



## 6 H5 Organische oxidatoren en reductoren

Auteur

Team

Laatst gewijzigd

Licentie

Webadres

Bètapartners

Wikiwijs Maken Auteurs

8 mei 2015

CC Naamsvermelding-GelijkDelen 3.0 Nederland licentie

<https://maken.wikiwijs.nl/51257/>



Dit lesmateriaal is gemaakt met Wikiwijs van Kennisnet. Wikiwijs is hét onderwijsplatform waar je leermiddelen zoekt, maakt en deelt.

# Inhoudsopgave

5 Organische oxidatoren en reductoren .....	2
5.1 Survival Challenge Intro .....	3
5.2 Theorie .....	4
5.3 Oefenen .....	6
5.4 Experimenteel .....	8
5.5 Verwerking .....	9
5.6 Diagnostische toets .....	12
5.7 Survival Challenge .....	13
Over dit lesmateriaal .....	14

# 5 Organische oxidatoren en reductoren

## Leerdoelen en voorkennis bij hoofdstuk 5

*Voordat je aan hoofdstuk 5 begint kun je:*

- formules en namen van eenvoudige organische verbindingen geven (zoals simpele alcoholen en zuren).

*Na hoofdstuk 5 kun je:*

- uitleggen welke organische verbindingen als reductor en/of als oxidator kunnen optreden,
- halfreacties opstellen en/of toepassen in het opstellen van reactievergelijkingen van reacties met alcoholen, met methaanzuur en met oxaalzuur,
- zelf halfreacties opstellen van redoxreacties in een zuur of in een neutraal milieu.

# 5.1 Survival Challenge Intro



## Diabetes

Het blijkt dat de piloot van het vliegtuig diabetes (suikerziekte) heeft. Behalve suikervrije kauwgum, een voorraadjie kleine suikerzakjes en een voorraadjie zoutzakjes, vier pakken crackers, twee zakken chips, een fles cola, een halve fles whiskey en een jerrycan met water is er niets te eten en te drinken. Het meeste voedsel dat je de piloot kunt aanbieden bevat dus veel koolhydraten. Zijn voorraad insuline is echter verloren gegaan bij de crash. Uit het Survival Handboek weet je dat een klein beetje azijn een positieve invloed heeft op de bloedsuikerspiegel. Maar hoe kom je aan azijn?



## 5.2 Theorie



### Bliksem in een buis

Kijk naar het onderstaande filmpje. Hierin wordt de reactie van ethanol met 'aangezuurd' kaliumpermanganaat getoond. Van aangezuurd kaliumpermanganaat weten we dat het een sterke oxidator is. Aan de bliksemverschijnselen is duidelijk te zien dat er een heftige reactie met elektronenoverdracht plaatsvindt. Wat treedt bij deze reactie op als reductor?



[//www.youtube.com/embed/NyzIt-dVgWQ](https://www.youtube.com/embed/NyzIt-dVgWQ)

Wat is de juiste halfreactie van aangezuurd kaliumpermanganaat?

Kijk in Binas-tabel 48 in de rij van de oxidatoren.

- ☐  $\text{KMnO}_4^- \rightarrow \text{K}^+ + \text{MnO}_4^-$
- ☐  $\text{MnO}_4^- + 8 \text{H}^+ + 5\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4 \text{H}_2\text{O}$
- ☐  $\text{MnO}_4^- + 2 \text{H}_2\text{O} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{MnO}_2 + 4 \text{OH}^-$
- ☐  $\text{K}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{K (s)}$



### Ethanol

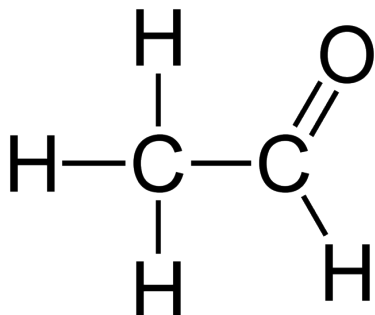
Vul in.

- De juiste formule van ethanol is:  (gebruik hoofdletters in de formule).



