

Kerstbal maken

1.Onderzoek

a. Onderzoeksvraag

Hoe maak je je eigen spiegel?

b. Hypothese

- Door de stoffen van een oude te recycleren
- Door een chemische reactie.
- ...

2.Vorbereiding

c. Begrippen als achtergrond voor experiment

- Zilverspiegel
- Neerslag

d. Materiaal:

- Erlenmeyer of oude kolf van 100 ml
- Rubberen stop of parafilm
- Weegschaal
- Spatel
- Horlogeglas
- Maatcilinder van 10 ml
- Bekerglas
- Roerstaafjes
- Pasteurpipet
- Salpeterzuur 70%
- AgNO_3
- KOH
- Glucose
- Ammoniak 35%

e. Bereiding:

- 30 ml \rightarrow 0,1 M AgNO_3
Dit bereiden we door 0,51g AgNO_3 op te lossen in 30 ml water.
- 15 ml \rightarrow 0,8 M KOH
Dit bereiden we door 0,67g KOH op te lossen in 15 ml water.
- Los 0,35g glucose op in 4 ml water.

Reinig de erlenmeyer zorgvuldig met een borstel en afwasmiddel. Naspoelen met schoon water, gevolgd door schudden met een beetje geconcentreerd salpeterzuur. (Erlenmeyer afsluiten met een stop.) Tot slot een aantal maal schoonspoelen met gedestilleerd water.

f. Opstelling:



g. Veiligheid

- Etiketten:

| Salpeterzuur | | |
|--|-----------------------------------|-------|
| HNO ₃ | | |
| | CAS 7697-37-2 Gevaar | |
| <p>H 272-314 Kan brand bevorderen; oxiderend. Veroorzaakt ernstige brandwonden en oogletsel.</p> <p>P 260-280.1+3+7-301+330+331-305+351+338 Stof/rook/gas/nevel/damp/spuitnevel niet inademen. Beschermende handschoenen en oogbescherming dragen en in afzuigkast werken. NA INSLIKKEN: de mond spoelen — GEEN braken opwekken. BIJ CONTACT MET DE OGEN: voorzichtig afspoelen met water gedurende een aantal minuten. Indien mogelijk, contactlenzen verwijderen. Blijven spoelen.</p> | | |
| WGK 1 | Mr: 63,01 | KHLim |

| Zilvernitraat | | |
|--|-----------------------------------|-------|
| AgNO ₃ | | |
| | CAS 7761-88-8 Gevaar | |
| <p>H 272-314-410 Kan brand bevorderen; oxiderend. Veroorzaakt ernstige brandwonden en oogletsel. Zeer giftig voor in het water levende organismen, met langdurige gevolgen.</p> <p>P 273-280.1+3-301+330+331-305+351+338 Voorkom lozing in het milieu. Beschermende handschoenen en oogbescherming dragen. NA INSLIKKEN: de mond spoelen — GEEN braken opwekken. BIJ CONTACT MET DE OGEN: voorzichtig afspoelen met water gedurende een aantal minuten. Indien mogelijk, contactlenzen verwijderen. Blijven spoelen.</p> | | |
| WGK 3 | Mr: 169,87 | KHLim |

| Kaliumhydroxide | | |
|--|-----------------------------------|--|
| KOH | | |
| | CAS 1310-58-3 Gevaar | |
| <p>H 302-314 Schadelijk bij inslikken. Veroorzaakt ernstige brandwonden en oogletsel.</p> <p>P 280.1+3-301+330+331-305+351+338 Beschermende handschoenen en oogbescherming dragen. NA INSLIKKEN: de mond spoelen — GEEN braken opwekken. BIJ CONTACT MET DE OGEN: voorzichtig afspoelen met water gedurende een aantal minuten. Indien mogelijk, contactlenzen verwijderen. Blijven spoelen.</p> | | |

Ammoniak (oplossing)

NH₃ 35%

CAS
1336-21-6
Gevaar



H 314-335-400 Veroorzaakt ernstige brandwonden en oogletsel. Kan irritatie van de luchtwegen veroorzaken. Zeer giftig voor in het water levende organismen.
P 280.1+3+7-273-301+330+331-305+351+338-309-310 Beschermende handschoenen en oogbescherming dragen en in afzuigkast werken. Voorkom lozing in het milieu. NA INSLIKKEN: de mond spoelen — GEEN braken opwekken. BIJ CONTACT MET DE OGEN: voorzichtig afspoelen met water gedurende een aantal minuten. Indien mogelijk, contactlenzen verwijderen. Blijven spoelen. Na blootstelling of bij onwel voelen: Onmiddellijk een ANTIGIFCENTRUM of een arts raadplegen.

