

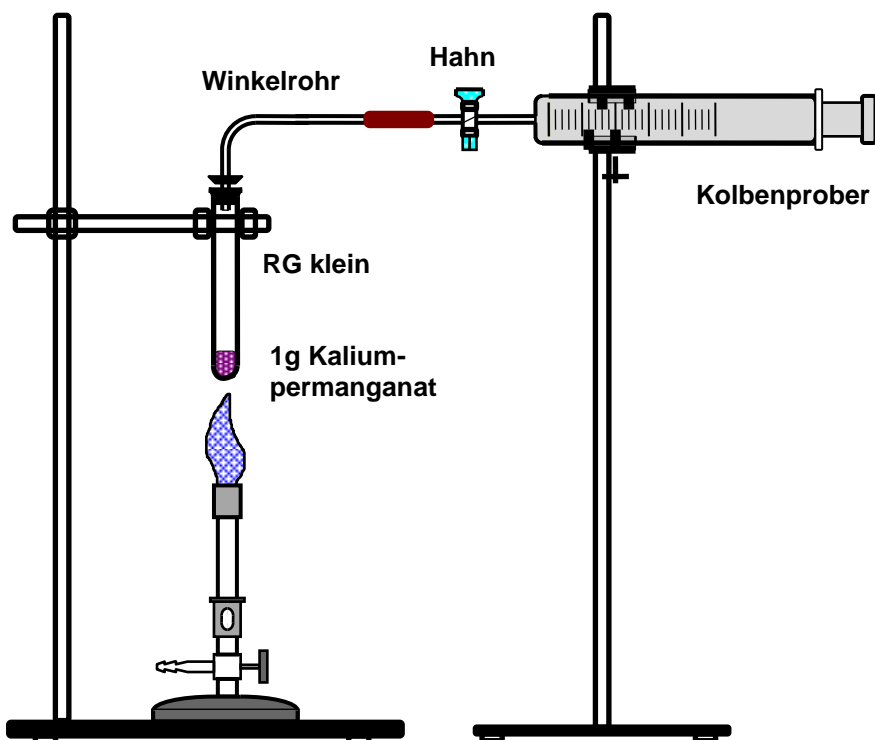
<b>Sauerstoff herstellen</b>			
<b>Versuchsvariante Thomas Seilnacht</b>			
<b>Geräte</b>	2 Stativ, Brenner, Spatel, Holzspan, Kolbenprober 100ml	RG klein d=20mm, RG groß d=30mm, Stopfen klein durchbohrt	Winkelrohr, Schlauchstück, Stopfen für RG d=30mm
<b>Stoffe</b>	Kaliumpermanganat 1g	(abgewogen im RG klein)	
<b>Gefahren</b>	Kaliumpermanganat verfärbt Haut und Kleidung. Der Stoff kann Augenschäden verursachen und wirkt reizend auf die Haut. Verfärbungen auf der Haut bauen sich jedoch relativ schnell wieder ab. Er ist auch umweltgefährlich.		
<b>Sicherheit</b>	Schutzbrillen und Schutzhandschuhe sind unbedingt zu tragen. Es muss sauber gearbeitet werden. Der Kolbenprober wird sehr vorsichtig bei geschlossenem Hahn in das Stativ gespannt! Das RG mit den Resten wird nach dem Versuch in den vorbereiteten Behälter auf dem Lehrertisch gestellt.		

**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.) Du erhältst von der Lehrkraft das kleine Reagenzglas, in dem bereits ein Gramm Kaliumpermanganat enthalten ist. Spanne dieses RG sofort in das Stativ so ein, dass es zwar fest sitzt, aber nicht zerdrückt wird.
- 2.) Baue die Apparatur nach der Skizze auf und prüfe, ob der Apparaturaufbau wirklich dicht ist.



3.) Öffne den Hahn am Kolbenprober und erhitze das Kaliumpermanganat mit kleiner Brennerflamme solange, bis im Kolbenprober keine Gaszunahme mehr festzustellen ist. Achte darauf, dass der Kolben des Kolbenprobers nicht herausfällt.

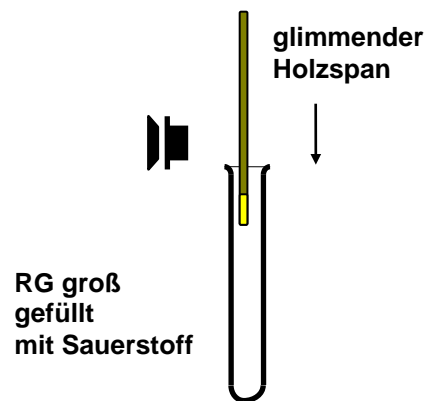
4.) Lass die Apparatur abkühlen und lies die Gaszunahme ab. Drehe danach den Hahn am Kolbenprober zu.

