

Entsprechend den „Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht“ (RiSU) vom 26.02.2016 ist für jedes im Unterricht durchgeführte Experiment eine Gefährdungsbeurteilung zu erstellen.

Experiment	Sauerstoffherstellung aus Oxyreinigern und Untersuchung seiner Eigenschaften
Gefährdungsbeurteilung	Entsprechend den „Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht“ (RiSU) vom 26.02.2016 ist für jedes im Unterricht durchgeführte Experiment eine Gefährdungsbeurteilung zu erstellen.
Vorbemerkung	<p>Die Hersteller von Oxyreinigern halten sich hinsichtlich der Zusammensetzung ihrer Produkte bedeckt. Meist werden als Inhaltsstoffe nur „Bleichmittel auf Sauerstoffbasis“ angegeben. Wichtigste Vertreter in festen Bleichstoffen sind Perborate und Percarbonate. Percarbonate sind Anlagerungsverbindungen, in denen z.B. Wasserstoffperoxid an Natriumcarbonat angelagert ist ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}_2$). Die Sauerstofffreisetzung der vor allem in Geschirrspülmitteln angewendeten Percarbonate setzt ab 60°C ein.</p> <p>Für den Einsatz in der Klasse 8, wo es lediglich um die Eigenschaften von Sauerstoff geht, eignen sich die Bleichmittel auf Sauerstoffbasis besser als das immer noch weit verbreitete Kaliumpermanganat: Das Produkt ist den Schülern bekannt, die Beschaffung ist wesentlich kostengünstiger und die zur Herstellung verwendeten Geräte lassen sich problemlos reinigen.</p> <p>Am Besten eignen sich reine Bleichmittel (siehe unten), da sie im Gegensatz zu komplex zusammengesetzten Oxyreinigern keine weiteren Stoffe (z.B. Tenside) enthalten, die beim Erhitzen eine Rauchentwicklung verursachen können. Manche Quellen empfehlen deshalb das Sieben vor der Anwendung, wobei das Bleichmittel der eher grobkörnige im Sieb zurückbleibende Bestandteil ist. Die eher feineren Tenside fallen durch das Sieb.</p>
Chemikalien	<ul style="list-style-type: none"> • Oxyreiniger (z.B. Vanish Oxy action®) oder reines Bleichmittel auf Sauerstoffbasis (z.B. Ecover®) • Holzkohle • Spülmittel
Geräte	<ul style="list-style-type: none"> • Reagenzglas mit durchbohrten Stopfen • Gasableitungsrohr • Stativ mit Stativklemme • pneumatische Wanne • Reagenzgläser oder anderes Glasgefäß zum Auffangen • Becherglas (200 ml) • Holzspan • Glasstab • Glaswolle • Messzylinder (100 ml) • Stativring mit Drahtnetz • Brenner



