


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

Experiment	„Christbaumkugel“ – Silberspiegel – Variante 1
<b>Vorbemerkung</b>	Rundkolben durch Ausspülen mit Aceton entfetten. Silberspiegel wird durch konzentrierte Salpetersäure wieder entfernt (Abzug, giftige Stickoxide entstehen).
<b>Chemikalien</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Silbernitratlösung (1%)</li> <li>• Natronlauge (40%)</li> <li>• Ammoniaklösung (etwa 25%)</li> <li>• Glucoselösung (2 g in 20 ml Wasser)</li> </ul>
<b>Geräte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 Bechergläser (600 ml für Wasserbad, 200 ml, 50 ml)</li> <li>• Thermometer</li> <li>• Dreifuß mit Drahtnetz</li> <li>• Brenner</li> <li>• Rundkolben (z.B. 200 ml)</li> <li>• Stativ mit Zubehör</li> </ul>
<b>Durchführung</b>	100 ml Silbernitratlösung tropfenweise mit Natronlauge versetzen bis ein schwarzer Niederschlag entsteht. Ammoniaklösung tropfenweise zugeben, bis sich der anfangs gebildete Niederschlag wieder gelöst hat. 2 g Glucose in 20 ml Wasser lösen und diese Lösung zufügen und den Rundkolben damit füllen. Rundkolben 5 Minuten lang in das vorbereitete Wasserbad (70-80°C) tauchen.
<b>Beobachtungen</b>	Die Innenseite des Rundkolbens überzieht sich mit Silber.
<b>Erklärungen</b>	<p>Glucose reduziert Silber-Ionen zu Silber und wird selbst zum Anion Gluconsäure oxidiert.</p> $R - CHO + 2 Ag^+ + 3 OH^- \rightarrow R - COO^- + 2 Ag + 2 H_2O$



Experiment		„Christbaumkugel“ – Silberspiegel – Variante 2	
<b>Vorbemerkung</b>	Rundkolben durch Ausspülen mit Aceton entfetten oder neuen Rundkolben verwenden.		
<b>Chemikalien</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Silbernitrat</li> <li>• Saccharose (Rüben- oder Rohrzucker, „Zucker“)</li> <li>• Ammoniumnitrat</li> <li>• Natriumhydroxid (Vorsicht, ätzend!)</li> <li>• Ethanol (Brennspiritus)</li> <li>• Natriumhydroxid (Ätznatron)</li> <li>• destilliertes Wasser (Spritzenflasche)</li> <li>• heißes Wasser (aus der Wasserleitung)</li> </ul>		
<b>Geräte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Waage;</li> <li>• Wägeschälchen</li> <li>• Spatel</li> <li>• 2 Messzylinder (10 ml; 25 ml)</li> <li>• 6 kleine Bechergläser</li> <li>• Pasteur-Pipette (Plast-Pipette) mit Maßeinteilung</li> <li>• Stativ mit Stativring und Drahtnetz</li> <li>• Brenner</li> <li>• Rundkolben</li> <li>• kleine pneumatische Wanne</li> <li>• Schutzbrille</li> <li>• Tiegelflange</li> </ul>		
<b>Durchführung</b>	<p>Es sind die folgenden Lösungen herzustellen:</p> <p><b>Lösung 1:</b> 0,8g AgNO<sub>3</sub> und 1,2g NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> in 20 ml Wasser lösen.</p> <p><b>Lösung 2:</b> 1g Rohrzucker und 0,13 g Weinsäure in 25 ml Wasser lösen; zum Sieden bringen (10 min), abkühlen lassen und 2 ml Ethanol zugeben, dann erneut auf 20 ml auffüllen.</p> <p><b>Lösung 3:</b> 2 g NaOH in 20 ml Wasser lösen.</p> <p>Die Lösungen in o.g. Reihenfolge in einen sauberen (möglichst neuen) 250 ml-Kolben gießen, unter ständigem Drehen nur schwach erwärmen. (z.B. in einer kleinen pneumatischen Wanne mit heißem Wasser)</p>		
<b>Beobachtungen</b>	Die Innenseite des Rundkolbens überzieht sich mit Silber.		
<b>Erklärungen</b>	<p>Glucose reduziert Silber-Ionen zu Silber und wird selbst zum Anion der Gluconsäure oxidiert.</p> $R - CHO + 2 Ag^+ + 3 OH^- \rightarrow R - COO^- + 2 Ag + 2 H_2O$		

Experiment	„Christbaumkugel“ – Silberspiegel – Variante 3: Erzeugung eines Silberspiegels mit Honig
<b>Vorbemerkung</b>	Rundkolben durch Ausspülen mit Aceton entfetten oder neuen Rundkolben verwenden.
<b>Chemikalien</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Silbernitrat</li> <li>• Saccharose (Rüben- oder Rohrzucker, „Zucker“)</li> <li>• Ammoniumnitrat</li> <li>• Natriumhydroxid (Vorsicht, ätzend!)</li> <li>• Ethanol (Brennspiritus)</li> <li>• Natriumhydroxid (Ätznatron)</li> <li>• destilliertes Wasser (Spritzenflasche)</li> <li>• heißes Wasser (aus der Wasserleitung)</li> </ul>
<b>Geräte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Waage;</li> <li>• Wägeschälchen</li> <li>• Spatel</li> <li>• 2 Messzylinder (10 ml; 25 ml; 50 ml; 100 ml)</li> <li>• 4 Bechergläser</li> <li>• Pasteur-Pipette (Plast-Pipette) mit Maßeinteilung</li> <li>• Stativ mit Stativring und Drahtnetz</li> <li>• Brenner</li> <li>• Rundkolben (50 ml) mit Stopfen</li> <li>• (kleine pneumatische Wanne mit heißem Wasser)</li> </ul>
<b>Durchführung</b>	<p><b>Lösung A:</b> 5 g Honig gelöst in 50 ml dest. Wasser und Zusatz von 0,6 g Weinsäure werden zum Sieden erhitzt. Danach abkühlen lassen und als Stabilisator 10 ml Ethanol geben. Das Ganze ist auf 100 ml mit dest. Wasser aufzufüllen.</p> <p><b>Lösung B:</b> 4 g Silbernitrat werden in 50 ml dest. Wasser gelöst.</p> <p><b>Lösung C:</b> Man löst 6 g Ammoniumnitrat in 50 ml dest. Wasser</p> <p><b>Lösung D:</b> 10 g Natriumhydroxid bringt man in 100 ml dest. Wasser in Lösung.</p> <p>In einen kleinen fettfreien Rundkolben (50 ml) gibt man:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10 ml Lösung A</li> <li>• als Gemisch 5 ml Lösung B und 5 ml Lösung C</li> <li>• 10 ml Lösung D</li> <li>• Rundkolben mit Stopfen verschließen und kräftig schwenken, damit die gesamte Rundkolbeninnenseite mit der Lösung benetzt wird</li> <li>• ca. 2 min schütteln bis Silberspiegel entsteht (evtl. Rundkolben dabei in eine kleine pneumatischen Wanne mit heißem Wasser halten)</li> </ul>
<b>Beobachtungen</b>	Die Innenseite des Rundkolbens überzieht sich mit Silber.
<b>Erklärungen</b>	<p>Glucose reduziert Silber-Ionen zu Silber und wird selbst zum Anion der Gluconsäure oxidiert.</p> $R - CHO + 2 Ag^+ + 3 OH^- \rightarrow R - COO^- + 2 Ag + 2 H_2O$

