

Schrijven met zetmeel

1. Onderzoek

a. Onderzoeksvraag

Hoe kun je een boodschap schrijven met zetmeel?

2. Voorbereiding

a. Begrippen als achtergrond voor experiment

Elektrolyse: chemische reactie waarbij onder invloed van een elektrische stroom samengestelde stoffen worden ontleed tot enkelvoudige stoffen of andere samengestelde stoffen.

Energieomzettingen: energiebronnen leveren energie, deze energie kan via een apparaat worden omgezet in een andere energie. Voorbeeld : chemische → warmte → beweging → elektrische

Endo-energetisch: hier gaat het om een proces waarvoor energie nodig is in de vorm van warmte.

b. Materiaal + stoffen

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">- Zinken plaat- IJzeren nagel- KI- Verse zetmeeloplossing 0,5 g/100 ml | <ul style="list-style-type: none">- krokodillenklem- stroombron- elektrische snoeren- maatkolf 100ml- bekeerglas |
|---|--|

c. Bereiding oplossingen

KI oplossing (10 g/100mL):

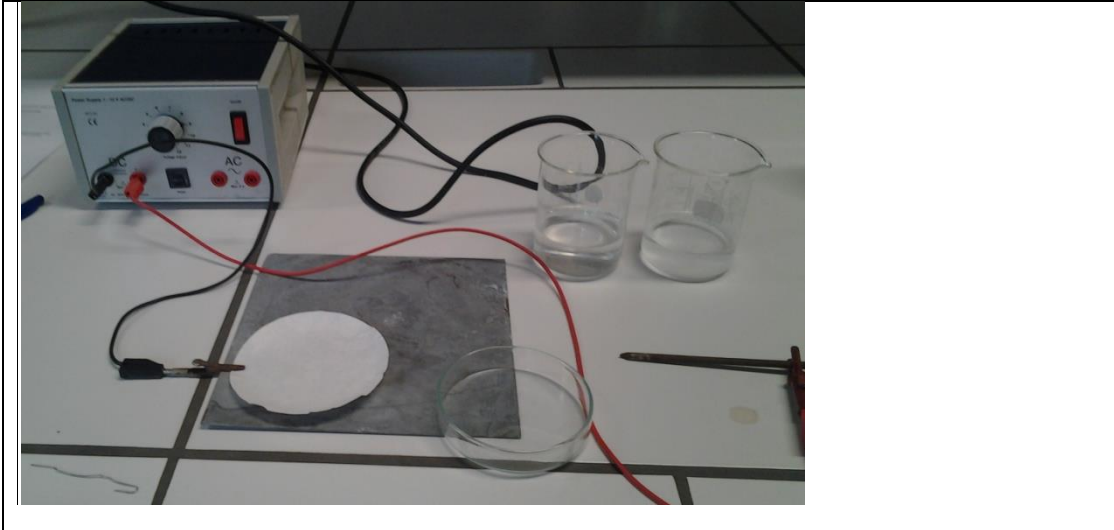
- weeg 10 g KI af
- breng kwantitatief over in een maatkolf van 100 ml
- los op in een gedestilleerd water
- leng verder aan tot 100 ml

Verse zetmeeloplossing (0,5 g/100mL):

- weeg 0,5 g maïzena af
- kook gedestilleerd water
- meet 100 ml kokend gedestilleerd water af

- voeg enkele ml gedestilleerd water toe totdat je een pasta bekomt
- voeg deze pasta toe aan het kokend gedestilleerd water
- deze oplossing verder koken tot een heldere oplossing
- laten afkoelen en klaar voor gebruik

d. Opstelling (foto)



e. Veiligheid

i etiketten

Kaliumjodide <chem>KI</chem>	Zetmeel (oplosbaar) <chem>CAS</chem>
CAS 7681-11-0	CAS 9005-84-9
WGK-1R : Mr.:166,01R : UCLLR	WGK-0R : Mr.:162,14R : UCLLR

ii H/P zinnen

Kaliumjodide
 H320 schadelijk bij inslikken
 H315 veroorzaakt huidirritatie
 H319 veroorzaakt ernstige oogirritatie
 P305 + P351 + P338 bij contact met de ogen: voorzichtig afspoelen met water gedurende een aantal minuten, contactlezen verwijderen indien mogelijk, blijven spoelen

iii WGK code

WGK: 1

iv COS brochure

KI-oplossing

concentratie:

Demonstratieproeven: positief advies

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

overige richtingen:
vanaf de 1ste graad

Zetmeel-oplossing:

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

- maak een mengsel van 100 ml KI-oplossing met 2 ml zetmeeloplossing
- dompel het filtreerpapier in het mengsel
- leg het filtreerpapier op de zinkenplaat
- verbind de zinkenplaat met de negatieve pool van de stroombron
- verbind de ijzeren nagel met de positieve pool van de stroombron
- zet de stroombron aan op 9V
- ga met de ijzeren nagel over het filtreerpapier en noteer je waarneming

b. Waarneming (+ foto's)



Wanneer je met de ijzeren nagel over het filtreerpapier gaat zie je blauwe lijnen verschijnen.