Durchführung	<p><u>Variante 1: Zersetzung in heißem Wasser:</u></p> <p>Zu 75 ml 60°C heißem Wasser wird im Becherglas 1 Tropfen verdünntes Spülmittel gegeben (Spülmittel : Wasser = 1: 3) und dahinein 15 g des Bleichmittels. Mit einem Glasstab wird kurz gerührt. In den sich bildenden Schaum (dieser sollte möglichst große Blasen enthalten) hält man einen glühenden Holzspan.</p> <p><u>Variante 2: Thermische Zersetzung</u></p> <p>In ein Reagenzglas wird der Oxyreiniger (bzw. das Bleichmittel) ca. 6 cm hoch gefüllt. Das fast waagrecht eingespannte Reagenzglas wird mit einem durchbohrten Stopfen mit Gasableitungsrohr verschlossen. Beim starken Erhitzen in der rauschenden Brennerflamme entstehen (beim reinen Bleichmittel) ca. 200 ml Sauerstoff, die pneumatisch aufgefangen werden können.</p> <p><u>Variante 3: Verbrennungsfördernde Wirkung des Sauerstoffs</u></p> <p>Ein Reagenzglas wird ca. 3 cm hoch mit Oxyreiniger (bzw. das Bleichmittel) befüllt. Darüber wird in ca. 5 cm Abstand etwas Glaswolle befestigt. Darauf werden einige sehr kleine Stück Holzkohle (kein Staub!) gelegt. Im schräg eingespannten Reagenzglas wird zunächst die Holzkohle kräftig erhitzt, anschließend der Oxyreiniger.</p>
Beobachtung	<p><u>Variante 1: Zersetzung in heißem Wasser:</u></p> <p>Innerhalb einer Minute entsteht ein stabiler Schaum. Der glühende Holzspan entflammt wieder. Dies kann mehrfach wiederholt werden.</p> <p><u>Variante 2: Thermische Zersetzung</u></p> <p>Es können ca. 200 ml eines farblosen Gases aufgefangen werden, das durch die Spanprobe als Sauerstoff identifiziert werden kann. Die Menge des entstehenden Sauerstoffs reicht z.B. zur Füllung von zwei Demo-Reagenzgläsern, mit denen die größere Dichte des Sauerstoffs im Vergleich zur Luft demonstriert werden kann.</p> <p><u>Variante 3: Verbrennungsfördernde Wirkung des Sauerstoffs</u></p> <p>Die Holzkohle glüht beim Erhitzen kaum. Erst nachdem Erhitzen des Oxyreinigers (bzw. des Bleichmittels) glüht die vorher erhitzte Holzkohle hell auf.</p>
Erklärung	<p>Bei Temperaturerhöhung setzen die Oxyreiniger Sauerstoff frei (siehe Vorbemerkung), dessen verbrennungsfördernde Wirkung in den Experimenten verdeutlicht wurde.</p>



Gefährdungsbeurteilung

Martin-Andersen-Nexo Gymnasium 01309 Dresden

26.11.2017

0

Sauerstoff aus Oxyreinigern

Versuchsbeschreibung

Ein Bleichmittel auf sauerstoffbasis aus der Drogerie wird a) in warmen wasser b) durchstarkes erhitzen thermisch zersetzt. Das Gas wird entweder mit der Spanprobe nachgewiesen oder die verbrennungsfördernde Wirkung durch Reaktion mit Holzkohle demonstriert.

Ausgangssituation für den Versuch

Schülerversuch

Jahrgangsstufe: 5-9

Die Lernausgangslage wurde berücksichtigt: Ja

Nein

Entsorgung

Anorganische Abfälle

Einstufung der verwendeten Edukte und Produkte mit Hinweisen zu Tätigkeiten

Holzkohle		Kohlenstoff		GISS-Datensatz
-	-	-	-	
Sauerstoff		freies Gas		GISS-Datensatz
	H2O Oxidationsmittel		P220b	GEFAHR

Gefahren

durch Haut- oder Augenkontakt nicht vorhanden vorhanden

beim Einatmen nicht vorhanden vorhanden

Brand- oder Explosionsgefahr nicht vorhanden vorhanden

KMR-Stoff (Kat 1A/1B) nicht vorhanden vorhanden

Sonstige Gefahren nicht vorhanden vorhanden

Hinweise zu den Gefahren bzw. den sonstigen Gefahren:

Substitutionsprüfung durchgeführt?

Nein Ja

Ergebnis der Substitutionsprüfung

Keine Substitution erforderlich. Bei Beachtung der Sicherheitsratschläge geringe Gefährdung.

Tätigkeitsbeschränkungen

Tätigkeitsbeschränkungen für Schülerinnen und Schüler bis Jahrgangsstufe 4

-5 4. Klasse

Fortsetzung Seite 2



Schutzmaßnahmen zur Verringerung der Gefährdung

Mindest-Standard RiSU I-3.4.1 RiSU III-2.4.1	 Schutzbrille	 Handschuhe	 Abzug	 Geschloss. System	 Lüften	 Brandschutz
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Weitere Schutzmaßnahmen:

Erklärung und Datum

- Die Gefährdungen wurden geprüft und beurteilt.
- Die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen ist gegeben.

zuletzt beurteilt von:

Datum der letzten Beurteilung:

Datum: _____ Unterschrift: _____