**Ergebnis:**


### b) Glimmspanprobe

5.) Drücke den Inhalt des Kolbenprobers in das große Reagenzglas, das senkrecht in ein Stativ gespannt ist und setze sofort den Stopfen auf.

6.) Entzünde einen Holzspan, lass ihn kurze Zeit brennen und blase dann die Flamme aus. Halte den glühenden Span in das große Reagenzglas.



**Ergebnis:**


7.) Wasche den Kolbenprober sehr vorsichtig und trockne Hülse und Kolben sorgfältig mit einem Handtuch! Reinige den Arbeitsplatz und wasche die Hände.

### 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 type="checkbox"/>	- w	Verbot für werdende oder stillende Mütter
<input type="checkbox"/>	- S	Verbot für Schülerinnen und Schüler
<input checked="" type="checkbox"/>	- S 4. Klasse	Verbot für Schülerinnen und Schüler bis eingeschlossen Klasse 4
<input type="checkbox"/>	- S 9. Klasse	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)**

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

<b>Kaliumpermanganat</b> CAS 7722-64-7 Kann Brand verstärken; Oxidationsmittel. Gesundheitsschädlich beim Verschlucken. Sehr giftig für Wasserorganismen, Langzeitwirkung.  Von Hitze/Funken/offener Flamme fernhalten. Nicht rauchen. Vermischung mit brennbaren Stoffen unter allen Umständen vermeiden. Nicht in die Augen, auf die Haut oder auf die Kleidung gelangen lassen. Freisetzung in die Umwelt vermeiden. Augenschutz und Schutzhandschuhe tragen. BEI VERSCHLUCKEN: Bei Unwohlsein GIFTINFORMATIONSZENTRUM oder Arzt anrufen.		
		<b>Gefahr</b>

### Produkt: Sauerstoff



Gefahr

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

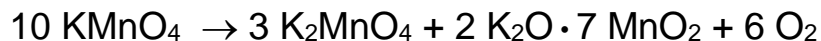
### Produkt Kaliummanganat



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.

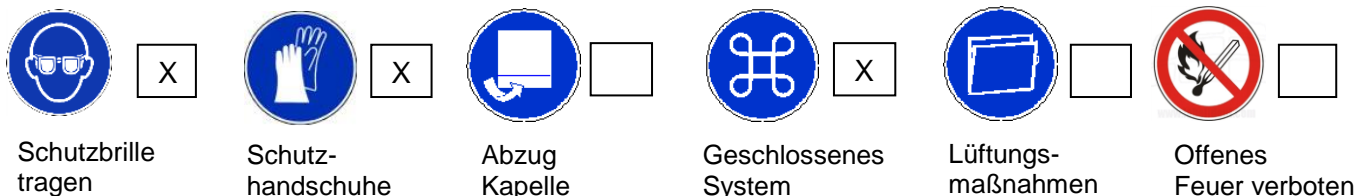
### 3. Beurteilung der Gefahren und Sicherheitsvorkehrungen

Gefährdungen	nein	ja
1. Gefahren für die Haut?		X
2. Gefahren für die Augen? >Schutzbrille immer tragen!		X
3. Gefahren durch Einatmen?	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. Verfärbungen auf der Haut sind nach einem bis zwei Tagen wieder verschwunden. 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

*Da die Lehrkraft das Kaliumpermanganat im Reagenzglas ausgibt und die Reagenzgläser mit dem Produkt nach dem Versuch auf dem Lehrertisch in einem vorbereiteten Behälter gesammelt werden, ist eine Berührung der Stoffe durch die Schüler ausgeschlossen: Es müssen während dem Versuch keine Schutzhandschuhe getragen werden. Zerbricht ein Glasgerät, wird empfohlen, den Arbeitstisch nur mit **Schutzhandschuhen** zu säubern. Nach der Arbeit sind die Hände und der Arbeitsplatz gut zu waschen. Beim Abfüllen und beim Entsorgen der Reste durch die Lehrkraft sind **Schutzhandschuhe** zu tragen. Die Gängigkeit sämtlicher Kolbenprober ist von der Lehrkraft 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. Hier könnte die Lehrkraft die Schüler fragen, wie man das testet.*

#### Verhalten im Notfall und Erste-Hilfe

(separate Betriebsanweisung)

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

Nächster Prüfungstermin \_\_\_\_\_