

Zilverspiegel, geïllustreerd

Testverslag van Hans Molendijk, instructeur Melanchton Schiebroek

Tijd: 15 minuten

Door: toa/docent



De zilverspiegel in voorbereiding.

Inleiding

Als artsen honderdvijftig jaar geleden het vermoeden hadden dat de patiënt leed aan diabetes, zat er voor hen niets anders op dan de urine te proeven. Als die zoet smaakte, was de diagnose gesteld. Deze artsen zullen wel blij geweest zijn met chemici als Bernhard Christian Gottfried Tollens (1845 – 1918), die glucose chemisch konden aantonen. In de door hem ontwikkelde proef ontstaat op glaswerk een zilverspiegel. Zo werd vroeger de diagnose van diabetes mogelijk.

In dit experiment wordt honing gebruikt omdat die stof veel bekender is dan glucose.

Honing bevat naast circa 10 procent sacharose (dat niet reageert) en enkele tientallen procenten glucose en fructose, die beide reageren.

Nodig

2 reageerbuizen met passende kurkjes; 3 bekeerglazen 100 mL; glucose; honing; 0,1 M zilvernitraat-oplossing; 4 M ammonia; 1 M natronloog; verdund zwavelzuur; indicatorpapier.

Veiligheid

Vermijd huidcontact met zilvernitraat (gebruik eventueel handschoenen): er ontstaan zwarte vlekken van zilver die pas verdwijnen wanneer de huid zich vernieuwt.

Tip: de vlekken zijn te verwijderen door te deppen met jodiumoplossing, er ontstaat dan zilverjodide, dit weer deppen met natriumthiosulfaat en spoelen met veel water en de vlek is weg.

Draag een bril.

Vorbereiding

Er ontstaat alleen een mooie zilverspiegel op het glas als het uitermate schoon is: borstel met een detergens, spoel uit, laat in de zuurkast geconcentreerd salpeterzuur over de hele glaswand lopen en spoel na met demiwater. Of gebruik nieuw glaswerk, dit is waarschijnlijk al schoon, maar daar is geen 100% garantie op.

Uitvoering

Deze wijkt iets af van de proefbeschrijving in het boek. Daar wordt de zilveroplossing apart gemaakt en daarna in de reageerbuizen overgedaan. Hier wordt hij meteen in de reageerbuizen gemaakt.

Vul twee reageerbuizen voor de helft met 0,1 M AgNO_3 -oplossing. Druppel hierin 4 M NH_3 -oplossing toegedruppeld, waardoor Ag_2O neerslaat. Druppel nu onder voortdurend schudden een overmaat NH_3 -oplossing toe, tot het gevormde neerslag net weer oplost. Er is nu een heldere oplossing ontstaan met een complex ion $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+$: een ammoniakale zilveroplossing.



Voeg aan de buizen enige druppels 1 M natronloog toe, er ontstaat weer een (bruin) neerslag.



Voeg opnieuw wat druppels 4 M NH_3 -oplossing toe totdat het neerslag juist oplost.



Voeg aan de ene buis een spatelpunt glucose toe en aan de ander een hoeveelheid opgeloste honing.



Schud de buizen goed.
Plaats de buizen enige tijd in een warmwaterbad (80 graden).



Bekijk het resultaat na enige tijd (10 minuten). Vergelijk de buizen met elkaar en verklaar het verschil.



Milieu

Een basische zilveroplossing kan al na enkele uren explosief worden, vermoedelijk door vorming van zilvernitride, Ag_3N . Schenk de inhoud van de reageerbuis in een bekglas en voeg er verdund zwavelzuur aan toe tot het indicatorpapier een zure oplossing aangeeft. Pas dan kunnen de zilverresten in het daartoe bestemde vat.

Het neutraliseren met zoutzuur moet afgeraden worden: binnen een slecht oplosbare schil van zilverchloride kan de basische oplossing worden ingesloten.

De zilverlaag kan in de zuurkast in geconcentreerd salpeterzuur worden opgelost en daarna in het vat zilverresten gedeponeerd.

Literatuur

Brandl, H. (2006). *Trickkiste Chemie*, 2e druk, p. 135. Keulen: Aulis.

Lister, T. (1995). *Classic Chemistry Demonstrations. One hundred tried and tested experiments.* # 32. Londen: Royal Society of Chemistry. ISBN 1 870 343 38 7.

Veith, M., Weckler, W. & Adolf, A. (2006). *Chemie als Experimental-Show: zum Miterleben und Selbermachen*, p. 87. Oberhausen: Athena.

Links

www.chemie.uni-regensburg.de/Organische_Chemie/Didaktik/Keusch/D-Tollens-e.htm

<http://www.thuisexperimenteren.nl/science/zilverspiegel/zilverspiegel.htm>

<http://www.experimentalchemie.de/versuch-049.htm>

<http://www.experimenten.nl/zilverspiegel.html>