oder -ausschlag: Ärztlichen Rat einholen/ärztliche Hilfe hinzuziehen.</p>	  Achtung
<p>Phosphorpentoxid CAS 1314-56-3</p> <p>Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.</p> <p>Staub oder Rauch nicht einatmen. Schutzhandschuhe, Schutzkleidung, Augenschutz und Gesichtsschutz tragen. Im Abzug arbeiten. BEI VERSCHLÜCKEN: Mund ausspülen. KEIN Erbrechen herbeiführen. BEI BERÜHRUNG MIT DER HAUT (oder dem Haar): Alle kontaminierten Kleidungsstücke sofort ausziehen. Haut mit Wasser abwaschen/duschen. BEI BERÜHRUNG MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser ausspülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter ausspülen. Unter Verschluss aufbewahren.</p>	 Gefahr		

Cer-Eisen ist nicht als Gefahrstoff gelistet. Die Zündsteine sind aber wohl mit H228 (Entzündbarer Feststoff) einzuordnen. Sie müssen vor Feuchtigkeit geschützt und in einem brandsicheren Gefäß aufbewahrt werden. Gepulvertes Cer-Eisen ist pyrophor und kann sich mit Reibung oder durch Feuchtigkeit von selbst entzünden.

Schwefeldioxid

Schwefeldioxid (als Reaktions- produkt)		H 280, 314, 331	P 260, 280.1-3+7, 304+340, 303+361+353 305+351+338. 315
---	---	--------------------	---

Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) 1 ml/m³ (TRGS 900)

H-Sätze

H280 Entfällt, wenn nur als Reaktionsprodukt

H314 Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.

H331 Giftig beim Einatmen.

P-Sätze Schwefeldioxid

P260 Gas nicht einatmen

P280.1-3+7 Schutzhandschuhe, Schutzkittel, Schutzbrille tragen + im Abzug arbeiten

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 behutsam mit Wasser ausspülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter ausspülen.

P303+361+353 BEI BERÜHRUNG MIT DER HAUT (oder dem Haar): Alle kontaminierten Kleidungsstücke sofort ausziehen. Haut mit Wasser abwaschen/duschen.

P315 Sofort ärztlichen Rat einholen/ärztliche Hilfe hinzuziehen.

Magnesiumoxid ist kein Gefahrstoff, auch die entstehenden **Eisenoxide** und **Ceroxide** sind relativ ungefährlich.

Hinweise zur Entsorgung

Schwefel und Phosphor werden mit dem Verbrennungslöffel im Abzug vollständig verbrannt, falls noch Reste übrig sind. Die Glas-Reste aus dem Versuch mit dem Zündstein werden gut mit Wasser gespült. Die Glassplitter des zerstörten Gefäßes werden in einem brandsicheren Behälter für Glasabfälle gesammelt. Keine anderen Abfälle darin aufbewahren! Bei den Versuchen mit Eisenwolle und Magnesium reicht es, den Standzylinder mit Wasser gut auszuspülen.

3. Beurteilung der Gefahren und Sicherheitsvorkehrungen

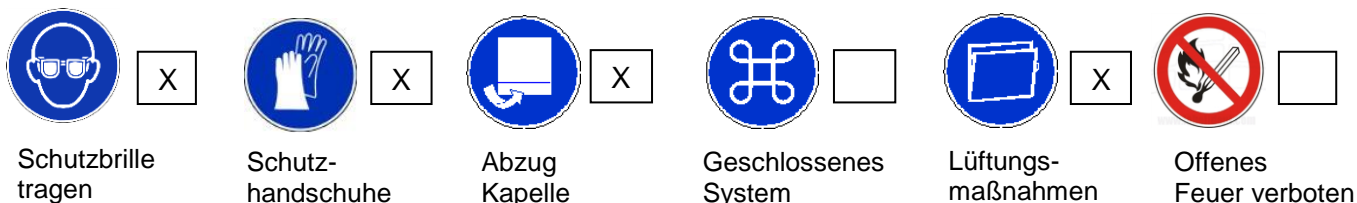
Gefährdungen	nein	ja
1. Gefahren für die Haut? > <i>Verbrennungsgefahr</i>		X
2. Gefahren für die Augen? > <i>Schutzbrille immer tragen!</i>		X
3. Gefahren durch Einatmen? > <i>beim Verbrennen des Schwefels</i>		X
4. Sind brennbare oder entzündbare Stoffe beteiligt?		X
5. Können sich explosionsgefährliche Gemische bilden? > <i>mit Cer und Mg-Pulver</i>		X
6. Falls notwendig: Ist der Brandschutz in der Umgebung ausreichend?		

Beurteilung der Gefährdungen (Stoffeigenschaften, gefährliche Reaktionen, Gerätegefahren)

Die Lehrkraft muss mit der Bedienung von Gasflaschen vertraut sein. Der Schlauch muss regelmäßig geprüft und erneuert werden. Kein Fett oder Öl am Ventil oder Schlauch verwenden: Der Schlauch an der Flasche kann zu brennen beginnen.

Brennbare Stoffe oder Metalle brennen mit sehr heißer Flamme in reinem Sauerstoff. Sauerstoff erhöht die Brandgefahr erheblich. Mit organischen Stoffen, brennbaren Gasen oder fein verteilten oxidierbaren Stoffen kann es explosionsartige Reaktionen geben. Beim Verbrennen des Schwefels entsteht toxisches und ätzendes Schwefeldioxid. Der Phosphorpentoxid-Rauch ist ätzend. Die Hitzewelle bei der der Reaktion des glühenden Zündsteins mit dem reinen Sauerstoff zerstört in der Regel das Glasgefäß. Splittergefahr! Hierbei entstehen Temperaturen um die 4000°C!

Sicherheitsvorkehrungen (Maßnahmen je nach Versuch siehe unten)



Spezielle Sicherheitsvorkehrungen und Überlegungen

Eine **Schutzbrille** ist für alle Beteiligten im Raum notwendig. Entnahmeventil an der Sauerstoff-Flasche nach jedem Befüllen schließen und Schlauch entfernen! Die Versuche mit der Kerze, mit der Eisenwolle und mit dem brennenden Magnesiumband können im Fachraum **bei guter Lüftung** durchgeführt werden. Kopf fernhalten! Boden des Standzylinders immer **mit Quarzsand bedecken!** Glaswand beim Verbrennen nicht berühren! Beim Magnesiumband nicht in die Flamme sehen. Nach dem Versuch Standzylinder mit Glasplatte abdecken. Die Versuche mit Schwefel und Phosphor werden **im Abzug** durchgeführt. **Schutzhandschuhe tragen!** Der Versuch mit dem Zündstein kann nur mit **Schutzscheibe** und mit **Schutzhandschuhen aus dickem Leder** durchgeführt werden. Das Tragen eines Gesichtsschildes erhöht die Sicherheit. Geschlossener Arbeitskittel tragen! Nicht direkt in die Flamme sehen!

Verhalten im Notfall und Erste-Hilfe

(separate Betriebsanweisung)

Datum _____ Unterschrift _____

Nächster Prüfungstermin _____