WGK 2 Mr: 17,03 KHLim

• H/P zinnen:

Salpeterzuur: H272 – H314
P220 – P280 - P305+P351+P338 – P310

Zilvernitraat: H314 – H410
P220 – P273 – P280 – P305+P351+P338 – P310 – P501

Kaliumhydroxide: H302 – H314
P280 - P305+P351+P338 – P310

Ammoniak: H221 – H280 – H314 – H331 – H400
P210 – P261 – P273 – P280 - P305+P351+P338 – P310

• WGK code:

Salpeterzuur: WGK = 1 (mits genoeg verdund)
Zilvernitraat: WGK = 3
Kaliumhydroxide: WGK = 1
Ammoniak: WGK = 2

• COS brochure:

| | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|-------------------|---|---|---|------|----------|-------------------|---|----|
| Zilvernitraat (onverdund) | AgNO ₃ | 2 | - | - | C, N | 34-50/53 | 26-45-60-61 | 3 | 38 |
| Zilvernitraat (1 mol/l) | AgNO ₃ | 2 | - | - | C, N | 34-50/53 | 26-45-60-61 | | 38 |
| Zilvernitraat (C=<0,1 mol/l) | AgNO ₃ | 1 | 2 | 2 | N | 50/53 | 60-61 | | |
| Kaliumhydroxide (conc>=25%) | KOH | 1 | 3 | 3 | C | 22-35 | 26-36/37/39-45 | 1 | |
| Kaliumhydroxide (5%=<conc<25%) | KOH | 1 | 3 | 3 | C | 35 | 26-37/39-45 | | |
| Kaliumhydroxide (2%=<conc<5%) | KOH | 1 | 2 | 2 | C | 34 | 26-36/37-45 | | |
| Salpeterzuur (conc>70%) | HNO ₃ | 2 | - | - | O, C | 8-35 | 23-26-36-45 | 1 | |
| Salpeterzuur (20%=<conc<70%) | HNO ₃ | 2 | - | 3 | C | 35 | 23-26-36-45 | | 9 |
| Salpeterzuur (5%=<conc<20%) | HNO ₃ | 1 | 2 | 2 | C | 34 | 23-26-36-45 | | |
| Salpeterzuur (conc<5%) | HNO ₃ | 1 | 1 | 1 | | | | | |
| Ammoniak (oplossing) (conc>=25%) | NH ₃ | 2 | - | 3 | C, N | 34-50 | 26-36/37/39-45-61 | 2 | |
| Ammoniak (oplossing) (10%=<conc<25%) | NH ₃ | 2 | 3 | 3 | C | 34 | 26-36/37/39-45 | | |
| Ammoniak (oplossing) (5%=<conc<10%) | NH ₃ | 1 | 2 | 2 | Xi | 36/38 | 26 | | |

• Koppeling MSDS:

Salpeterzuur:
<https://www.sciencelab.com/msds.php?msdsId=9926241>

Zilvernitraat:
<https://www.sciencelab.com/msds.php?msdsId=9927411>

Kaliumhydroxide:
<http://www.sciencelab.com/msds.php?msdsId=9927230>

Ammoniak:

3. Uitvoeren

h. Werkwijze

Giet de zilvernitraat-oplossing in het bekeerglas.

Voeg met een pasteurpipet, al roerend met een roerstaafje, net zo lang druppels geconcentreerde ammoniak toe totdat het in eerste instantie gevormde (bruine) neerslag weer oplost.

Voeg aan de nu weer heldere vloeistof de kaliumhydroxide-oplossing toe. Er ontstaat opnieuw een neerslag.

Voeg opnieuw druppels geconcentreerde ammonia toe totdat het neerslag juist is opgelost.

Breng de ontstane oplossing over in de erlenmeyer en voeg de glucose-oplossing toe.

Sluit de erlenmeyer af met een rubber stop en schud totdat zich een complete spiegel heeft gevormd. Dit duurt circa 2 minuten.

Spoel hierna de erlenmeyer schoon met water.

i. Waarneming

Tijdens het schudden ontstaat aan de binnenzijde van het glas al vrij snel een donkerbruine halfdoorzichtige laag die steeds meer gaat spiegelen en uiteindelijk ondoorzichtig wordt.

