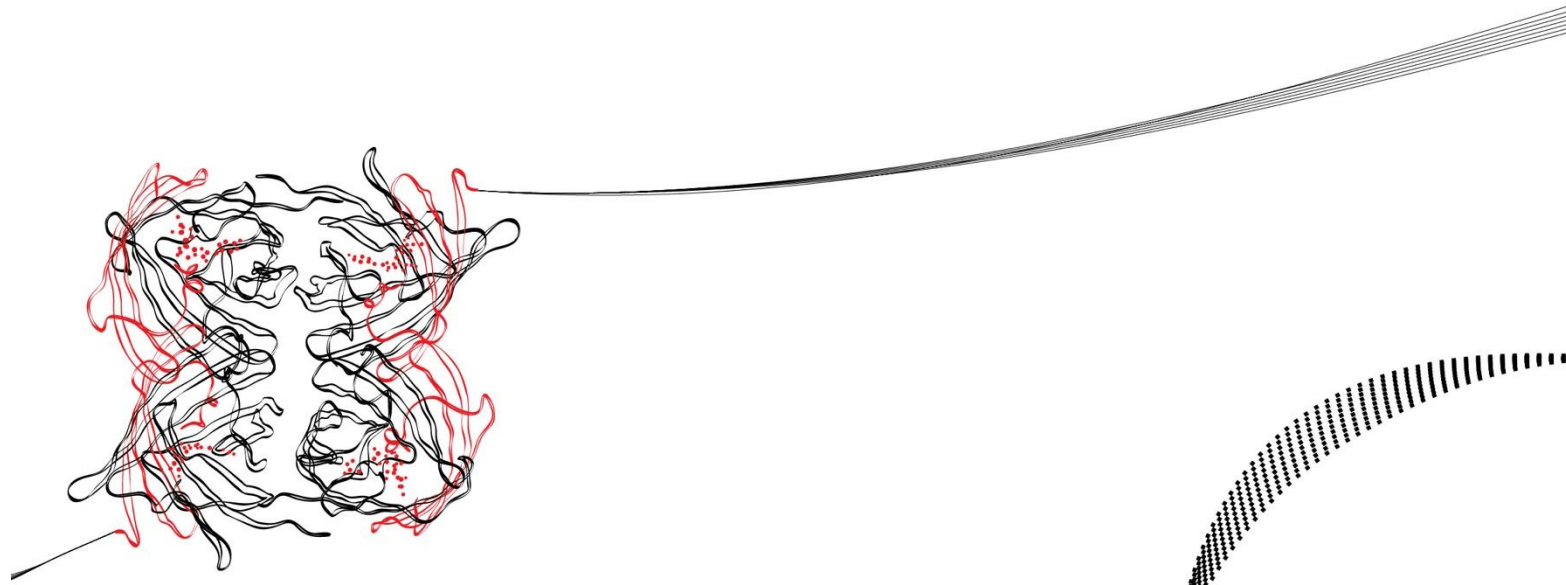


Woudschoten
2 november 2018



Deelnemers TOA DOT 2018-2019

Ans Assink, SG Marianum , Groenlo

Anja van Dijk, Lyceum De Grundel, Hengelo

Esther van der Heiden, CSG Het Noordik, Almelo

Graziella Barbaro, Carmel Hengelo/ Twickel College

Aline Hofman, OSG Het Erasmus, Almelo

Henriette klein Bluemink, Montessori College Twente, Hengelo

De practica voorschriften zijn volgens een 'Getting Practical' format opgesteld.

Met dank aan:

Pre- U Leerlingen lab

www.utwente.nl/onderwijs/pre-university/pre-u/leerlingenlab-vo

Colofon

	Blz:
Deelnemers.....	2
Colofon.....	3
Toa ontwikkelteam info.....	4
Electrolyse in druppelvorm.....	5
Druppelpracticum electrolyse.....	8
De Regenboog.....	16

TOA-Ontwikkelteam

Wij zijn op zoek naar TOA's biologie, natuurkunde en scheikunde die met ons mee willen denken in de TOA DOT schooljaar 2018-2019

Activiteiten

Binnen de TOA DOT werken we aan het verbeteren van bestaande practica en ontwikkelen van nieuwe practica voor zowel vmbo-t, havo en vwo, onderbouw en bovenbouw voor de vakken biologie, natuurkunde en scheikunde, maar ook vakoverstijgend.

