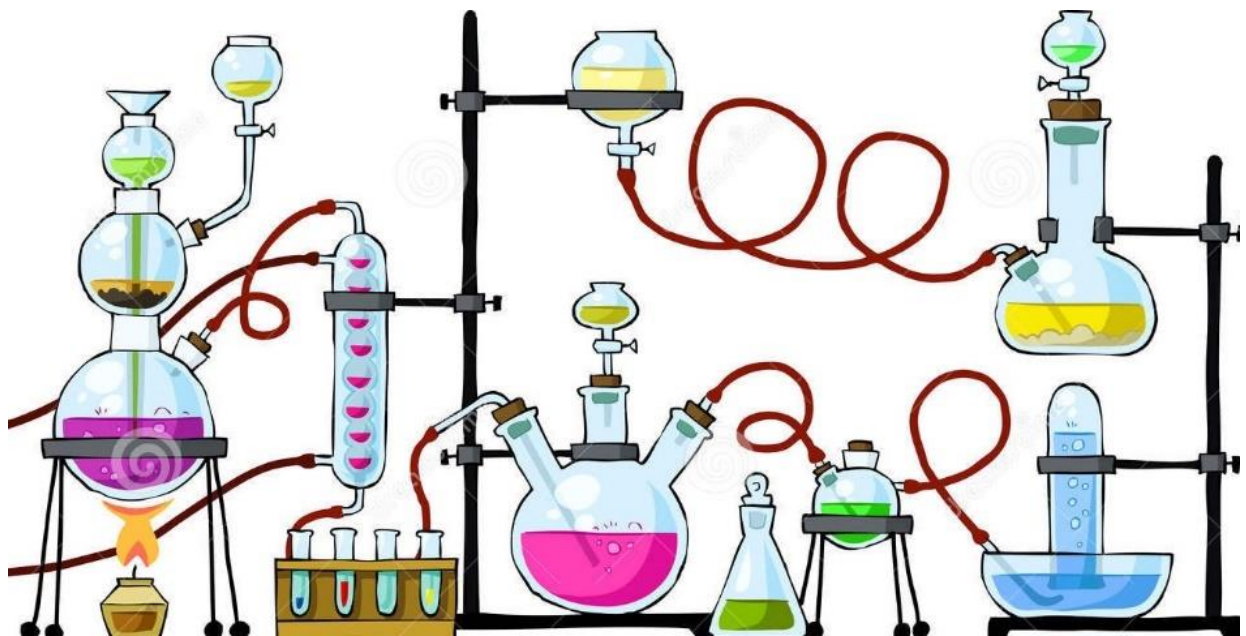


# Zo(o)-chemie



13 november 2015

5<sup>e</sup> NVKFAZ-Lustrum

Diergaarde Blijdorp

Workshop D

## Zo(o)-Chemie

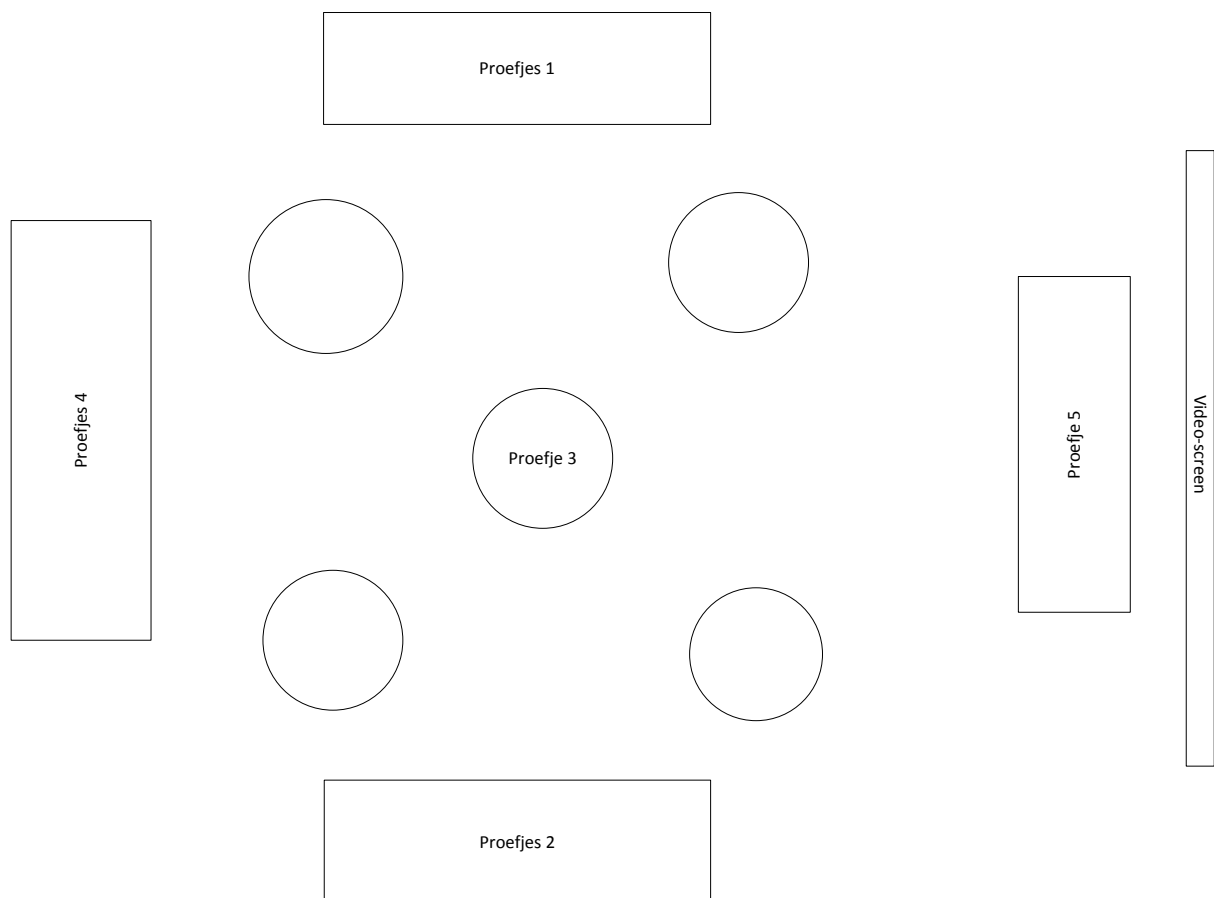
Met een aantal simpele ingrediënten wordt de symposiumzaal een sciencelab.  
 Doe mee en ontdek proefondervindelijk de te gekke wereld van het experiment.  
 Een workshop waar het "chemische" hart sneller van gaat kloppen.  
