

Klein oerwoud in een bekersglas

1. Oriënteren:

Onderzoeksvraag:

Wat gebeurt er als we geel bloedloozout en kopersulfaat in water samenvoegen?

Hypothese:

Er ontstaat een neerslag.

2. Voorbereiden:

Materiaal:

- Bekerglas
- Spatels (2)

Stoffen:

- Water
- Geel bloedloozout ($K_4Fe(CN)_6$)
- Kopersulfaat ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$)

Opstelling:



H-/P-zinnen:

Stoffen	H/P-zinnen	
Geel bloedloozout ($K_4Fe(CN)_6$)		Geen H/P-zinnen

Kopersulfaat ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)	H302 H315 H319 H410	Schadelijk bij inslikken. Veroorzaakt huidirritatie. Veroorzaakt ernstige oogirritatie. Zeer giftig voor in het water levende organismen, met langdurige gevolgen.
	P273 P305+P351+P338 P501	Voorkom lozing in het milieu. Bij contact met de ogen: voorzichtig afspoelen met water gedurende enkele minuten; contactlenzen verwijderen, indien mogelijk; blijven spoelen. Inhoud/verpakking afvoeren naar ...

3. Uitvoeren:

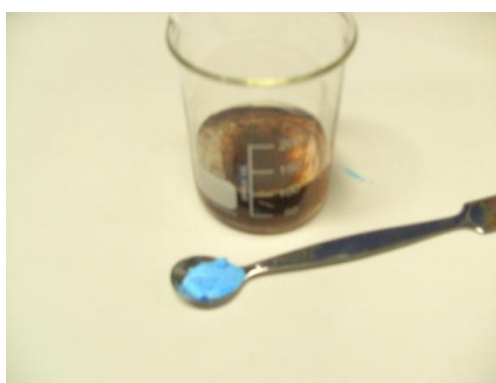
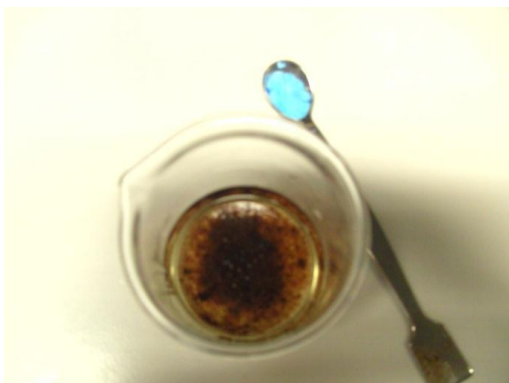
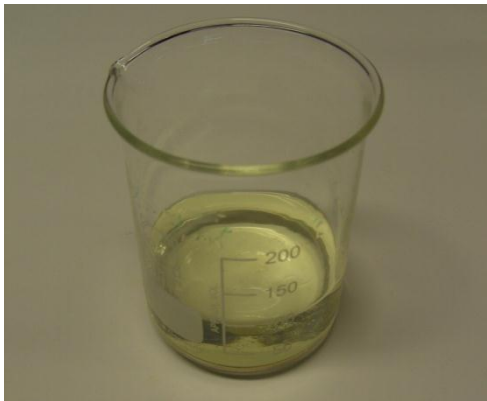
Werkwijze:

- Voeg een bekersglas voor ongeveer de helft met water.
- Los hierin enkele spatelpunten geel bloedloozout op.
- Zet het bekersglas op een rustige plaats neer.
- Strooi er vervolgens, regelmatig verspreid over het wateroppervlak, enkele kristallen kopersulfaat over.

Waarnemingen:

Er een donkerrode neerslag.

Foto's:



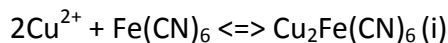


1. Reflecteren

Verklaring

Het kopersulfaat verandert onmiddellijk van kleur, van blauw naar bruin, als het in de oplossing valt. Hierbij vormt zich de verbinding koperhexacyanoferaat (II). Na ca. 20 minuten heeft zich op de bodem vanuit elk kristal een soort "plant" ontwikkeld. Het lijkt er net op alsof de bodem van het bekglas planten groeien. De oorspronkelijk slechts met een laagje koperhexacyanoferraat (II) bedekte kopersulfaat kristallen hebben zich omgezet in een bruine verbinding.

De reactie die plaats vindt is de volgende:



Het koperferrocyanide is het roestkleurige neerslag dat onmiddellijk gevormd wordt op het oppervlak van de kopersulfaat kristallen. Deze laag gedraagt zich als een semi-permeabel membraan. Door het concentratieverschil binnen en buiten het membraan stroomt water naar binnen waarop zich kleine blaasjes bedekt met het koperferrocyanide vormen. Alhoewel ze groeien breken ze ook snel kapot omdat het membraan zeer fragiel is. De vloeistof die uit de blaasjes breekt wordt weer bedekt door een nieuw membraan waarop het proces zich herhaalt totdat zich koraal-achtige groeisels vormen (de zgn "Traube vesicles").

Opmerkingen:

- Men kan de reactie ook omgekeerd laten verlopen door kristallen geel bloedloogzout toe te voegen aan een verdunde oplossing van kopersulfaat.
- Op het internet spreekt men dan van een "Traube vesicle" als een eenvoudig osmotisch systeem (vesicle = blaasje). Het eenvoudige experiment dat we hier uitvoeren heeft de basis gelegd voor de theorie die de werking van membranen verklaart.
- Deze reactie (de vorming van een rood-bruin neerslag) wordt ook gebruikt voor het aantonen van Cu^{2+} ionen. Men zuurt de te testen oplossing eerst aan met zoutzuur omdat het neerslag niet gevormd wordt in een basisch milieu.

Bronnen

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