Daarnaast wordt er bij elkaar op school gekeken en gewerkt en worden er praktische workshops gegeven bij landelijke TOA- en docentenbijeenkomsten.

Doel / Resultaten

- een kenniskring van TOA's opbouwen
- jezelf bijscholen
- een practica jaarboek afleveren

Waar en wanneer?

De bijeenkomsten vinden elke vierde maandag van de maand plaats in het Leerlinglab op de UT in Enschede , van 15.00 tot 18:00 uur. Wil je een keer komen kijken wat we doen, maak een afspraak en kom langs

Informatie

www.utwente.nl/pro-u

of mail naar h.j.b.postma@utwente.nl

Electrolyse in druppelvorm.

Introductie:

Zoals je weet, zijn er ruim 100 verschillende enkelvoudige stoffen. Deze stoffen kunnen opgedeeld worden in metalen en niet-metalen. Met deze enkelvoudige stoffen kunnen duizenden combinaties gemaakt worden. Een soort daarvan zijn zouten, dit zijn combinaties van metalen en niet-metalen.

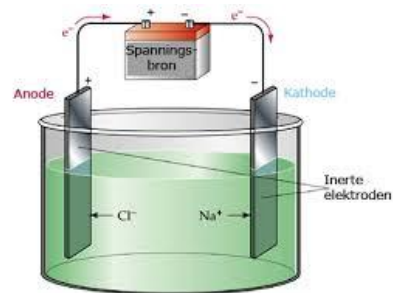
Met behulp van ontledingsreacties kunnen deze gecombineerde stoffen weer ontleed worden.

We kennen 3 soorten ontledingsreacties:

- M.b.v. licht → fotolyse
- M.b.v. warmte → thermolyse
- M.b.v. elektriciteit → elektrolyse

Elektrolyse wordt onder andere toegepast bij het galvaniseren: Dit is het verzilveren, verkoperen of verzinken van stroom geleidende voorwerpen.

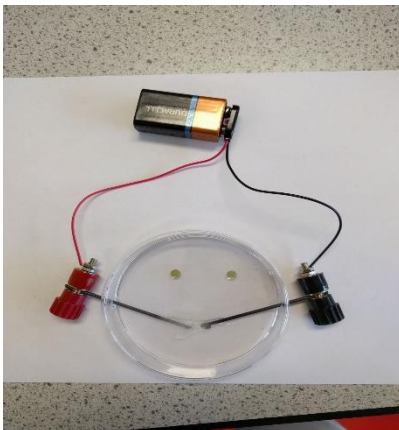
We gaan vandaag 'elektrolyse' uitvoeren door middel van een druppelproef.



Lesorganisatie:

Deze proef is geschreven voor de leerlingen, die beginnen met het vak scheikunde. 3VMBO, maar ook 3 H/V. De proef zelf duurt 5 a 10 minuten. Met uitwerken duurt het ongeveer een half lesuur.

Apparatuur en materiaal:



- Petrischaal met gaatjes aan de zijkant.
- 9 volt batterij met kapje en snoertjes
- Krokodillenklemmetjes
- Elektrodes van carbonfiber
- Koperchloride-oplossing 1,0M

TOA aanwijzingen en veiligheid:

Koperchloride 1,0 M werkt goed voor deze toepassing. Om aan de negatieve-pool (min- pool) een duidelijke koper aanslag te krijgen, werkt het goed om de koperchloride-oplossing aan te zuren met zoutzuur tot pH1. Na afloop kunnen de petrischaal en de elektrodes afgeveegd worden met een tissue. Dit kan in het zware metalen vat.

Elektrode materiaal is te koop bij Conrad of bij sommige hobbyzaken. Het materiaal is te koop in diverse diameters, het hier gebruikte heeft diameter 2 mm. Bij Conrad zijn ook de kapjes voor de batterijen te koop.

