

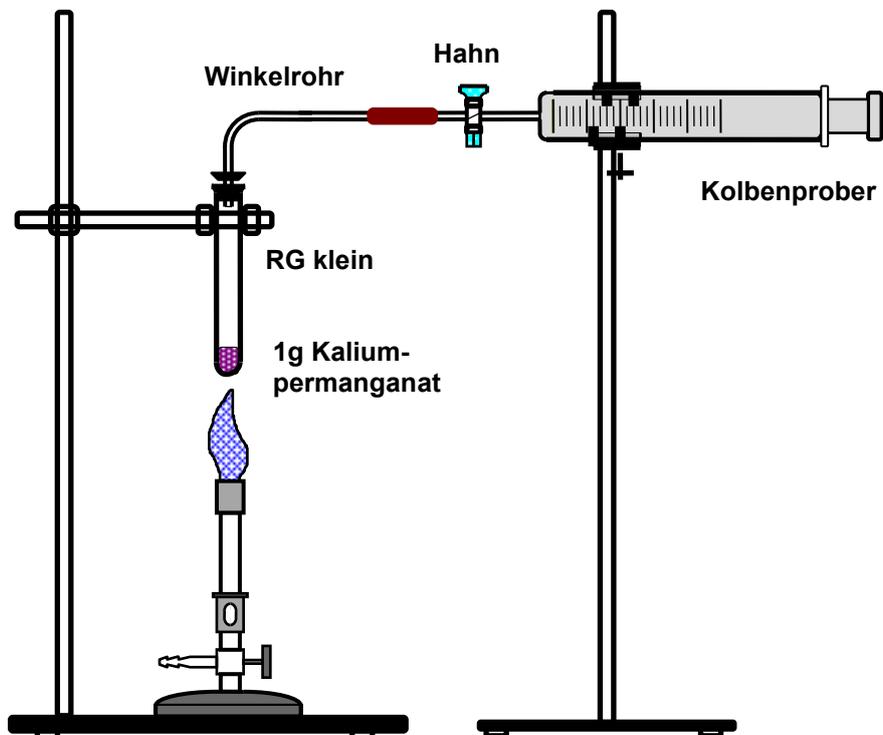
<b>Sauerstoff herstellen</b>			
Versuchsvariante Thomas Seilnacht			
<b>Geräte</b>	2 Stativ, Brenner, Spatel, Holzspan, Kolbenprober 100ml	RG klein d=20mm, RG groß d=30mm, Stopfen klein durchbohrt	Winkelrohr, Schlauchstück, Stopfen für RG d=30mm
<b>Stoffe</b>	Kaliumpermanganat 1g	(abgewogen im RG klein)	
<b>Gefahren</b>	Kaliumpermanganat ist ein starkes Oxidationsmittel, es verfärbt Haut und Kleidung. Der Stoff kann Augenschäden verursachen, er wirkt reizend auf die Haut und ist umweltschädigend. Er kann vermutlich das Kind im Mutterleib schädigen.		
<b>Sicherheit</b>	Schutzbrille, Schutzhandschuhe, Schutzkittel tragen. Im Abzug arbeiten. werdende oder stillende Mütter dürfen den Versuch nicht durchführen. Es muss sauber gearbeitet werden. Der Kolbenprober wird vorsichtig in das Stativ gespannt! Entsorgungsvorschriften beachten!		

**Informationen:** Die chemische Formel für Kaliumpermanganat lautet  $\text{KMnO}_4$ . Was könnte man aufgrund der Formel vermuten, wenn der Stoff erhitzt wird?

## Arbeitsanleitung:

### a) Sauerstoff herstellen

- 1.) In ein Reagenzglas werden 1 Gramm Kaliumpermanganat gegeben. Dieses RG wird in das Stativ so eingespannt, dass es zwar fest sitzt, aber nicht zerdrückt wird.
- 2.) Es muss überprüft werden, ob der Apparatufbau wirklich dicht ist.



3.) Der Hahn am Kolbenprober wird geöffnet, dann erhitzt man das Kaliumpermanganat mit kleiner Brennerflamme solange, bis im Kolbenprober keine Gaszunahme mehr festzustellen ist. Der Kolben des Kolbenprobers darf nicht herausfallen.

