

Schrijven met zetmeel

1. Onderzoeksvraag

Hoe kan je een boodschap die geschreven is met zetmeel zichtbaar maken?

2. Vorbereiding

a. Begrippen als achtergrond voor experiment

Oxidatie: een chemisch proces waarbij het oxidatiegetal van een element stijgt en elektronen worden afgestaan.

Oxidator: is een stof die in een redoxreactie elektronen opneemt.

Oxidatiegetal: of bindingsvermogen van een element geeft het aantal elektronen aan dat een atoom opneemt of afgeeft wanneer het overgaat in ionaire vorm.

Reductie: een chemisch proces waarbij het oxidatiegetal van een element daalt en elektronen worden opgenomen.

Reductor: is een stof die tijdens een redoxreactie elektronen afgeeft.

Redoxreactie: of elektronenuitwisselingsreactie is een reactie waarbij het oxidatiegetal van één atoom toeneemt en het oxidatiegetal van een ander atoom afneemt.

b. Materiaal + stoffen

<u>Materiaal:</u>	<u>Stoffen:</u>
<ul style="list-style-type: none">- 1 klein bekglas- 3 bekglazen van 250ml- Grote witte filtreerpapieren- Kookplaat- 2 verstuivers- chronometer	<ul style="list-style-type: none">- I₂- KI- 1 g (aardappel)zetmeel- Na₂S₂O₃·5H₂O- gedestilleerd water

c. Bereiding oplossingen

Zetmeeloplossing:

- Breng in het kleine bekglas 1 g zetmeel opgelost in 10 ml gedestilleerd water.
- Kook 50 ml gedestilleerd water.
- Voeg de zetmeeloplossing toe aan het kokend water.
- Kook het mengsel verder gedurende ongeveer 5 minuten.
- Leng het mengsel verder aan tot 100ml.

Joodoplossing :

- Weeg 1,3 g I₂ af in een bekglaasje.
- Voeg 2,6 g KI toe (ongeveer 2 keer zoveel als het I₂).

- Voeg ongeveer 1,5 mL water toe en zwenk (enkele seconden) tot het jood is opgelost.
- Vul aan tot 10 mL.
- Deze oplossing moet je voor gebruik verdunnen tot oranje-geel.

Na₂S₂O₃ – oplossing:

- Los 2,32g Na₂S₂O₃ op in 100 ml H₂O 0,1 mol/l

d. Opstelling (foto)



e. Veiligheid

i etiketten

<p>Zetmeel (oplosbaar)</p> <p>CAS 9005-84-9</p> <p>WGK 0 Mr: 162,14 KHLim 37B</p>	<p>Dijood I₂</p> <p>CAS 7553-56-2</p> <p>Waarschuwing</p> <p>H 332-312-400 Schadelijk bij inademing. Schadelijk bij contact met de huid. Zeer giftig voor in het water levende organismen.</p> <p>P 261-273-302+352 Inademing van stof/rook/gas/nevel/damp/spuitnevel vermijden. Voorkom lozing in het milieu. BIJ CONTACT MET DE HUID: met veel water en zeep wassen.</p> <p>WGK 1 Mr: 253,81 KHLim 17C</p>
<p>Kaliumjodide KI</p> <p>CAS 7681-11-0</p> <p>WGK 1 Mr: 166,01 KHLim 17A</p>	<p>Natriumthiosulfaat (5 aq) Na₂O₃S₂·5H₂O</p> <p>CAS 10102-17-7</p> <p>WGK 1 Mr: 248,18 KHLim 25B</p>

ii H/P zinnen

Dijood

H-zinnen

H332-312-400 Schadelijk bij inademing. Schadelijk bij contact met de huid. Zeer giftig voor in het water levende organismen.

P-zinnen

P261-273-302+352 Inademing van stof/rook/gas/nevel/damp/spuitnevel vermijden.