Procedure:

- De elektrodes worden op de juiste manier verbonden met de batterij.
- In het midden van de petrischaal wordt een flinke druppel gevormd van koperchloride-oplossing.
- De elektrodes worden door de openingen in de druppel gebracht, zorg dat ze elkaar niet raken.
- Rood vormt de positieve pool, zwart de negatieve pool.
- Het deksel wordt even op de petrischaal gelegd.
- Beschrijf de waarnemingen voor tijdens en na de reactie.
- Til het deksel van de petrischaal op en ruik welk gas er ontstaan is.

Vragen:

Vraag 1:

Verklaar waarom de kleur van de oplossing van koperchloride verandert bij deze proef.

Vraag 2:

Met de gebruikte opstelling kun je ook nikkelchloride ontleden. Welke stoffen ontstaan er dan?

Vraag 3:

Leg uit hoe je met een dergelijke proef een laagje chroom op een stukje ijzer kunt krijgen.

Enkele verdiepingsvragen

Vraag 1:

Welke atoomsoorten zijn er aanwezig in het zout koperchloride?

Vraag 2:

Bij de plus-electrode ontstaat een gas, welk gas is dit?

Vraag 3:

Hoe ziet de negatieve elektrode eruit na afloop van de elektrolyse?

Vraag 4:

Welke stof zal dit zijn?

Vraag 5:

Geef het reactieschema van de elektrolyse van koperchloride

Vraag 6:

Waar moet je het voorwerp, dat je wilt elektrolyseren hangen: op de plek van de positieve-electrode of aan de negatieve-electrode?

Docentaanwijzingen:

Antwoorden:

1. De koperchloride ontleedt in koper en chloor dus verdwijnt de koperchloride.
2. Nikkel en chloor
3. Je doet een stukje ijzer als negatieve pool en houdt dat in een chroomzout oplossing. Dan ga je het elektrolyseren.

Antwoorden op de verdiepingsvragen:

1. Koper en chloor.
2. Chloor-gas, ruikt naar zwembad.
3. De elektrode is roodbruin geworden.
4. Koper.
5. $\text{Koperchloride(aq)} \rightarrow \text{Koper(s)} + \text{Chloor(g)}$
6. Aan de minpool.
7. Je ziet de vloeistof ontkleuren, de blauwe kleur verdwijnt. Voor de pijl verdwijnt het koper, en het chloride atoom. Keukenzout (NaCl) is niet blauw, De blauwe kleur komt niet van chloride, dus moet het van koper in oplossing komen.

Verdere informatie:

1. Bron: Cleapps zie <http://science.cleapss.org.uk/>

Druppelpracticum Elektrolyse.

Introductie

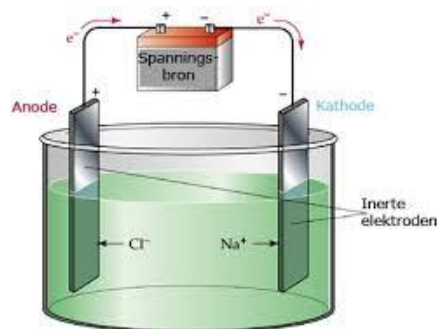
Je gaat een aantal oplossingen elektrolyseren. We doen dat door middel van een druppelpracticum niet in de laatste plaats omdat dat veel grondstoffen bespaart. Bij elektrolyse voer je vanuit een batterij of een ander stroombron energie TOE aan de gekozen oplossingen.

Let op dat is wat anders dan een stroomlevendere bron!

Bij elektrolyse wordt de + pool en de – pool bepaald door je stroombron.

Zie daarbij je stroombron als een soort elektronenpomp, die elektronen stuwt naar de – negatieve(min)pool en wegzuigt uit de + positieve(plus)pool (zie tekening).

Belangrijk is ook het materiaal waarvan de elektrodes zijn gemaakt. Dat materiaal kan immers “mee-reageren”. Om dat uit te sluiten worden vaak zogenaamde inerte elektroden gebruikt, vaak zijn die van koolstof of (iets duurder) van platina gemaakt.