 Bart, Christa, Erik, Henk en Jani hebben (weer) een mooi chemie circuit uitgezet.

	Workshop D Sessie1 15:00 – 16:00 uur			Workshop D Sessie 2 16:30 – 17:30 uur		
	Proefjes 1 & 3	Proefjes 2 & 4	Inleiding & proefje 5	Proefjes 1 & 3	Proefjes 2 & 4	Inleiding & proefje 5
Bart	x			Andere workshop		
Christa		x				
Erik	Andere workshop			x		
Henk					x	
Jani			x			x

## Floorplan workshop D

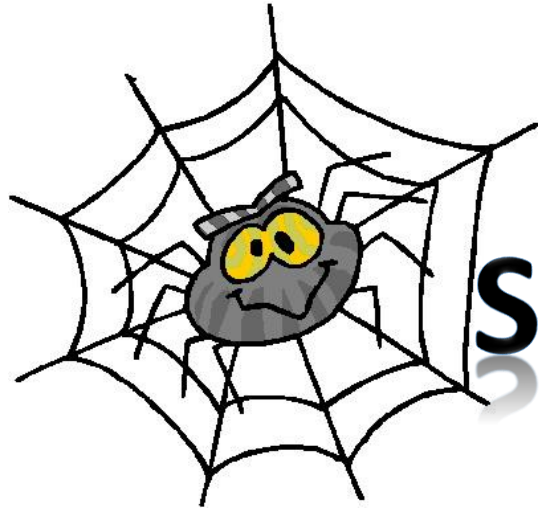
### Benodigheden:

- 4 werktafels ca. 3 – 4 meter
- 5 statafels met rok
- Beamer en videoscreen
- 4 afvalbakken



# PROEFJES 1

## *Instructie experiment 1*



# SPIN VAN SUIKER

### **Benodigdheden:**

- Water
- Plastic bordje
- Suikerklontje
- Inkt

### **Stappenplan:**

1. Giet een laagje water op het bord
2. Doe 10 druppels inkt op het suikerklontje
3. Zet het suikerklontje in het midden van het bord
4. Kijk wat er gebeurt

## *Wat gebeurt er?*

De suiker lost op in het water. Normaal gesproken zie je niet wat er gebeurt als je suiker oplost in water. Omdat je de suiker een kleurtje hebt gegeven, zie je hoe de suiker zich door het water verspreidt.

## *Instructie experiment 2*



### **Benodigheden:**

- Flesje
- Stukje badstof
- Elastiek
- Kom
- Water
- Afwasmiddel
- Schaar
- Stanley mes

### **Stappenplan:**

1. Knip/snij de bodem van de plastic fles af
2. Leg het stukje badstof midden op de grote opening van de fles

3. Maak het stuk badstof vast met een elastiek
4. Doop de badstof op de fles goed in de kom
5. Blaas door de kleine opening van de fles

### *Wat gebeurt er?*

Een zeepbel bestaat uit een heel dun laagje van water en zeep met lucht erin. De moleculen van het zeepwater trekken elkaar aan en proberen een zo klein mogelijk oppervlak te vormen. Hierdoor krijgt een zeepbel zijn bolle vorm. Door de fles in de kom te dopen, gaat er zeepwater tussen de gaatjes in de badstof zitten. Als je hier tegenaan blaast, dan kan er bij elk gaatje een zeepbel ontstaan. Omdat de zeepbellen heel dicht op elkaar zitten, plakken ze aan elkaar vast. Zo vormen de moleculen van het zeepwater weer een zo klein mogelijk oppervlak.

Oudere zeepbellen worden langzaam weggeduwd door nieuwere zeepbellen. Omdat ze allemaal aan elkaar plakken ontstaat er een slang van zeepbellen.

# PROEFJES 2



## Instructie experiment 1:

### De waterjuffer



#### Nodig:

- plastic bak
- schoon water
- 3 sluitclips van een vuilniszak
- potlood
- schaar
- afwasmiddel



#### Werkwijze:

- Verwijder het plastic van de sluitstrips, je mag de schaar hierbij gebruiken
- Draai twee metalen sluitstrips in elkaar zoals op het plaatje rechtsboven
- Knip de derde sluitstrip doormidden
- Neem een helft en draai die om het lijfje heen zodat het insect 6 pootjes krijgt zoals op het plaatje rechtsboven
- Zet het insect op de tafel en buig het lijfje iets omhoog en buig alle pootjes tegen de tafel
- Maak de bak heel goed schoon en gebruik hiervoor alleen water
- Vul de bak met schoon water
- Zet het insect voorzichtig op het water, als het de eerste keer niet lukt buig dan de pootjes platter

#### Wat gebeurt er?

- doe een druppel afwasmiddel op de achterkant van een potlood  
Tik met het potlood het wateroppervlak aan

#### Wat gebeurt er nu?

## *Wat gebeurt er?*

Uitleg:

Het insect blijft als het goed is op het water staan. Als je goed kijkt zie je bij de pootjes een soort van deukjes in het water ontstaan.

Watermoleculen trekken elkaar heel sterk aan. Hierdoor vormt zich in de bovenste laag water een soort van sterk vlies, dit heet oppervlaktespanning. Als je ervoor zorgt dat de pootjes van het insect niet door het vlies heen prikken kun je zien hoe het vlies het metalen insect kan dragen.

