

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

Experiment Kupfergewinnung aus basischem Kupfer(II)-carbonat	
Vorbemerkung	<p>Basisches Kupfercarbonat der Zusammensetzung $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$ tritt als Mineral Malachit auf, das als Schmuckstein große Anwendung findet.</p> <p>Das Experiment eignet sich für den Einsatz in verschiedenen Klassenstufen und Lernbereichen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Klasse 7: Lernbereich „Chemische Reaktion“ (wegen der zweifachen Stoffumwandlung mit deutlich sichtbar neuen Eigenschaften der Stoffe) - Klasse 11: Lernbereich „Nebengruppenelemente- Redoxreaktionen“: Redoxreaktionen zur Metallgewinnung
Chemikalien	<ul style="list-style-type: none"> • basisches Kupfer(II)-carbonat (Kupfer(II)-hydroxid-carbonat) • Holzkohle
Geräte	<ul style="list-style-type: none"> • Reagenzglas • Reibschale mit Pistill • Spatel • Reagenzglashalter • Brenner
Durchführung	<p>In einem Reagenzglas werden 3,0 g basisches Kupfer(II)-carbonat und 0,16 g Holzkohlepulver gut durchmischt und bis zum Glühen erhitzt.</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;">  </div> <p>Die Reaktionsprodukte werden auf eine feuerfeste Unterlage ausgeschüttet.</p>

Beobachtungen	Je länger das Gemisch erhitzt wird, desto mehr färbt sich das Gemisch schwarz. Nach dem Glühen bildet sich ein rötlicher Belag an der Reagenzglasinnenseite. Das ausgeschüttete Reaktionsgemisch ist überwiegend rötlich gefärbt.
	
Erklärungen	<p>Zunächst wird das Kupfer(II)-hydroxid-Carbonat thermisch zersetzt:</p> $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2 \rightleftharpoons 2 \text{CuO} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ <p>Das schwarze Kupfer(II)-oxid wird durch den Kohlenstoff der Holzkohle reduziert:</p> $2 \text{CuO} + \text{C} \rightleftharpoons 2 \text{Cu} + \text{CO}_2$