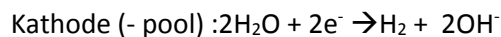
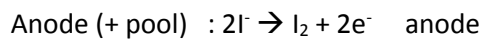
4. Reflecteren

a. Optredende reacties

In oplossing wordt het KI gedissocieerd en heb je volgende reactie:



Door stroomtoevoer ontstaan de volgende reacties:



Het gevormde I_2 reageert met het aanwezige zetmeel tot een onoplosbaar complex dat een diep-blauwe kleur heeft.

b. Besluit

- 1) Door contact te maken met de ijzeren nagel met het filtreerpapier is het elektrisch circuit gesloten en treedt de reactie op. Door elektrolyse zal de KI-oplossing ontleed worden tot jodium. Het gevormde jodium kan aangetoond worden doordat het diep-blauw kleurt met het toegevoegde zetmeel..
- 2) Er wordt in deze proef dus elektrische energie omgezet in chemische energie. Dit is een endo-energetisch proces waarbij een chemische reactie kan optreden door toevoegen van elektrische energie.

c. Koppeling aan leerplan/nen

<http://ond.vvkso-ict.com/leerplannen/doc/Chemie-2012-063.pdf> p. 21 + 25

B8	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
Wenken 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: $\begin{array}{ccc} \text{suikerwater} & \rightarrow & \text{suiker} & + & \text{water} \\ & & \downarrow & & \downarrow \\ & & \text{water} + \text{koolstof} & & \text{waterstofgas} + \text{zuurstofgas} \end{array}$ 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.		

B17	Chemische reacties waarbij energie wordt verbruikt of vrijkomt onder vorm van warmte, licht of elektriciteit, identificeren als endo- of exo-energetisch aan de hand van experimentele waarnemingen en/of gegeven en herkenbare voorbeelden uit het dagelijks leven.	C6
<p>Link met de eerste graad</p> <p>In de eerste graad werden zintuiglijk waarneembare stofomzettingen met concrete voorbeelden geïllustreerd. Onder andere werden volgende voorbeelden bij de wenken gegeven:</p> <ul style="list-style-type: none"> • roesten van ijzer (visueel waarneembaar); • reageren van bruistablet in water (gasontwikkeling); <ul style="list-style-type: none"> • verbranden van een kaars, hout, benzine, suiker ... (energieomzetting). <p>Wenken</p> <p>In de tweede graad bouwen we hierop verder. We gaan de doelstelling nu meer chemisch invullen door gebruik te maken van zuivere stoffen of oplossingen die men bereidt in aanwezigheid van de leerlingen. De nadruk moet hierbij liggen op het feit dat bij een chemische reactie steeds andere stoffen gevormd worden en steeds een energieomzetting plaatsgrijpt.</p> <p>De termen endo- en exo-energetisch hebben een universele betekenis voor de aanduiding van chemische of fysische processen die met energieverbruik of -productie gepaard gaan. In de schoolchemie zal dit hoofdzakelijk tot warmte-effecten beperkt blijven, aangeduid met de termen endotherm en exotherm.</p>		
B18	Voor eenvoudige voorbeelden van chemische reacties het bijbehorend energiediagram interpreteren als voorbeeld van endo- of exo-energetisch proces.	W1 SET10

<http://ond.vvkso-ict.com/leerplannen/doc/Chemie-2014-013.pdf> p.41

B45	Elektrolyse herkennen als een gedwongen chemische reactie onder invloed van elektrische stroom.	SET6 SET16 SET24
V45	De reacties aan anode en kathode bij elektrolyse van waterige oplossingen voorspellen .	
<p>Wenken</p> <p>Bij de bespreking van elektrolyse zal men benadrukken dat de redoxreactie gedwongen verloopt en energie verbruikt.</p> <p>Het is didactisch belangrijk dat men zowel de galvanische cel als de elektrolysecel illustreert met hetzelfde redoxevenwicht. Zo levert de spontane reactie tussen zinkmetaal en koper(II)-ionen elektrische energie (Daniëll-element) terwijl de gedwongen reactie tussen kopermetaal en zink(II)-ionen elektrische energie verbruikt (elektrolyse van zinksulfaatoplossing met koperelektroden). Een alternatief is het opladen en ontladen van een batterij.</p>		

d. Bronnen

i. Literatuur

<http://www.chemieleerkracht.be/experimenten/1%20Bouw%20van%20materie/1.1%20Proeven/scheidingstechnieken/chromatografie/Chromatografie%20viltstift%20over%20een%20koffiefilter%20met%20water.pdf>

<http://dwb4.unl.edu/chemistry/smallscale/SS017.html>

<https://sites.google.com/site/hsa2012henry11/chemist-pen>

5. Tips and tricks

a. Opmerkingen bij uitvoeren van de proef

Laat duidelijk zien dat als er geen elektrische energie geleverd wordt de reactie niet opgaat. Dit kan je aantonen door eerst het stroomcircuit niet aan te zetten en nadien wel. De zetmeeloplossing kan op voorhand bereid worden en is klaar voor gebruik zolang de oplossing helder is.

Schuur de ijzeren nagel, een verroeste nagel geeft niet het gewenste resultaat.

Sluit een zwarte kabel aan op de minpool en een rode op de pluspool, voor een betere visualisatie bij de leerlingen