



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

Experiment	Knallgasreaktion II
Chemikalien	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verdünnte Schwefelsäure (ca. 5%ig)</li> <li>• Spülmittel</li> </ul>
Geräte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kunststoff-Tropfflasche (30 ml)</li> <li>• 2 Stecknadeln</li> <li>• Kabel und Krokodilklemmen</li> <li>• Stromversorgungsgerät</li> <li>• Plaste- oder Porzellanschale (ca. 10 cm Durchmesser)</li> <li>• Holzspan</li> <li>• Schlauchstück (ca. 30 cm)</li> <li>• Teelicht</li> </ul>
Durchführung	<p>In den oberen Teil der Tropfflasche steckt man durch die Außenwand gegenüber zwei Stecknadeln, sodass diese schräg nach unten gerichtet sind und sich nicht berühren. Auf den Tropfansatz wird fest Schlauchstück gesteckt, das in einer Schale endet, die mit Wasser und Spülmittel gefüllt ist.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: right; margin-right: 100px;">Tropfpipetten-Flasche (30 ml)</p> <p style="text-align: right; margin-right: 100px;">2 Stecknadeln</p> <p style="text-align: right; margin-right: 100px;"><math>H_2SO_4</math> (verd.)</p> <p>Die Flasche wird fast bis zum Rand mit Schwefelsäure gefüllt und fest verschlossen. Die Stecknadeln dienen als Elektroden. Mithilfe von Krokodilklemmen werden diese an eine Gleichspannungsquelle (ca. 6 V) angeschlossen.</p> <p>Es wird so lange elektrolysiert bis sich 10-20 Schaumblasen des entstehenden Knallgasgemisches in der Schale gebildet haben.</p>

	<p>Aufgrund der möglichen Heftigkeit der Reaktion sollte das Gasvolumen nicht erhöht werden! Mit einem brennenden Holzspan wird das Knallgasgemisch in der Schale gezündet.</p> 
<p><b>Beobachtung</b></p>	<p>Sofort nach Anschalten des Stromes setzt die Reaktion ein und beim Einleiten des Gasgemisches in die Tensidlösung entstehen Blasen. Beim Entzünden dieser kommt es zu einem mehr oder weniger heftigen Knall.</p>
<p><b>Auswertung</b></p>	<p>Bei der Elektrolyse der verdünnten Schwefelsäure finden folgende Elektrodenreaktionen statt:</p> <p>Katode: <math>2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{e}^- \rightleftharpoons \text{H}_2 + 2 \text{OH}^-</math> bzw.  <math>2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- \rightleftharpoons \text{H}_2</math></p> <p>Anode: <math>2 \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{O}_2 + 4 \text{H}^+ + 4 \text{e}^-</math></p> <p>Wasserstoff und Sauerstoff entstehend im Verhältnis 2:1.</p> <p>Das Knallgas verbrennt explosionsartig zu Wasser.</p> <p><math>2 \text{H}_{2(\text{g})} + \text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}_{(\text{g})} \quad \Delta_{\text{R}}H_{\text{m}} = - 242 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}</math></p> <p>Die Schwefelsäure kann wiederholt elektrolysiert werden.</p>