Binnen een paar minuten is de spiegel gevormd. Na afloop van de reactie bevat de erlenmeyer een grof zandkleurig neerslag.

Opvallend is dat de zilverlaag voornamelijk spiegelt aan de buitenzijde van de erlenmeyer, aan de binnenzijde van het glas is de zilverlaag licht goudbruin.



4. Reflecteren

j. Optredende reacties

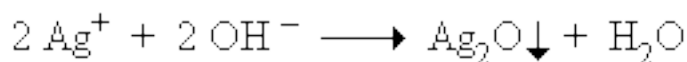
Zie onderstaande uitleg met bijhorende reacties.

k. Besluit

De tollens reactie wordt gebruikt voor het aantonen van aldehyden en andere reducerende functionele groepen. Een praktische toepassing is het maken van spiegels. Het (vereenvoudigde) reactieschema is als volgt:

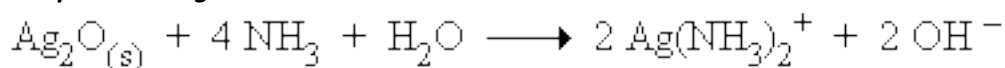
Bij toevoeging van ammoniak aan een oplossing die Ag^+ ionen bevat ontstaat een bruin neerslag van zilveroxide:

Initiële reactie na toevoeging eerste druppels ammoniak:



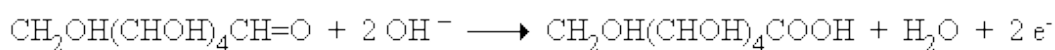
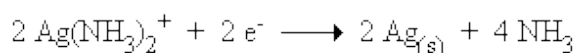
Zilveroxide lost bij verdere toevoeging van ammoniak weer op onder vorming van het zilverdiamine complex:

Complexvorming met ammoniak:



Het gevormde zilverdiamine complex is niet stabiel. Bij lang staan (enige uren) ontstaan er volgens de literatuur in de oplossing kristallen van een stof gelijkend op zilvernitride (Ag_3N), een extreem gevoelig (en praktisch onbruikbaar) explosief. Om deze reden kunnen ammoniakale oplossingen van zilvernitraat niet worden bewaard.

Redoxreacties na toevoegen van glucose:



Glucose reduceert hierbij het zilverdiamine complex tot metallisch zilver en wordt zelf geoxideerd tot gluconzuur. Omdat de reactie in alkalisch milieu plaatsvindt zal het gevormde gluconzuur deprotoneren.

I. Koppeling aan

i. Leerplan

VVKSO Chemie tweede graad: D/2012/7841/063 p 22

5.1.1.2 Chemische elementen in stoffen

(ca 8 lestijden)

| | | |
|---|---|----------|
| 88 | Vanuit experimentele waarnemingen samengestelde en enkelvoudige stoffen onderscheiden op basis van het al dan niet chemisch afbreekbaar zijn tot stoffen met andere stoffeigenschappen. | W1 C4 |
| <p>Wenken</p> <p>Om het experiment in verband te brengen met het deeltjesmodel en de begrippen enkelvoudige en samengestelde stoffen, wordt sterk aanbevolen aan te sluiten bij vroeger behandelde scheidingen zoals van suikerwater:</p> <pre style="text-align: center;"> suikerwater → suiker + water ↓ ↓ water + koolstof waterstofgas + zuurstofgas </pre> <p>Proefondervindelijk en via macrovisuele modellen wordt verduidelijkt dat de overgang van samengestelde zuivere stof naar enkelvoudige zuivere stof (ontleden) een chemisch splitsen van die samengestelde zuivere stof veronderstelt.</p> | | |
| 89 | Vanuit een gegeven deeltjesmodel het onderscheid tussen samengestelde en enkelvoudige stof herkennen en verwoorden . | C4 |
| <p>Link met de eerste graad</p> <p>In de eerste graad kwam het deeltjesmodel reeds aan bod. De leerlingen maakten al kennis met de begrippen</p> | | |

m. Bronnen

I. Literatuur

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

II. Film

http://www.youtube.com/watch?v=ti_E2ZKZpC4

5. Tips and tricks

n. Opmerkingen bij uitvoeren van proef

Voor het slagen van dit experiment moet het glaswerk zeer schoon zijn. Neem dus voldoende tijd om alles goed uit te wassen.

Draag handschoenen en een veiligheidsbril en werk bij voorkeur onder de zuurkast.

o. Vragen bij demonstratie en verwerking resultaten

/