Voorkom lozing in het milieu. Bij contact met de huid: met veel water en zeep wassen.

iii WGK code

WGK: 1

iv COS brochure

Zetmeel-oplossing:

concentratie:

Demonstratieproeven: positief advies

Leerlingenproeven: technische richtingen met klemtoon op chemie:
vanaf de 1ste graad

overige richtingen:
vanaf de 1ste graad

Dijood

[COS \(Chemicaliën Op School\)](#)

concentratie:

Demonstratieproeven: positief advies

Leerlingenproeven: technische richtingen met klemtoon op chemie:
vanaf de 2de graad

overige richtingen:
vanaf de 2de graad

Opletten bij het verwarmen van joodschilfers: jooddampen zijn giftig.

Kaliumjodide

[COS \(Chemicaliën Op School\)](#)

concentratie:

Demonstratieproeven: positief advies

Leerlingenproeven: technische richtingen met klemtoon op chemie:
vanaf de 2de graad

overige richtingen:
vanaf de 2de graad

Natriumthiosulfaat

[COS \(Chemicaliën Op School\)](#)

concentratie:

Demonstratieproeven: positief advies

Leerlingenproeven: technische richtingen met klemtoon op chemie:
vanaf de 1ste graad

overige richtingen:
vanaf de 1ste graad

3. Uitvoeren

a. Werkwijze

- Doe de joodoplossing en de natriumthiosulfaatoplossing in een verstuiver.
- Schrijf een boodschap met de zetmeeloplossing.
- Laat de boodschap drogen.
- Besproei de boodschap met de joodoplossing.
- De boodschap wordt zwart.
- Laat drogen.
- Besproei de boodschap met de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ – oplossing.

b. Waarneming (+ foto's)

- De zetmeeloplossing verdwijnt bij het opdrogen.



- Bij het besproeien met de dijoodoplossing, wordt de tekst terug zichtbaar (zwart).

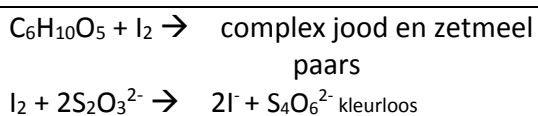


- Wanneer we de boodschap besproeien met een $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ – oplossing verdwijnt de boodschap opnieuw.



4. **Reflecteren**

a. Optredende reacties



b. Besluit

De blauwzwarte kleur ontstaat op het equivalentiepunt bij de reactie tussen zetmeel en I_2 . I_2 kunnen we gebruiken als indicator om zetmeel aan te tonen. Na het equivalentiepunt wordt de oplossing terug kleurloos. Tijdens de reactie tussen $Na_2S_2O_3$ en de zetmeel- dijoodoplossing wordt thiosulfaat geoxideerd. Het dijood wordt gereduceerd tot jodide. Hierdoor is de complexatie tussen dijood en zetmeel verloren gegaan. De oplossing wordt terug kleurloos en zo kunnen we deze niet meer lezen.

c. Koppeling aan leerplan/nen

<http://ond.vvkso-ict.com/leerplannen/doc/Chemie-2012-063.pdf>

B48	Stoffen in stofklassen classificeren op basis van waargenomen analoge stoffeigenschappen.	SET 6
Wenken		
Volgende aspecten kunnen hierbij aan bod komen:		
<ul style="list-style-type: none">• zuren en basen onderscheiden met indicatoren;• reacties van zuren met metalen.		

d. Bronnen

i. Literatuur

<http://www.chemischefeitelijkheden.nl/Uploads/Magazines/CF-197-zetmeel.pdf>

ii. Film

Reactie tussen zetmeel en dijood:
<https://www.youtube.com/watch?v=IWOTV6zzUw4>
reactie tussen dijood en thiosulfaat:
<https://www.youtube.com/watch?v=IQGNTw47e5k>

5. **Tips and tricks**

a. Opmerkingen bij uitvoeren van proef

Je moet ervoor zorgen dat je zetmeeloplossing verzadigd is. Verzadigde oplossing is een oplossing waarin de maximale hoeveelheid van een stof is opgelost bij een bepaalde temperatuur.