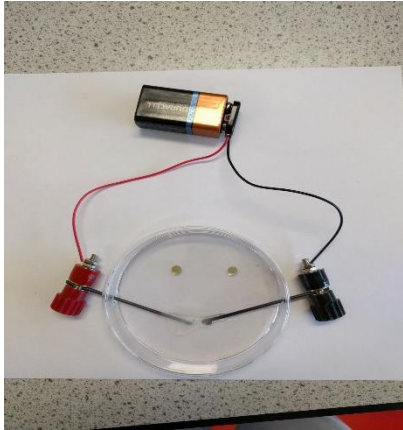


Lesorganisatie:

Dit experiment kan als een introductie voor elektrolyse worden gebruikt. Door de kleinschaligheid is het aan te raden dit uit te laten voeren door groepjes van 2 leerlingen.

De proefjes vergen niet veel tijd maar belangrijk is dat na elk experiment aan de hand van de waarnemingen de halfreacties worden uitgeschreven. Daarna mag je pas verder gaan met het volgende proefje. Een lesuur van 50 minuten moet voldoende zijn om alle 6 experimentjes uit te voeren en de vragen te kunnen beantwoorden.

Apparatuur en materiaal:



Druppelflesjes met oplossingen van:

- Koperbromide 1,0M,
 - Kaliumjodide 0,1M opgelost in een zetmeeloplossing 1%
 - Zilvernitraat 1,0M
 - Natriumsulfaat 1,0M
 - Zinkchloride 1,0 M
 - Kaliumbromide 0,1M
 - Fenolftaleïne
 - Thymolblauw
 - Koolstof/potlood of carbon elektrodes
 - krokodillenbekjes
- 9-Volts batterijen en clipje met aansluitdraden rood/zwart.
 - Plastic Petri schaaltjes met gaatjes in zijkanten, wij hebben hier 9 cm doorsnede gebruikt.

TOA-aanwijzingen en veiligheid:

Hier zijn plastic petrischaaltjes gebruikt, waar in de zijkant met een warme naald verticale gaatjes zijn gemaakt waardoor de elektrodes gestoken kunnen worden. Voor de elektrodes kunnen ook dunne carbon staafjes gebruikt worden. Deze zijn te bestellen bij Conrad per 50 cm. Je kunt hiervan 10 elektrodes maken.

Na ieder proefje kan de oplossing worden verwijderd met een tissue.

Steeds de elektrodes schoonmaken met een tissue.

Indien een koper -of zinkoplossing gebruikt is, kunnen de elektrodes schoongemaakt worden met zoutzuur 1M, daarna schoonspoelen met demiwater. Dit is niet nodig bij de carbon elektrodes.

Aanwijzing bij uitvoering:

- De thymolblauw direct toevoegen bij 3.
- De fenolftaleïne direct toevoegen bij 4. Zet het petrischaaltje op een magneet en druppel daar de Na_2SO_4 boven. Electrolyseer er is een prachtige beweging te zien.
- Bij 5 en 6 is het de bedoeling dat de kaliumjodide in zetmeel echt apart van de zinkchloride gedruppeld wordt.

Voor de kaliumjodide-oplossing die in zetmeeloplossing moet worden opgelost maak je eerst een 1 % (1gram/100mL) oplossing van zetmeel in demiwater. Deze gebruik je om de kaliumjodide-oplossing mee te maken.

- Kaliumjodide-oplossing 0,1M : weeg 1,660 g kaliumjodide af en los dit op in zetmeeloplossing 1%. Vul aan tot 100 mL met de zetmeeloplossing. Homogeniseer.

Koper- en zinkoplossingen(tissues?) in het afvalvat van zware metalen

Procedure werkblad

Maak de opstelling zoals hierboven aangegeven (zorg dat de koolstofpunten elkaar NIET raken). Druppel in het midden tussen de elektroden een kleine hoeveelheid oplossing. Zorg nu dat beide elektroden de oplossing "raken" maar NIET elkaar.