Zeep of andere vervuiling gaat tussen de watermoleculen in zitten en zorgt ervoor dat de moleculen elkaar niet meer zo hard kunnen aantrekken. De oppervlaktespanning zal dus verdwijnen. Vervuild water zal er dus voor zorgen dat de insecten verdrinken in plaats van dat ze op het water lopen.

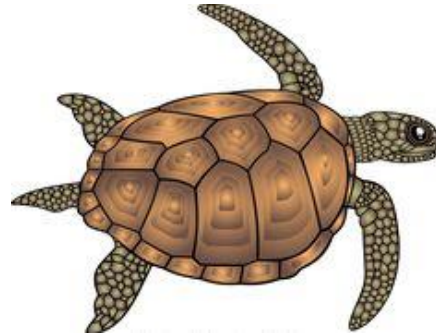
## Instructie experiment 2

### Speedy

Dit is Speedy, een schattig waterschildpadje.  
Zijn jullie ook benieuwd of ze snel kan zwemmen?

Nodig:

- grote bak
- schoon water
- potlood
- schaar
- afwasmiddel



Werkwijze:

- vul de bak met **schoon!** water, een laagje is genoeg
- knip Speedy precies uit
- leg Speedy voorzichtig op het water in de bak
- doe een druppel afwasmiddel op de achterkant van een potlood
- zorg dat Speedy met de achterkant naar de rand van de bak ligt
- tik met de achterkant van het potlood op het gaatje in Speedy's schild

vraag 1: Wat gebeurt er?

vraag 2: Hoe denk je dat dit komt?

Probeer of Speedy nog een keer wil zwemmen.

Lukt dat?

## *Wat gebeurt er?*

bij vraag 1:

Speedy schiet naar de overkant.

bij vraag 2:

Water heeft oppervlaktespanning. De watermoleculen vormen een sterke laag, waar papier op kan blijven liggen. Als het water verontreinigd wordt met afwasmiddel, dan verdwijnt de oppervlaktespanning. Als dit gebeurt dan kunnen de moleculen vrij bewegen ook in de bovenste laag. Het beestje gaat heel hard vooruit, omdat de moleculen heel hard gaan bewegen en alleen achteruit kunnen, waardoor ze het beestje afzetten. Het **lukt** niet een tweede keer, omdat het water dan al verontreinigd is en de moleculen overal even hard bewegen.

# PROEFJE 3

## Hoe gevaarlijk is uw kopje koffie?



# PROEFJES 4

**Instructie: Experiment 1**

- 10 mg methyleenblauw (MB) in 5 ml water (2 mg/ml).
- Maak een oplossing van 3,75 gram NaOH in 300 ml water
- Weeg van tevoren 1,6 gram glucose af in bekertjes
  
- Voeg 16 ml van de NaOH oplossing toe aan beker. Zorg dat de glucose is opgelost.
- Voeg 200  $\mu$ l van de methyleenblauw oplossing toe.
- Zwenk het bekertje en wacht 1-2 minuten. Wat gebeurt er?
- Na 2 minuten opnieuw mengen met de pipet. Wat gebeurt er?



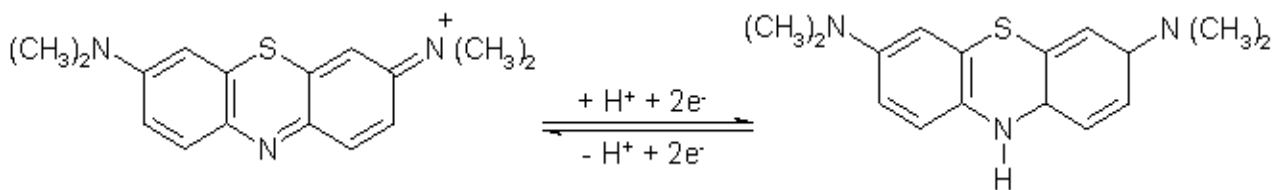
## Wat gebeurt er?

