

# Veranderende evenwichtsconcentraties

## Materiaal

-Horlogeglas

-~~Grijze ondergrond~~

-Viltstift

-Roerstaaf

-5 bekgelazen 100ml

-Vijf pipetten

-Filtreerpapier

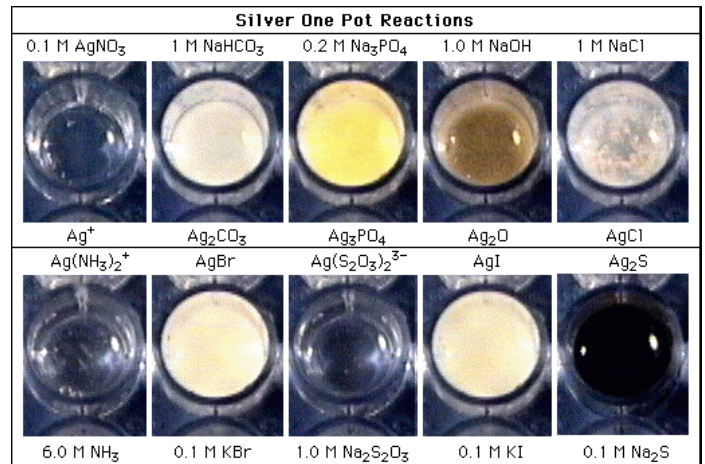
-0,2M AgNO<sub>3</sub> oplossing

-0,2M K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub> oplossing

-0,2M NaCl

-1M NH<sub>3</sub>

-~~2~~1M HCl



## Uitvoering

Schrijf op de bekgelazen wat er in komt, schenk er een centimeter van de vloeistof in en plaats ze voor het publiek.

Stap1: Breng een druppel zilvernitraatoplossing op het horlogeglas. Voeg er een druppel van de oplossing van de K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub> toe.

Er ontstaat een rood neerslag van Ag<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub>

Stap2 Roer er ~~enkele~~ druppels van de NaCl oplossing door. Het neerslag wordt wit door vorming van slecht oplosbaar AgCl.

Stap3 Druppel er zoveel NH<sub>3</sub> bij tot de troebeling verdwijnt. Er is een oplosbaar zilverammine complex gevormd.

Stap4 Er ontstaat weer een witte neerslag als met zoutzuur het amminecomplex wordt afgebroken.

Stap5 Zuig met een rolletje filtreerpapier zoveel mogelijk vloeistof weg. Met enkele druppels van de kaliumchromaatoplossing verschijnt de rode kleur van het begin.

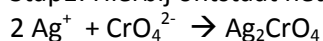
## Verklaring

Een chemisch evenwicht ontstaat wanneer in een reactievat twee tegengestelde reacties optreden waarbij de reactieproducten van de eerste reactie de beginstoffen zijn van de tweede reactie. Als beide reacties met dezelfde snelheid verlopen, is er sprake van een chemisch evenwicht.

Zo is er na de vorming van zilverchromaat op dat moment een evenwicht waarbij evenveel vast zilverchromaat in oplossing gaat als er zilver- en chromaationen uit de oplossing combineren tot het slecht oplosbare zout.

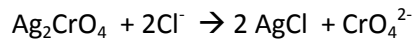
De evenwichtsconcentraties veranderen door wijziging van de omstandigheden: een andere temperatuur, andere concentraties van opgeloste stoffen of ionen.

Stap1: Hierbij ontstaat het rode, slecht oplosbare zilverchromaat



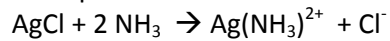
Het is te berekenen dat zilverchloride slechter oplost dan zilverchromaat

Stap2: Door toevoeging van chloride-ionen ontstaat zilverchloride:



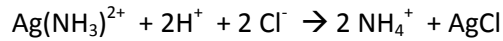
Met een evenwicht tussen vast AgCl en de ionen waaruit het is opgebouwd.

Stap3: Bij het toevoegen van ammoniak; wordt het zilverchloride evenwicht verstoord en verschijnt een oplosbaar zilverammine-complex.

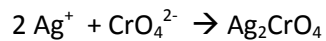


In dit geval ontstaat er geen evenwicht

Stap4: Wanneer je nu zoutzuur toedruppelt, treedt er een zuur-basereactie op waarin ammoniakmoleculen worden weggenomen. Tegelijkertijd ontstaat weer slecht oplosbaar zilverchloride:



Stap5 Verwijderen van vloeistof en toevoegen van een overmaat chromaationen zorgen er voor dat bij deze stap op het neerslag van zilverchloride opnieuw een rode neerslag van zilverchromaat ontstaat, doordat de Ag<sup>+</sup> concentratie aan het oppervlak hoog is bij het evenwicht tussen vast AgCl en de ionen waaruit het is opgebouwd.



De laatste reactie wordt ook gebruikt bij de eindpuntbepaling van Cl<sup>-</sup> volgens de methode Mohr.

**Opmerkingen:**

Voeg weinig ammoniak toe. De neerslag blijft nog behouden, de troebele oplossing wordt helderder. Bij de laatste stap zuig de aanwezige vloeistof zo goed mogelijk op. Voeg nu de K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub> oplossing toe. De neerslag krijgt nu een oranje schijn maar lang niet zo sterk als bij stap 1.

**Bronnen:**

<http://employees.oneonta.edu/kotzic/LAB/SilverGroup.pdf>