Bij sommige oplossingen moet je fenolftaleïne of thymolblauw toevoegen. Dit is een indicator voor OH^- ionen, hierdoor wordt de oplossing roze gekleurd. Je kunt zelf bedenken waarvoor je zetmeel toevoegt. Vul onderstaande tabel in en gebruik BINAS tabel 48

Nr.	Oplossing(en)	Extra toevoegen	Welke deeltjes/ stoffen aanwezig. OX of RED? Onderstreep sterkste OX en RED	Waarnemingen (kleurveranderingen/ ontstaan gassen etc.) en halfreacties
1	koperbromide			
2	kaliumjodide/ zetmeel			
3	zilvernitraat	thymolblauw aan oplossing		
4	natriumsulfaat	fenolftaleïne aan oplossing evt magneet gebruiken onder petrischaaltje		
5	zinkchloride	Aantal druppels KI/ zetmeel apart van ZnCl_2 -oplossing Daarna deksel erop		
6	koperchloride	koperchloride als neus KI/zetmeel als ogen kaliumbromide als mond Daarna deksel erop		

Per experiment op het werkblad invullen

1. Noteer aanwezige deeltjes/stoffen en daarachter RED/OX.
2. Onderstreep de sterkste RED/OX (BINAS tabel 48).
3. Schakel de spanningsbron in.
4. Kijk nu goed welke veranderingen plaatsvinden.
5. Noteer alle halfreacties ook als er meer per elektrode plaatsvinden.

Docentaanwijzingen:

Antwoorden per experiment op het werkblad:



Antwoorden die horen bij het werkblad en die op het werkblad worden ingevuld

Ox red ox/red

1. CuBr_2 oplossing 0,1 M Beginoplossing helder en blauw

De blauwe kleur van de oplossing verdwijnt.

Aan de plus pool, oplossing wordt geel/bruin

Aan de min pool, er ontstaat een vaste stof, roodbruin van kleur.

Plus-pool red. $2 \text{Br}^- \rightarrow \text{Br}_2 = 2 \text{e}^-$

Geel

Min-pool: ox. $\text{Cu}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Cu}_{(s)}$

Blauw

roodbruin

2. $\text{K}^+ \quad \text{I}^- \quad \text{H}_2\text{O}$

Ox RED OX/red

KI oplossing 0,1 M opgelost in 1 % zetmeel oplossing Beginoplossing kleurloos en helder

Aan de pluspool: oplossing wordt blauw/zwart

Aan de minpool ontstaan belletjes.

Plus-pool: red. $2 \text{I}^- \rightarrow \text{I}_2 + 2 \text{e}^-$

Blauw/zwart

Min-pool: ox. $2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{H}_{2(g)} + 2 \text{OH}^-$

3. $\text{Ag}^+ \quad \text{NO}_3^- \quad \text{H}_2\text{O}$

Ox - RED/OX

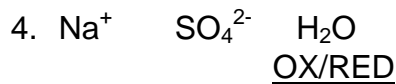
AgNO_3 oplossing 0,1 M Beginoplossing: kleurloos en helder.

Aan de pluspool, er ontstaan belletjes

Aan de minpool: er ontstaat een donkergrijze vaste stof.

Plus-pool: red.: $2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_2 + 4 \text{H}^+ + 4 \text{e}^-$

Min-pool: ox.: $\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}$



Na_2SO_4 oplossing, 0,1 M Beginoplossing kleurloos en helder, + druppel fenolftaleïne

Aan de plus-pool ontstaan belletjes

Aan de min-pool ontstaan belletjes en wordt rose

Plus-pool: red.: $2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_2 + 4 \text{H}^+ + 4 \text{e}^-$

Min-pool: ox.: $2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{H}_{2(\text{g})} + 2 \text{OH}^-$

Rose



ZnCl_2 oplossing 0,1 M Beginoplossing kleurloos en helder

+ paar druppeltjes KI/zetmeel naast de ZnCl_2 , helder en kleurloos

Aan de pluspool, er ontstaan belletjes

Aan de minpool, er ontstaat vast zink

De KI/zetmeel druppeltjes worden blauw/zwart

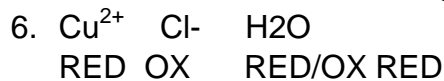
Pluspool: red.: $2 \text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_{2(\text{g})} + 2 \text{e}^-$

Min-pool: ox.: $2 \text{Zn}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Zn}$

KI/zetmeel druppeltjes: Red.: $2 \text{I}^- \rightarrow \text{I}_2 + 2 \text{e}^-$

Blauw/zwart

Ox.: $\text{Cl}_2 + 2 \text{e}^- \rightarrow 2 \text{Cl}^-$



CuCl_2 -oplossing 1,0 M beginoplossing groen en helder

+ paar druppeltjes KI/zetmeel naast de CuCl_2 oplossing, helder en kleurloos

Aan de pluspool: ontstaan belletjes.