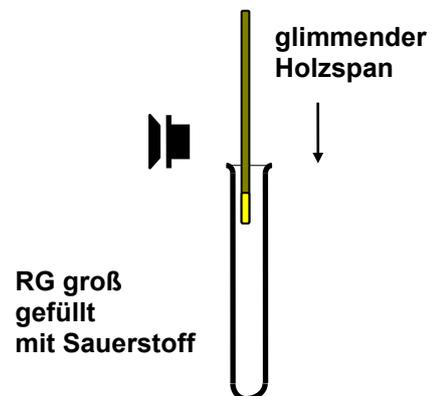
4.) Man lässt die Apparatur abkühlen und liest die Gaszunahme ab. Danach wird der Hahn am Kolbenprober zuge dreht.

**Ergebnis:**


### b) Glimmspanprobe

5.) Der Inhalt des Kolbenprobers wird in das große Reagenzglas gedrückt, das senkrecht in ein Stativ gespannt ist. Danach wird sofort der Stopfen aufgesetzt.

6.) Man entzündet einen Holzspan und lässt ihn kurze Zeit brennen, danach wird die Flamme ausgeblasen. Der noch glühende Span wird in das große Reagenzglas gehalten.



**Ergebnis:**


7.) Nach dem Versuch wird der Kolbenprober vorsichtig gewaschen, danach trocknet man Hülse und Kolben sorgfältig mit einem Handtuch.

### Arbeitsaufgabe:

Zähle alle Stoffeigenschaften des Sauerstoffs auf, die erarbeitet wurden und überlege, wie der Sauerstoff im Experiment entsteht.


# Dokumentierte Gefährdungsbeurteilung Muster

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: *Sauerstoff aus 1g Kaliumpermanganat herstellen*

Kurzbeschreibung:

*In einem im Stativ eingespannten Reagenzglas d=20mm (oder d=18mm) wird ein Gramm Kaliumpermanganat mit dem Brenner erhitzt. Der entstehende Sauerstoff wird über ein Winkelrohr in einen 100ml-Kolbenprober geleitet. Es entsteht eine knappe Füllung Sauerstoff. Dieser wird in ein zweites, in einem zweiten Stativ senkrecht eingespanntes Reagenzglas d=30mm gedrückt, in dem dann die Glimmspanprobe stattfindet.*

### 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 checked="" type="checkbox"/>	W	Verbot für werdende oder stillende Mütter
<input 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"/>	S9K	Verbot für Schülerinnen und Schüler bis eingeschlossen Klasse 9
<input checked="" type="checkbox"/>	ESP	Ersatzstoffprüfung notwendig
<input type="checkbox"/>		Regionale Spezifizierung einer Einschränkung:

### Ersatzstoffprüfung (bei Verzicht mit Begründung)

\*) Dieser Versuch wird nur für erfahrene Praktikumssteilnehmer empfohlen. Kaliumpermanganat ist als reprotoxischer Stoff der Kategorie 2 eingestuft. Werdende oder stillende Mütter sollten vorsorglich damit nicht arbeiten. Man könnte auf die Herstellung von Sauerstoff aus Mangan(IV)-oxid und verdünnter Wasserstoffperoxid-Lösung zurückgreifen.

## 2. Gefahrstoffe (Ausgangsstoffe, mögliche Zwischenprodukte, Endprodukte)

<b>Kaliumpermanganat</b> CAS 7722-64-7 Kann Brand verstärken; Oxidationsmittel. Gesundheitsschädlich beim Verschlucken. Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden. Kann vermutl. d. Kind im Mutterleib schädigen. Kann die Organe schädigen Sehr giftig f. Wasserorganismen, Langzeitwirkung.  Von Hitze/Funken/offener Flamme fernhalten. Nicht rauchen. Von Kleidung und anderen brennbaren Materialien fernhalten. Freisetzung in die Umwelt vermeiden. Augenschutz, Schutzhandschuhe, Schutzkittel tragen. BEI BERÜHRUNG MIT DER HAUT (oder dem Haar): Alle kontaminierten Kleidungsstücke sofort ausziehen. Haut mit Wasser abwaschen/duschen. BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser ausspülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter ausspülen. Sofort GIFTINFORMATIONSZENTRUM oder Arzt anrufen.		
<b>Gefahr</b>		

### Produkt: Sauerstoff



Gefahr

GHS-Einstufung: Oxidierende Gase Kategorie 1  
H270 Kann Brand verursachen oder verstärken; Oxidationsmittel.

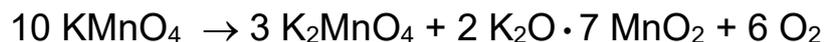
### Produkt Kaliummanganat



Achtung

GHS-Einstufung: Oxidierender Feststoff Kategorie 2  
H272 Kann Brand verstärken; Oxidationsmittel.  
H315 Verursacht Hautreizungen.  
H319 Verursacht schwere Augenreizung  
H335 Kann Atemwege reizen.