## Ethanol en ethanal

We gaan proberen om zelf een halfreactie op te stellen voor de reactie van ethanol als reductor. Het blijkt dat er een stof ontstaat die veel lijkt op de stof die ook in sterk water zit (methanal). Er ontstaat namelijk ethanal. Ethanol is dus veranderd in ethanal. Dit is de structuurformule ethanal:



Neem pen en papier en schrijf bij deze opdracht mee. Doorloop deze opdracht door steeds de vraag te maken en vervolgens op de controleerknop te klikken om verder te gaan.

- ☐ Om te beginnen schrijven we ethanol en ethanal aan weerskanten van de pijl. Let erop dat de stoffen aan de goede kanten van de pijl terechtkomen. Schrijf dit op, en klik daarna op "Controleer" om verder te gaan.
- ☐ Aan de formules kun je zien dat er een verschil is tussen het aantal waterstofatomen in ethanol en het aantal waterstofatomen in ethanal. Dit kunnen we kloppend maken door aan één van beide kanten het juiste aantal  $H^+$ -ionen toe te voegen. Schrijf dit op je blaadje aan de juiste kant erbij en klik daarna op "controleer" om verder te gaan.
- ☐ Nu is het aantal van iedere atoomsoort correct, maar klopt de ladingsbalans nog niet. Bij alle reacties moet de totale lading voor de pijl gelijk zijn aan de totale lading achter de pijl. Dit geldt ook voor halfreacties! Zet in de reactievergelijking aan de goede kant het juiste aantal elektronen om de ladingsbalans kloppend te maken. Klik daarna weer op de controleer knop.

---

Had je de vraag goed gemaakt? Klik op de "Toon feedback" knop onder ja of nee (aanvinken hoeft niet).

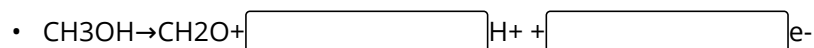
- ☐ Ja. Ik had alles correct en ik begrijp hoe je een halfreactie kloppend maakt.
  - ☐ Nee. Ik had één of meerdere fouten, en begrijp nog niet precies wat de bedoeling is.
-

## 5.3 Oefenen



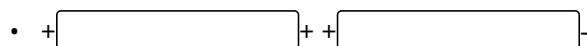
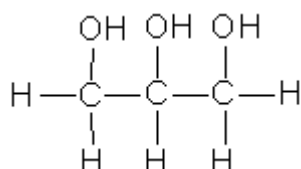
### Methanol

Maak de volgende halfreacties kloppend op de manier van de vorige paragraaf.



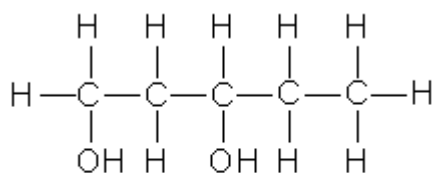
### Glycerol

Probeer nu ook de halfreactie van glycerol op een soortgelijke manier kloppend te maken. Denk eraan: glycerol is een tri-ol en heeft dus drie OH-groepen die alledrie kunnen reageren.

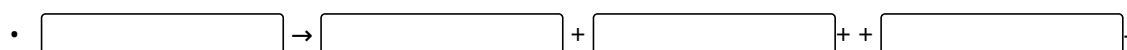


### Pentanol

Je hebt gezien dat bij een alcohol de OH-groep wordt omgezet in een dubbel gebonden O-atoom. Probeer met dit gegeven de halfreactie van 1,3-pentanol zelf op te stellen.



1,3-pentanol



### Tien halfreacties

De volgende tien halfreacties komen uit Binas. Probeer de juiste deeltjes in te vullen in de onderstaande oefening zonder de tabel daarbij te gebruiken. Let erop dat dezelfde soort atomen aan beide kanten in gelijke mate moeten voorkomen en dat de lading ook aan beide kanten van de reactiepijl gelijk moet zijn.