Aan de minpool: er ontstaat vast koper.

De KI/zetmeel druppeltjes worden blauw

De kaliumbromide wordt geel/oranje

Pluspool: red.: 2Cl^- wordt Cl_2

blauw

Minpool: $\text{Cu}^{2+} + 2 \text{e}^-$ wordt Cu

Roodbruin

KI 2I^- wordt $\text{I}_2 + 2 \text{e}^-$

KBr 2Br^- wordt $\text{Br}_2 + 2 \text{e}^-$

Extra vragen bij de experimenten op het werkblad

1. Welke van de experimenten 1 t/m 6 reageerde NIET de sterkste RED en/of de sterkste OX? Welke halfreactie had je verwacht en welke vond wel plaats.
2. Streep door en vul in:

Aan de negatieve (min)-elektrode:

Naar de negatieve-elektrode bewegen zich de positieve/negatieve ionen of
Aan deze elektrode moet de oxidator/reductor elektronen opnemen.
De sterkste oxidator/reductor zal hier reageren.

Aan de positieve (plus)-elektrode:

Naar de positieve-elektrode bewegen zich de positieve/negatieve ionen of
Aan deze elektrode moet de oxidator/reductor elektronen afstaan.
De sterkste oxidator/reductor zal hier reageren.

Het metaal waaruit de positieve-elektrode bestaat, kan ook als oxidator/reductor optreden (we noemen dat een aantastbare elektrode).
Hierbij 'lost' het metaal op. Dit doet zich voor als het metaal als oxidator/reductor sterker is dan

Docentaanwijzingen:

Antwoorden:

1:

Bij de experimenten 5 en 6 reageert niet water als sterkste RED maar $\text{Cl}^-(\text{aq})$ tot Cl_2
Verwacht: $2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_2(\text{g}) + 4\text{H}^+(\text{aq}) + 4\text{e}^-$ in werkelijkheid: $2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{e}^-$

2:

Negatieve electrode:

Naar de negatieve elektrode bewegen zich de positieve ionen of water.
Aan deze elektrode moet de oxidator elektronen opnemen.
De sterkste oxidator zal hier reageren.

Positieve electrode:

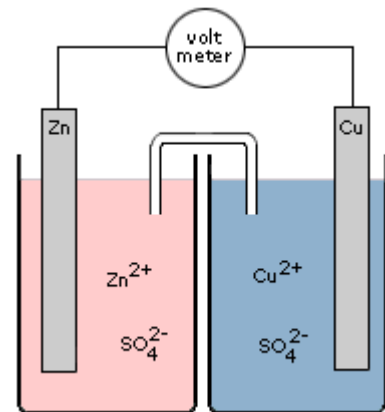
Naar de positieve elektrode bewegen zich de negatieve ionen of water.
Aan deze elektrode moet de reductor elektronen afstaan.
De sterkste reductor zal hier reageren.

Het metaal waaruit de positieve elektrode bestaat, kan ook als reductor optreden (we noemen dat een aantastbare elektrode).
Hierbij 'lost' het metaal op. Dit doet zich voor als het metaal als reductor sterker is dan water.

Extra vragen ter verdieping:

3. Hiernaast zie je een stroom leverende cel getekend. De Voltmeter slaat uit dus er loopt een stroom.

- Geef van beide cellen de aanwezige stoffen en ionen
- Geef aan welke als OX en welke als RED kunnen reageren
- Welke is de sterkste OX en welke de sterkste RED
- Staan ze gunstig ten opzichte van elkaar? Tabel 48
- Geef de twee halfreacties die plaatsvinden



4. Bij een stroom leverende cel bepalen de halfreacties welke elektrode positief (plus) en welke de negatieve (min) is.

- Beredeneer welke elektrode (de Zn of de Cu) de negatieve (min) pool is van deze cel

5. De Oxidator is altijd de stof die elektronen op neemt.

- Welke stof/ ion is hier de Oxidator?
- Aan welke elektrode (positief of negatief) reageerde deze oxidator?

