

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
Vorbemerkung	Rundkolben durch Ausspülen mit Aceton entfetten. Silberspiegel wird durch konzentrierte Salpetersäure wieder entfernt (Abzug, giftige Stickoxide entstehen).
Chemikalien	<ul style="list-style-type: none"> • Silbernitratlösung (1%) • Natronlauge (40%) • Ammoniaklösung (etwa 25%) • Glucoselösung (2 g in 20 ml Wasser)
Geräte	<ul style="list-style-type: none"> • 3 Bechergläser (600 ml für Wasserbad, 200 ml, 50 ml) • Thermometer • Dreifuß mit Drahtnetz • Brenner • Rundkolben (z.B. 200 ml) • Stativ mit Zubehör
Durchführung	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.
Beobachtungen	Die Innenseite des Rundkolbens überzieht sich mit Silber.
Erklärungen	<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	
Vorbemerkung	Rundkolben durch Ausspülen mit Aceton entfetten oder neuen Rundkolben verwenden.		
Chemikalien	<ul style="list-style-type: none"> • Silbernitrat • Saccharose (Rüben- oder Rohrzucker, „Zucker“) • Ammoniumnitrat • Natriumhydroxid (Vorsicht, ätzend!) • Ethanol (Brennspiritus) • Natriumhydroxid (Ätznatron) • destilliertes Wasser (Spritflasche) • heißes Wasser (aus der Wasserleitung) 		
Geräte	<ul style="list-style-type: none"> • Waage; • Wägeschälchen • Spatel • 2 Messzylinder (10 ml; 25 ml) • 6 kleine Bechergläser • Pasteur-Pipette (Plast-Pipette) mit Maßeinteilung • Stativ mit Stativring und Drahtnetz • Brenner • Rundkolben • kleine pneumatische Wanne • Schutzbrille • Tiegelflange 		
Durchführung	<p>Es sind die folgenden Lösungen herzustellen:</p> <p>Lösung 1: 0,8g AgNO₃ und 1,2g NH₄NO₃ in 20 ml Wasser lösen.</p> <p>Lösung 2: 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>Lösung 3: 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>		
Beobachtungen	Die Innenseite des Rundkolbens überzieht sich mit Silber.		
Erklärungen	<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
Vorbemerkung	Rundkolben durch Ausspülen mit Aceton entfetten oder neuen Rundkolben verwenden.
Chemikalien	<ul style="list-style-type: none"> • Silbernitrat • Saccharose (Rüben- oder Rohrzucker, „Zucker“) • Ammoniumnitrat • Natriumhydroxid (Vorsicht, ätzend!) • Ethanol (Brennspiritus) • Natriumhydroxid (Ätznatron) • destilliertes Wasser (Spritzenflasche) • heißes Wasser (aus der Wasserleitung)
Geräte	<ul style="list-style-type: none"> • Waage; • Wägeschälchen • Spatel • 2 Messzylinder (10 ml; 25 ml; 50 ml; 100 ml) • 4 Bechergläser • Pasteur-Pipette (Plast-Pipette) mit Maßeinteilung • Stativ mit Stativring und Drahtnetz • Brenner • Rundkolben (50 ml) mit Stopfen • (kleine pneumatische Wanne mit heißem Wasser)
Durchführung	<p>Lösung A: 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>Lösung B: 4 g Silbernitrat werden in 50 ml dest. Wasser gelöst.</p> <p>Lösung C: Man löst 6 g Ammoniumnitrat in 50 ml dest. Wasser</p> <p>Lösung D: 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"> • 10 ml Lösung A • als Gemisch 5 ml Lösung B und 5 ml Lösung C • 10 ml Lösung D • Rundkolben mit Stopfen verschließen und kräftig schwenken, damit die gesamte Rundkolbeninnenseite mit der Lösung benetzt wird • ca. 2 min schütteln bis Silberspiegel entsteht (evtl. Rundkolben dabei in eine kleine pneumatischen Wanne mit heißem Wasser halten)
Beobachtungen	Die Innenseite des Rundkolbens überzieht sich mit Silber.
Erklärungen	<p>Glucose reduziert Silber-Ionen zu Silber und wird selbst zum Anion der Gluconsäure oxidiert.</p> $R - CHO + 2 Ag^+ + 3 OH^- \rightarrow R - COO^- + 2 Ag + 2 H_2O$