- $\rightarrow \text{S} + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$
  - $+ 2\text{OH}^- \rightarrow \text{NO}_3^- + \text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^-$
  - $+ \text{e}^- \rightarrow \text{Fe}^{2+}$
  - $2$    $\rightarrow \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{e}^-$
  - $\text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow$    $+ \text{H}_2\text{O}$
  - $\text{O}_3 +$    $+$    $\text{e}^- \rightarrow 2\text{OH}^- + \text{O}_2$
  - $\text{MnO}_2 + 4\text{OH}^- \rightarrow$    $+ 2\text{H}_2\text{O} + 3\text{e}^-$
  - $2\text{H}_2\text{O} +$    $\rightarrow$    $+ 2\text{OH}^-$
  - $\text{NO}_3^- + 3\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow$    $+ \text{H}_2\text{O}$
  - $+ 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$
-



## 5.4 Experimenteel



### Zilverspiegel

In dit experiment wordt een complexe reactie uitgevoerd waarbij ook een redoxreactie betrokken is: we maken een spiegel van zilver in een erlenmeyer. Het practicumvoorschrift is [hier](#) te vinden.



### Van wijn naar azijn

Je docent opent een fles rode wijn en schenkt een beetje in een bekeerglas en meet de pH. De fles wordt nu twee weken weggezet met een prop watten in de opening. Zo kan er wel zuurstof bij de wijn komen, maar wordt de wijn niet verontreinigd. De docent meet na twee weken opnieuw de pH. Verklaar het verschil in pH.

## 5.5 Verwerking



### Zelf halfreacties opstellen

In tabel 48 van Binas staat een reeks halfreacties. Deze halfreacties zijn op zichzelf kloppende deelvergelijkingen: zowel het aantal en het soort deeltjes, als de hoeveelheid lading is voor en na de pijl gelijk. In paragraaf 5.3 hebben we al een aantal keer geoefend met halfreacties uit Binas. Maar soms zul je halfreacties moeten gebruiken die niet in Binas staan. Deze zul je dan zelf moeten opstellen. Bij de volgende opdracht wordt je door dit proces heen geloodst. Daarna krijg je nog een aantal opgaven om hiermee te oefenen.

Onderstaand proces zou heel goed een opgave kunnen zijn. Kijk of je de afzonderlijke stappen kunt oplossen. Klik pas op het bolletje om de uitwerking te zien **nadat** je op papier een antwoord hebt gegeven.

### Voorbeeldopdracht ammoniumdichromaat

Aan een oplossing van het oranje ammoniumdichromaat ( $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ) wordt een overmaat zwavelzuur en een geschikte oxidator toegevoegd. De oplossing verkleurt dan van oranje naar groen.

- ☐ Welke (chroomhoudende) deeltjes verwacht je voor en welke na de pijl?  
Hint: Kijk voor de kleuren van atomen, moleculen en ionen in Binas-tabel 65B
- ☐ Maak nu alle elementen behalve H en O kloppend.  
Hint: In dit geval is dat alleen het element chroom.
- ☐ Maak nu het aantal zuurstofatomen kloppend. Dit doe je door aan de juiste kant moleculen water toe te voegen.  
Hint: Water moet aan de rechterkant worden toegevoegd. Links hebben we namelijk al zeven zuurstofatomen.
- ☐ Na zuurstof wordt waterstof kloppend gemaakt. Dit gebeurt door  $\text{H}^+$ -ionen toe te voegen aan de juiste kant van de pijl.  
Hint: Door het toegevoegde water hebben we aan de rechterkant van de pijl 14 waterstofatomen; deze moeten kloppend gemaakt worden.
- ☐ Als laatste moeten we letten op de lading: de lading van alle deeltjes samen moet aan de linkerkant van de pijl gelijk zijn aan de totale lading rechts van de pijl. Dit doen we door aan één kant elektronen toe te voegen.  
Hint: elektronen hebben een negatieve lading, en worden dus gebruikt om een positieve lading te neutraliseren.



### En nu in neutraal milieu

In de vorige opgave werd er aangezuurd met zwavelzuur. Dit werd gedaan om er voor te zorgen dat er voldoende  $\text{H}^+$  aanwezig is tijdens de reactie. Wanneer er niet wordt aangezuurd, en het milieu dus neutraal is, heb je geen beschikking over  $\text{H}^+$ -ionen. In deze opdracht gaan we de reactievergelijking van de vorige opdracht zó ombouwen dat deze in neutraal milieu plaatsvindt. Zoals we in deze opgave zullen zien betekent neutraal milieu niet per se dat het milieu neutraal *blijft*.

We voegen zoveel  $\text{OH}^-$ -ionen aan beide kanten van de pijl toe dat alle  $\text{H}^+$  ionen voor de pijl worden geneutraliseerd. We voegen  $\text{OH}^-$  natuurlijk aan beide kanten toe om de kloppende vergelijking ook daadwerkelijk kloppend te houden.

Werk deze opgave ook weer op (hetzelfde) papier uit!

- ☐ Geef de reactievergelijking met het juiste aantal  $\text{OH}^-$  ionen voor en na de pijl.  
Hint:  $\text{OH}^-$  en  $\text{H}^+$  reageren in de molverhouding 1:1
- ☐ Nu staan aan dezelfde kant van de halfreactie  $\text{H}^+$  en  $\text{OH}^-$ -ionen. Deze reageren samen tot een watermolecuul. Schrijf de reactievergelijking uit waarbij dit gebeurt is.  
Hint: uit één  $\text{H}^+$ -ion en één  $\text{OH}^-$ -ion ontstaat één molecuul water.
- ☐ Nu staan zowel links als rechts van de pijl watermoleculen. Deze moeten tegen elkaar worden weggestreept. Wanneer dit is gebeurd hou je een kloppende halfreactie in neutraal milieu over.  
Hint: waar heb je meer water moleculen, links of rechts van de pijl? Aan welke kant blijft er dus water over?

---

### Zelf aan de slag

Stel nu zelf van de onderstaande gevallen de halfreacties op.

$\text{BiO}^+$  tot Bi (in zuur milieu)

$\text{S}^{2-}$  tot  $\text{SO}_4^{2-}$  (in neutraal milieu)

$\text{ReO}_2$  tot Re (in zuur milieu)

$\text{HPbO}_2^-$  tot Pb (in neutraal milieu)

--

## 5.6 Diagnostische toets



### Diagnostische toets

Maak de diagnostische toets van dit hoofdstuk en bespreek je resultaat met de PAL.

## 5.7 Survival Challenge



[https://dl.dropboxusercontent.com/u/17856457/Redox%20eklassen/H5\\_controller.swf](https://dl.dropboxusercontent.com/u/17856457/Redox%20eklassen/H5_controller.swf)

# Over dit lesmateriaal

## Colofon

<b>Auteurs</b>	Bètapartners
<b>Team</b>	Wikiwijs Maken Auteurs
<b>Laatst gewijzigd</b>	8 mei 2015 om 14:52
<b>Licentie</b>	De Nederlandse Creative Commons 3.0 licentie waarbij de gebruiker het werk mag kopiëren, verspreiden en doorgeven en afgeleide werken mag maken onder de voorwaarden: Naamsvermelding en Gelijk Delen, zie <a href="http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/nl/">http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/nl/</a> . <a href="#">Meer informatie over de CC Naamsvermelding-GelijkDelen 3.0 Nederland licentie licentie.</a>

## Aanvullende informatie over dit lesmateriaal

Van dit lesmateriaal is de volgende aanvullende informatie beschikbaar:

<b>Leerniveaus</b>	VWO 5
<b>Leerinhoud en doelen</b>	Scheikunde, Reactiviteit
<b>Eindgebruiker</b>	leerling/student
<b>Trefwoorden</b>	e-klassen rearrangeerbaar

## Bronnen

[https://dl.dropboxusercontent.com/u/17856457/Redox%20eklassen/H5\\_controller.swf](https://dl.dropboxusercontent.com/u/17856457/Redox%20eklassen/H5_controller.swf)