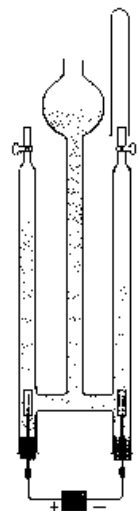
6. Kijk terug naar vraag 1 over elektrolyse

- Aan welke elektrode (positief of negatief) reageerde bij elektrolyse de Oxidator?
- Is dat dezelfde elektrode als bij de stroom leverende cel?
- En dus(vul zelf in)

7.

In de derde klas hebben jullie het toestel van Hofmann leren kennen, dit was jullie eerste kennismaking met elektrolyse. Hier wordt elektriciteit gebruikt om water te scheiden.

- Geef nu aan welke reacties plaatsvinden aan de positieve en de negatieve pool.
- Wat is de aantonningsreactie voor de beide gassen, die ontstaan zijn.



Docentaanwijzingen:

Antwoorden op verdiepingsvragen.

3:

- Links: red:Zn, ox: Zn^{2+} , H_2O zowel ox als red
- Rechts: red: Cu, ox: Cu^{2+}
- sterkste red : Zn, sterkste ox: Cu^{2+}
- Ja staan linksboven/ rechtsonder in tabel 48
- Links: $Zn (s) \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$ Rechts: $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu (s)$

4:

- De Zn -pool is de negatieve pool omdat bij deze reactie elektronen vrijkomen en die veroorzaken een overdosis elektronen op de elektrode.

5:

- Dat is hier Cu^{2+} want elektronen staan in reactie links en worden dus opgenomen
- Het Cu^{2+} onttrekt elektronen uit de elektrode en dus blijven er te weinig over en dus is elektrode positief

6:

- De oxidator reageerde aan de negatieve pool want werd gedwongen om elektronen op te nemen.
- Nee, want bij elektrolyse worden reacties gedwongen, want bij stroom leverende cel was dat positieve elektrode
- En dus reageert de Oxidator bij de stroom leverende cel aan een ANDERE elektrode dan bij elektrolyse.

7:

- Positieve pool: red.: $2 H_2O \rightarrow O_2 + 4 H^+ + 4 e^-$
negatieve pool: ox. $2 H_2O + 2 e^- \rightarrow H_2(g) + 2 OH^-$
- Zuurstof: met een gloeiende houtspaander, deze gaat feller branden in aanwezigheid van zuurstof.
Waterstof: met een brandende lucifer geeft het een blafgeluid.

Verdere informatie:

Bron: Cleapps zie <http://science.cleapss.org.uk/>

De Regenboog



Introductie:

Tijdens dit practicum gaan we het pH verloop van een universeel indicator verklaren

APPARATUUR EN MATERIAAL:

- Glazen buis ca 50 cm met aan iedere kant een stopje.
- Druppelpipetjes of druppelbuisjes.
- Bekerglaasje 50 mL, 2 stuks
- Universeel indicator , bestaat uit Fenolftaleine, Methyloranje, Methylrood, Broomthymolblauw en Thymolblauw.
- NaOH 0,1M
- HCl 0,1M
- Demiwater

TOA AANWIJZINGEN EN VEILIGHEID:

Benodigdheden:

- Fenolftaleine (FFT)
- Methylrood (MR)
- Methyloranje (MO)
- Broomthymolblauw (BTB)
- Thymolblauw (TB)
- Ethanol 96%
- NaOH 0,1M
- HCl 0,1M
- Demiwater
- Maatkolf 100 mL
- Maatcilinder 50 mL

Universeel indicator (verder UI genoemd) maken:

- Weeg 0,020g FFT, 0,040g MR, 0,060g MO, 0,080g BTB en 0,100g TB af en los op in 50 mL ethanol 96%, in een bekersglasje.
- Giet oplossing over in een maatkolf van 100 mL en vul aan met demiwater. Homogeniseer.
- Indien de oplossing niet groen is, zoveel NaOH 0,1M toevoegen met druppelpipet totdat oplossing groen is. De groene kleur verdwijnt wel in de tijd maar dat beïnvloed het practicum niet. Oplossing wordt bruinig.
- De druppels zuur en base in procedure kunnen wat aangepast worden afhankelijk van de uitgangspH van het demiwater wat gebruikt wordt.
- NaOH-oplossing 0.1 M : weeg af 4,0 gram NaOH en verdun tot 1 liter met demiwater.
- HCl-oplossing 0,1 M: verdun 8,3 mL geconcentreerde HCl (36-38%) met demiwater tot 1 liter. Doe dit in de zuurkast, denk aan jas, bril en handschoenen.

