

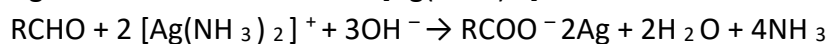
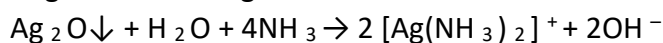
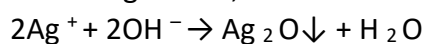
## das Szenario

| Thema                                   | Tollens-Test   |
|---|--|
| <b>Länge</b>                            | 4.40 Minuten   |
| <b>Hauptziele</b>                       | Erlernen der Reaktion beim Herstellen eines silbernen Spiegels.  |
| <b>Detaillierte Ziele</b>               | Beobachtung der Silberausfällung auf der Glasoberfläche unter Einwirkung von Einfachzuckern.<br>Verstehen der reduzierenden Natur von Glukose.   |
| <b>Aufbau und Versuchsbeschreibung:</b> |  |
| <b>1. Einführung</b>                    | <p>Beschreibung: Glukose hat reduzierende Eigenschaften. Durch Erhitzen der Silberlösung in Gegenwart von Glukose werden <math>\text{Ag}^+</math>-Ionen zu metallischem Silber reduziert, das sich in Form eines charakteristischen Silberspiegels niederschlägt.</p> <p>Diese als Tollens'scher Test bezeichnete Reaktion wird zum Nachweis von Einfachzuckern und zur Erzeugung einer Silberschicht auf der Glasoberfläche, z. B. beim Versilbern von Christbaumschmuck, verwendet.</p>  |
| <b>2. Hauptthema</b>                    | Beschreibung: Verständnis der Reduktionsreaktion von Silberionen unter dem Einfluss von einfachen Zuckern.   |
| <b>Experiment</b>                       | <p><b>Ausrüstung:</b> Reagenzglas, Becher mit heißem Wasser, Pasteurpipetten</p> <p><b>Reagenzien:</b> 0,3 M Silbernitrat(V)-Lösung, 0,3 M NaOH-Lösung, 3 M Ammoniaklösung, gesättigte Glucoselösung, 10 %ige Salzsäurelösung.</p> <p><b>Vorsichtsmaßnahmen:</b> Natriumhydroxid, Ammoniak und Schwefelsäure - giftig und ätzend - führen Sie das Experiment mit äußerster Vorsicht durch - arbeiten Sie unter einem Abzug.</p> <p><b>Beschreibung:</b> Gib in ein sauberes Reagenzglas (die Reinheit des Glases ist hier entscheidend für den Erfolg der Reaktion!) 2 ml einer 0,3 M Silbernitrat (V)-Lösung und gib dann 2 Tropfen einer 0,3 M NaOH-Lösung in dasselbe Reagenzglas. Beobachte, wie sich der Inhalt des Reagenzglases zu diesem Zeitpunkt verändert. Geben Sie dann mit einer Pipette tropfenweise 3 M Ammoniaklösung in das Reagenzglas und schwenken Sie den Inhalt des Reagenzglases, bis sich der Niederschlag vollständig aufgelöst hat. Achten Sie darauf, dass Sie nicht zu viel Ammoniak verwenden! Der so erhaltenen Lösung einige Tropfen wässrige Glucoselösung hinzufügen, den Inhalt des Reagenzglases unter Schwenken mischen und das Reagenzglas mit der Mischung für einige Minuten in ein Becherglas mit heißem Wasser stellen. Nach dem Ausfällen des Silberspiegels gießt man den Inhalt des Reagenzglases in ein kleines Becherglas und spült das Reagenzglas mit einer Waschflasche vorsichtig mit einer kleinen Menge destilliertem Wasser aus. Zu der im Becherglas aufgefangenen Nachreaktionslösung gibt man einige ml Salzsäure, um das restliche Silber in Form von Chlorid auszufällen.</p> <p><b>Fragen:</b></p> |

1. Schreiben Sie die Reaktionsgleichung auf, die im Reagenzglas stattfindet und zur Bildung eines Silberspiegels führt.
2. Welche praktischen Anwendungen hat dieses Verfahren zur Gewinnung von metallischem Silber?
3. Warum ist es wichtig, die Nachreaktionslösung mit Salzsäure zu neutralisieren?
4. Welche der folgenden Substanzen wirkt sich positiv auf den Tollens-Test aus: Formaldehyd, Aceton, Saccharose, Fructose?

**Schlussfolgerungen:** Aldehydhaltige Zucker werden zu Carbonsäuren oxidiert, während  $\text{Ag}^+$ -Silberionen zu metallischem Silber reduziert werden. Dies wird als Bildung eines metallischen Spiegels auf der Glasoberfläche beobachtet. Die ablaufenden Reaktionen sind typische Redoxreaktionen.

Ketone ergeben ein negatives Testergebnis. Ausnahmen bilden Zucker, die zu Ketosen gehören, zB Fruktose.



**Stufe:** Sekundarschule