


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 |  |
|--|--|
| <b>Vorbemerkung</b>  | <p>Basisches Kupfercarbonat der Zusammensetzung <math>\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2</math> 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"> <li>- Klasse 7: Lernbereich „Chemische Reaktion“ (wegen der zweifachen Stoffumwandlung mit deutlich sichtbar neuen Eigenschaften der Stoffe)</li> <li>- Klasse 11: Lernbereich „Nebengruppenelemente- Redoxreaktionen“: Redoxreaktionen zur Metallgewinnung</li> </ul> |
| <b>Chemikalien</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• basisches Kupfer(II)-carbonat (Kupfer(II)-hydroxid-carbonat)</li> <li>• Holzkohle</li> </ul>  |
| <b>Geräte</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reagenzglas</li> <li>• Reibschale mit Pistill</li> <li>• Spatel</li> <li>• Reagenzglashalter</li> <li>• Brenner</li> </ul>  |
| <b>Durchführung</b>  | <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>  |

|  |   |
|--|---|
| <b>Beobachtungen</b>   | 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.   |
|  |   |
| <b>Erklärungen</b>   | <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> $2 \text{CuO} + \text{C} \rightleftharpoons 2 \text{Cu} + \text{CO}_2$ |