### Reaktionsgleichung



### Hinweise zur Entsorgung

Nach dem Erhitzen entsteht Manganit  $\text{K}_2\text{O} \cdot 7 \text{ MnO}_2$  und Kaliummanganat  $\text{K}_2\text{MnO}_4$ . Da letzteres immer noch ein oxidierender Feststoff ist, müssen Reste in einem brandsicheren Behälter mit der Aufschrift "Oxidierender Feststoff" gesammelt und der Chemie-Entsorgung zugeführt werden.

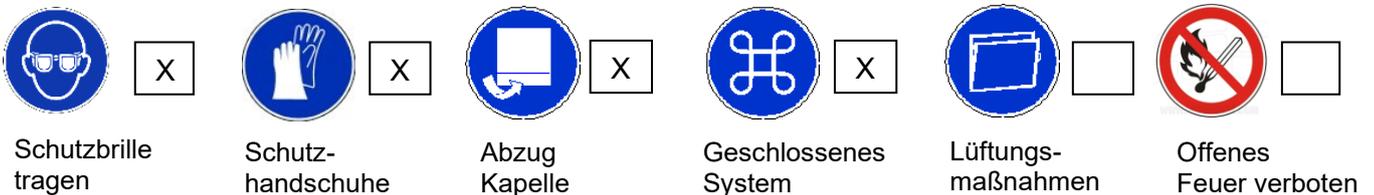
### 3. Beurteilung der Gefahren und Sicherheitsvorkehrungen

Gefährdungen	nein	ja
1. Gefahren für die Haut?		X
2. Gefahren für die Augen? >Schutzbrille immer tragen!		X
3. Gefahren durch Einatmen? (evt. durch Staub oder Partikel)		X
4. Sind brennbare oder entzündbare Stoffe beteiligt?	X	
5. Können sich explosionsgefährliche Gemische bilden?	X	
6. Falls notwendig: Ist der Brandschutz in der Umgebung ausreichend?		

#### Beurteilung der Gefährdungen (Stoffeigenschaften, gefährliche Reaktionen, Gerätegefahren)

*Kaliumpermanganat ist ein starkes Oxidationsmittel. Es darf auf gar keinen Fall mit einem brennbaren Stoff vermischt werden, da hierbei explosive Mischungen entstehen. Bei Berührung wird die Haut verfärbt und sofort oxidiert. Aus diesem Grund stufen einige Hersteller Kaliumpermanganat auch als ätzend ein. Kleidung wird violett verfärbt und dauerhaft zerstört, da die Färbung nicht mehr herausgewaschen werden kann. Da es sich um einen reprotoxischen Stoff der Kategorie 2 handelt, müssen Schutzhandschuhe getragen werden. Von der Reagenzglasfüllung mit Sauerstoff und vom Produkt im Reagenzglas gehen nur wenig Gefahren aus. Wenn der Kolben herausfällt, ist er in der Regel kaputt. Wenn der Kolbenprober zu satt in das Stativ gespannt wird, kann er ebenfalls zerstört werden. Beim Einführen des Winkelrohrs in den durchbohrten Stopfen kann das Glasrohr brechen. Es wird vor dem Einführen leicht angefeuchtet.*

#### Sicherheitsvorkehrungen (Schutzhandschuhe bei Gerätebruch, beim Abfüllen, Entsorgen)



#### Spezielle Sicherheitsvorkehrungen und Überlegungen

**Schutzbrille tragen** und im **Abzug arbeiten**. Zerbricht ein Glasgerät, müssen beim Säubern des Arbeitstisches **Schutzhandschuhe** getragen werden. Nach jeder Arbeit sind die Hände und der Arbeitsplatz gut zu waschen. Auch beim Abfüllen und beim Entsorgen der Reste sind **Schutzhandschuhe** zu tragen. Die Gängigkeit sämtlicher Kolbenprober ist vor dem Versuch zu prüfen, da das kleine Reagenzglas beim Erhitzen platzen kann, wenn der Kolben fest sitzt. Der Versuch gelingt nur, wenn der Aufbau dicht ist.

#### Verhalten im Notfall und Erste-Hilfe (separate Betriebsanweisung)

Datum \_\_\_\_\_ Unterschrift \_\_\_\_\_

Nächster Prüfungstermin \_\_\_\_\_