In dit experiment wordt methyleenblauw (MBox) door glucose gereduceerd naar MB en vervolgens door luchtzuurstof weer geoxideerd naar MBox. Dit is een oxidatie reductie reactie (redox). Het zuurstof wordt door het schudden in de oplossing gebracht. Bij staan reduceert het glucose het MBox terug naar zijn kleurloze vorm. De reactievergelijkingen worden dan:

bij schudden:  $O_2 + MB \text{ (kleurloos)} \rightarrow MBox \text{ (blauw)}$

bij staan:  $MBox + \text{Glucose} \rightarrow MB + \text{oxidatie producten van glucose}$

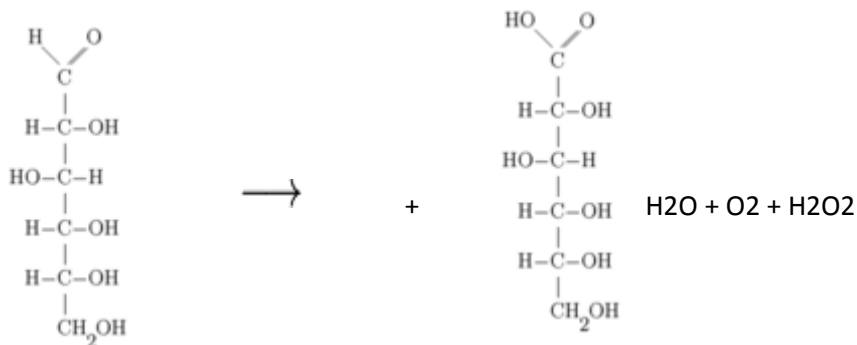
Meer specifiek:



Geoxydeerd MB (blauw)

Gereduceerd MB (kleurloos)

Glucose (een aldehyde) wordt in alkalisch milieu door zuurstof langzaam geoxideerd onder vorming van gluconzuur:



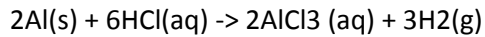
In de aanwezigheid van natriumhydroxide wordt het zuur geconverteerd naar zijn zout het natrium gluconaat. Deze reactie wordt versneld door methyleenblauw dat de zuurstofoverdracht bevordert. Door de glucose te oxideren wordt methyleenblauw zelf gereduceerd en wordt dan kleurloos. Het is ook mogelijk om andere suikers te gebruiken. Deze reactie wordt ook gebruikt om nauwkeurig te bepalen hoeveel zuurstof er in water zit opgelost.

## **Instructie: Experiment 2**

- 25 gram kopersulfaat oplossen in 100 ml water (1 M). Kopersulfaat = 249,7 g/mol
- >30 gram natriumchloride in 100 ml water (verzadigen).
- 4 M zoutzuur.
- 12,5% zwavelzuur. Voeg aan 100 ml water 15 ml geconcentreerd zwavelzuur toe
- Aluminiumfolie.
  
- Beker 1 : 4 ml kopersulfaat. Voeg aluminiumfolie toe. *Er gebeurt niets.*  
Voeg vervolgens 4 ml 12,5 %zwavelzuur toe. *Er gebeurt niets .*  
*Bij geconcentreerd zwavelzuur lost de aluminium rustig op . Vorming Cu(s)*
- Beker 2 : 4 ml kopersulfaat en 4 ml 32% zoutzuur. Voeg aluminiumfolie toe. *Lost vlot op onder vorming van waterstof.*
- Beker 3 : 4 ml 4M zoutzuur. Voeg aluminiumfolie toe. *Lost langzaam op onder vorming van waterstof. Heldere oplossing.*
- Beker 4 : 4 ml kopersulfaat en 4 ml NaCl in beker 4. Voeg aluminiumfolie toe. *Lost rustig op. Vorming Cu(s).*
- Beker 5 : 4 ml NaCl in beker 5. Voeg aluminiumfolie toe. *Lost niet op*

## Wat gebeurt er?

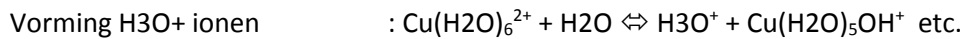
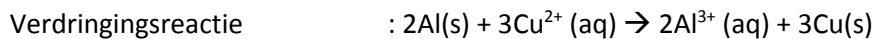
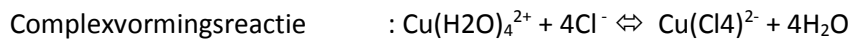
Aluminium is een zeer onedel metaal. Aan de lucht blootgesteld ontstaat er meteen een aluminiumoxide laagje. Het wordt daardoor beschermd tegen verdere oxydatie. Aluminiumoxide is praktisch onoplosbaar in water en ook verdunde zuren en zwakke basen hebben geen invloed. Als er echter complexvormers aanwezig zijn, hier zijn dat de chloride ionen, dan kan het oxyde laagje gemakkelijk opgelost worden. Wanneer als gevolg hiervan het metaaloppervlak vrij komt, kan een redoxreactie met de koperionen optreden waarbij koper wordt gevormd. Er volgt een intensieve reactie van aluminium met zoutzuur, waarbij waterstof ontstaat.



Een andere manier om Aluminium op te lossen is door een redelijk geconcentreerde oplossing van kopersulfaat ( $\text{CuSO}_4$ ) en natriumchloride ( $\text{NaCl}$ ) te maken. Geen van deze componenten is zuur of basisch. Als we aluminiumfolie aan de oplossing toevoegen begint dit onder heftige waterstofontwikkeling en warmteproductie op te lossen. De oplossing gaat zelfs koken.

Het effect wordt veroorzaakt door versnelde corrosie van aluminium door koper metaal dat aan het oppervlak van het aluminium opgebouwd wordt. De galvanische potentiaal van het Cu/Al koppel is groot genoeg om door de gepassiveerde aluminium laag heen te dringen en de neerslag van kopermetaal werkt het opbouwen van een nieuw passivatielaag tegen.

Door het toevoegen van zout aan het kopersulfaat maken we in feit een koperchloride oplossing. De kleur van de oplossing verandert ook van blauw naar groen.



# PROEFJE 5

## Olifantentandpasta (demo)



### De spullen:

- 50 ml H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 30%
- 2,5 gram Kaliumjodide –opgelost in water
- Afwasmiddel
- Voedingskleurstof, rood en blauw
- Maatcilinder 1000 ml smal
- Opvangbak (glas) – 50 cm
- Veiligheidsbril
- Handschoenen
- Keukenrol

### Het experiment:

Zet de veiligheidsbril op en doe de handschoenen aan

Zet de maatcilinder in de opvangbak

Voeg een scheut afwasmiddel in de cilinder (ca. 15 ml)

Druppel langs de rand, twee strepen rode en twee strepen blauwe voedingskleurstof

Doe 50 ml Waterstofperoxide 30 % inde maatcilinder.

Meng voorzichtig.

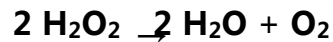
Voeg de Kaliumjodide oplossing toe en **stap achteruit!**

Let op bij de proef ontstaat veel warmte en zuurstof gevangen in schuim en water.

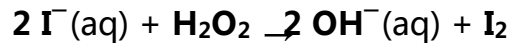
Na afloop kan alles gewoon in de afvalbak

## ***Wat gebeurt er?***

Door de jodiumionen bij het peroxide wordt een katalytische ontleding ingezet:



Een ander deel reageert met het jodide zodat zich hydroxide en jodium vormt:



Jodium lost bruin op.

De ontleding van het waterstofperoxide in water en zuurstof leidt tot gasvorming die met het afwasmiddel gaat schuimen. De belletjes in het schuim bevatten dus zuivere zuurstof. Het schuim bevat dus veel zuurstof dat met een gloeiende spatel makkelijk zal ontbranden – dit deel van de proef voeren we hier niet uit – maar bij een buitenezperiment voegt het een dimensie toe. Tenslotte de druppels voedingskleurstof zijn voor het spektakel en om visualisatie naar tandpasta te vergemakkelijken.

Nog een keertje bekijken?

<https://www.youtube.com/watch?v=p1eG2y2mn54>