PROCEDURE:

- Ga naar de computer en zoek daar het nummer Rainbow in The Sky van Paul Elstak op. Je mag ook kiezen voor de Regenboog van Frans Bauer en Marianne Weber. Zet het op aanvaardbaar geluidsniveau aan.
- Druk aan een kant van de glazen buis een stop.
- Klem de glazen buis vast in de standaardklem.
- Vul de buis met demiwater, zorg dat je ongeveer 5 cm niet vult.
- Voeg 10 druppels universeel indicator toe, doe dit nauwkeurig.
- Kantel de buis totdat de kleur egaal is. Noteer de kleur.
- Haal de bovenste stop eraf en voeg nauwkeurig 3 druppels NaOH 0,1M toe.
- Kantel de buis voorzichtig eenmaal, noteer wat er gebeurt.
- Haal de bovenste stop eraf en voeg nauwkeurig 3 druppels HCl 0,1M toe.
- Kantel de buis voorzichtig twee keer en noteer wat er gebeurt.

VRAGEN:

- Verklaar de kleur die ontstaat nadat je universeel indicator bij het demiwater in de buis gedaan hebt.
- Verklaar de kleur die ontstaan is aan de kant van de buis waar je natronloog hebt toegevoegd.
- Verklaar de kleur die ontstaan is aan de kant van de buis waar je zoutzuur hebt toegevoegd.
- Kun je de andere kleuren ook verklaren.
- Maak voor bovenstaande vragen gebruik van je Binas tabel 52

DOCENT AANWIJZINGEN:

Dit practicum is geschikt voor 5 VWO en 5 Havo.

Antwoorden bij de vragen:

- Demiwater is een neutrale oplossing en de pH is ongeveer 7.
Als je de UI onderdelen neemt komt daar de kleur geel/groenig uit als kleur bij pH 7.
FFT kleurloos, MR geel, MO geel, BTB groen, TB geel
- Natronloog 0,1M heeft een pH van 13.
Kijk je naar de onderdelen van de UI dan kom je uit op een paarse kleur.
FFT paarsrood, TB blauw, BTB blauw, paarsrood en blauw geeft een paarse kleur.
- Zoutzuur 0,1M heeft een pH van 1
Kijk je naar de onderdelen van de UI dan kom je uit op een rode kleur.
MR rood, MO rood, TB rood/oranje, eindkleur rood
- In het midden van de buis zal de oplossing neutraal zijn en de kleur zal geel/groenig zijn zie eerste vraag.
TB geel, MO oranjegeel, MR geel
In het bovenste gedeelte van de buis loopt de pH van 1 op naar 7 en zal de kleur van rood via oranje naar geel gaan
Oranje is combi van geel en rood, TB geel, BTB geel, MO van rood naar geel, MO rood naar oranjegeel
In het onderste gedeelte van de buis loopt de pH af van 13 naar 7 en zal de kleur van paars via blauw naar groen gaan.
Blauw komt door de onderdelen TB blauw en BTB blauw uit de UI.
Groen is een combikleur van blauw en geel en komt door de onderdelen TB blauw, BTB blauw en MR geel uit de UI.

Schema indicator kleuren

	kleur	Omslagtraject in pH	kleur
thymolblauw	Rood	1,2 - 2,8	Geel
methyloranje	Rood	3,2 - 4,4	Oranjegeel
methylrood	Rood	4,8 - 6,0	Geel
Broomthymolblauw	geel	6,0 - 7,6	Blauw
Thymolblauw	geel	8,0 - 9,6	Blauw
Fenolftaleine	Kleurloos	8,2 - 10,0	paarsrood

rood	HCl	pH 1
oranje		
geel		
groen		
blauw		
paars	NaOH	pH13

BRONNEN:

- Nuffield foundation, Universal Indicator Rainbow, <http://www.nuffieldfoundation.org/practical-chemistry/universal-indicator-rainbow>
- Show de Chemie, NVON, de zuurstok

