

Versuchsanleitung: Silberspiegelprobe – Tollenz Reagenz



Geräte:

Ungebrauchtes Reagenzglas (Kolben oder anderes Glasgefäß), Bunsenbrenner, Pasteurpipetten, Spatel, Schutzbrille, Becherglas mit heißem Wasser, Dreifuß mit Ceranplatte, RG-Ständer, Messpipette, kleines Becherglas

Chemikalien:

Silbernitrat-Lösung (0,1 molar), gesättigte Glucoselösung (ca.10%ig), Natriumhydroxid-Plätzchen bzw. verd. Natronlauge, 3,5%ige wässrige Ammoniaklösung

Sicherheitshinweise:

Silbernitrat (AgNO_3): C,N R 34-50/53 S 26-50-60-61
Ammoniak-Lösung (NH_3): C,N R 34-50 S 26-36/37/39-45-61
Natriumhydroxid (NaOH): C R35 S26-36/37/39-45

Versuchsanleitung:

In ein völlig sauberes Reagenzglas gibt man 5 ml Silbernitratlösung (0,1 molar, d.h. 17 g Silbernitrat gelöst in 1 l destilliertes Wasser bzw. 0,85g in 50 ml dest. Wasser). Die Silbernitratlösung sollte immer frisch hergestellt werden. Die Lösung wird nun mit soviel Ammoniak-Lösung versetzt bis sich der dabei entstehende milchig weiße Niederschlag (Silberoxid) wieder auflöst.

Anschließend gibt man ein Natriumhydroxid-Plätzchen bzw. 1ml Natronlauge und ca.5ml gesättigte Glucoselösung (ca. 3 ml; Traubenzucker solange in dest. Wasser auflösen bis ein Niederschlag zurück bleibt) hinzu. Nun wird das Reagenzglas in ein Becherglas mit heißem Wasser gestellt, wobei der Wasserspiegel mindestens so hoch sein muss, wie das Reagenzglas hoch gefüllt ist. Sobald die Silberabscheidung beginnt, wird das Reagenzglas aus dem Wasser genommen und erschütterungsfrei abgestellt.

Alternative:

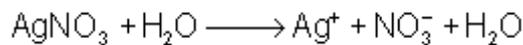
Wenn man ein anderes Gefäß z.B. einen Rundkolben benutzt, so muss man nach der Zugabe der Glucoselösung sofort den Kolben über dem Bunsenbrenner leicht erhitzen und dabei in mehrere Richtungen bewegen, um alle Seiten zu versilbern. Nach und nach scheidet sich an der Innenwand des Glases ein silberner Überzug ab, dann sollte man das Erhitzen beenden, bevor sich der Silberspiegel wieder löst.

Entsorgung:

Die übrig gebliebenen Lösungen werden vorsichtig angesäuert (z.B. mit Salpetersäure) und anschließend in die schwermetallhaltigen Abfälle entsorgt.

Erklärung / Hintergrund:

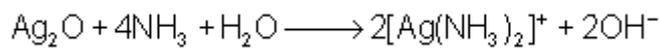
Silbernitrat zerfällt in wässriger Lösung vollständig in seine Ionen.



Ammoniak-Lösung wirkt alkalisch, sodass die Silber-Ionen mit den Hydroxid-Ionen Silberoxid bilden, was schwer löslich ist und als Niederschlag ausfällt.



Dieser Niederschlag kann dann mit weiterer Ammoniak-Lösung in einem Silberdiamin-Komplex gebunden werden, der wiederum in Lösung geht.



Die zugegebene Glucose (der Traubenzucker) reduziert anschließend die Ionen zu metallischem Silber, das sich an der Innenwand des Glasgefäßes absetzen kann. Die Glucose selbst wird zur Gluconsäure oxidiert.

Diese hergestellte Mischung aus Ammoniak-Lösung, Natriumhydroxid und Silbernitrat wird auch als Tollens Reagenz bezeichnet. Es dient allgemein dazu reduzierende Aldehyde zur entsprechenden Carbonsäure zu oxidieren und damit indirekt mit dem Silberspiegel nachzuweisen.

Allgemeine Gesamtreaktion:

