

Mayonaise oftewel de kunst van het heen-en-weer-denken

Onderwerp	Emulsies en heen-en-weer-denken
Vak	scheikunde
Schooltype	havo/vwo
Vakdomein	Materie
3D-aspect	

Werkwijze: Informatievaardigheden, Redeneervaardigheden, Waarderen en oordelen

Denkwijze: Systeem en systeemmodellen, structuur en functie/eigenschap

1. Integrale doel(en)

De leerling kan:

1. uit beeldmateriaal informatie verzamelen over het maken van een product en daaruit afleiden wat de functie van de samenstellende bestanddelen is.
2. uitleggen of dagelijks gebruikte stoffen zuivere stoffen of mengsels zijn.
3. van chemisch vakinhoudelijke informatie (beeld, tekst, ...) beargumenteerd uitleggen of het micro of macroniveau betreft.
4. op micro- en op macroniveau uitleggen wat een emulgator is.
5. op microniveau verklaren hoe een emulgator werkt.
6. in een mind-map de aard, de werking en de toepassing van emulgatoren weergeven, en daarbij onderscheid maken tussen micro- en macroniveau.

2. Werkwijzen, vakinhouden en denkwijzen

D1 - Karakteristieke werkwijzen	D2 - Vakinhouden (vwo cursief)	D3 - Karakteristieke denkwijzen
<p>Modelgebruik en –ontwikkeling</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deeltjesmodel hanteren <ol style="list-style-type: none"> 1. Model (deeltje als bolletje) van mengsel en zuivere stof weergeven en interpreteren. <p>Ontwerpen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Het maken of aanpassen van een product op basis van zelf geformuleerde eisen (zoals shampoo, drop, olie en azijn mengsel met mosterd als emulgator). <p>Informatievaardigheden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recente artikelen in de media met een scheikundige achtergrond checken op de chemische taal. • Communiceren over eigenschappen van materialen gebruikmakend van vaktaal. 	<p>Mengsels en zuivere stoffen</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Beschrijven dat de meeste stoffen bestaan uit moleculen. 2. Benoemen dat mengsels zijn opgebouwd uit meerdere soorten moleculen of atomen en daardoor te scheiden zijn in zuivere stoffen. <p>Mengen en scheiden</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Onderscheiden van soorten mengsels en kenmerken omschrijven: oplossingen, suspensies, emulsies en legeringen/alliages, hierbij gebruik maken van deeltjesmodellen. <p>Mogelijkheden voor invulling keuzestof: (vwo cursief)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Voorbeelden van macroscopische eigenschappen benoemen (en herkennen) en in relatie brengen met structuren op microniveau: lengte van de koolstofketen bij koolwaterstoffen en fase bij kamer- temperatuur, structuur van metalen en buigzaamheid en geleiding van elektriciteit, 	<p>Systemen en systeemmodellen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengsels hebben andere eigenschappen dan de samenstellende stoffen door de interactie tussen de stoffen in het mengsel (bv meel en water). • Verbindingen hebben andere eigenschappen dan de samenstellende elementen door de interactie tussen de atomen in een molecuul (bv. waterstof, zuurstof en water). • Eigenschappen van stoffen zijn vaak te relateren aan hun microstructuur.

	onverzadigde vetzuren en fase.	
--	--------------------------------	--

3. Leerlingopdracht

Wat gaan we doen deze les?

Deze les gaat eigenlijk over twee dingen. Ten eerste leer je iets over twee vloeistoffen die niet willen mengen, maar die we toch graag goed gemengd willen krijgen. Dat lukt met een hulpstof: een emulgator. Het homogene vloeistofmengsel noemen we een emulsie. In het dagelijks leven komen we veel emulsies tegen. Wij gebruiken voor de uitleg het maken van mayonaise.

Maar je leert ook nog een tweede ding. In je lessen bij scheikunde (en ook bij natuurkunde) heb je het al gehad over deeltjes (bijv. moleculen en atomen). Chemici gebruiken die deeltjes als ze iets willen uitleggen over stoffen. Bijv. wat er precies gebeurt als water verdampt. Ze denken dan als het ware heen-en-weer tussen deeltjes en stoffen. En vertellen dat bij het verdampen van watermoleculen ontsnappen uit het vloeibare water (moleculen dicht bij elkaar) en zo waterdamp gaan vormen (moleculen ver van elkaar). In de chemie spring je dus in je denken van de wereld van kleine deeltjes (micro) regelmatig naar de wereld van stoffen om je heen (macro) en weer terug. We noemen dat micro-macro en daar leer je ook het een ander over. Maar we gaan beginnen met het maken van mayonaise.

Bronnen

Je hebt voor het uitvoeren van deze opdracht de volgende bronnen nodig:

1. een Klokhuisvideo *Mayonaise maken* op de website van schooltv.nl : <http://www.schooltv.nl/video/mayonaise-maken-olie-azijn-ei-en-kruiden/#q=mayonaise%20maken>
Deze video duurt een paar minuten. Nienke legt voor kinderen van 9 tot 12 jaar uit hoe mayonaise wordt gemaakt en welke uitdagingen daarbij komen kijken.
2. Twee pagina's uit het leerboek *Chemie Overal* sk 3 vwo, 5^e druk, de pagina's 38 en 39
In dit stukje van het boek komen het mengen van vloeistoffen, emulsies en oplossingen en het begrip emulgator aan de orde.
3. De Wikipedia, http://nl.wikipedia.org/wiki/Nederlandstalige_Wikipedia
De Wikipedia ken je vast wel. Het is een internet-encyclopedie. Wikipedia is er in veel talen, ook in het Nederlands. Je kunt er van alles en nog wat in opzoeken.
Je kunt voor je informatie ook van andere internetbronnen gebruik maken. Ga wel altijd na hoe "goed" (betrouwbaar) de door jou gebruikte bron is. Noteer de bron ook bij je uitwerkingen van de opdrachten.

Actie 1

Werk in tweetallen en bestudeer de bron 1.

- Bekijk de video waarin Nienke mayonaise maakt. Maak aantekeningen en probeer in enkele woorden op te schrijven waarover de video gaat.
- Beantwoord nu de volgende vragen:
 1. Leg uit of mayonaise een zuivere stof of een mengsel is.
 2. Om mayonaise te maken heb je o.a. azijn nodig. Wat is azijn?
 3. Leg uit of azijn een zuivere stof of een mengsel is.
 4. Je hebt voor het maken van mayonaise ook olie nodig. Leg uit of die olie een zuivere stof is.
 5. Als je de azijn en de olie samenvoegt mengen deze twee niet. Ook niet na goed roeren. Hoe kun je dat waarnemen?
 6. Welke derde component voegt Nienke toe voor het maken van mayonaise? Waarom voegt ze die stof toe?
 7. Nienke legt uit dat de mayonaise nu wel lukt. Geef die uitleg. Gebruik een tekening.

Actie 2

Werk weer met z'n tweeën en bestudeer bron 2.

- Lees (en begrijp!) de tekst van beide pagina's. Kijk ook goed naar de figuren. Maak een lijstje met belangrijke woorden.
- Lees nu onderstaand stukje tekst:

Begin tekst

Je ziet dat in deze tekst gaat over stoffen (dat zie je bijv. aan woorden als vloeistoffen, troebel, tweelagen, etc.). Maar in de tekst gaat het ook over deeltjes (dat zie je bijv. aan woorden als molecuul, C- en H-atomen, molecuul waarvan de kop ..., etc.). het boek gebruikt dus de wereld van stoffen en de wereld van deeltjes gewoon door elkaar heen. Chemici doen dat ook. Stoffen kunnen ze bekijken, er aan meten, ze verwarmen, ze met elkaar samenvoegen, etc. De stoffen wereld noemen we macro (= groot). De deeltjes, zoals moleculen en atomen, gebruiken chemici om dingen te verklaren of te voorspellen. Of gewoon om er over te kunnen praten (communiceren). Je kunt die deeltjes niet zien, je stelt je voor dat stoffen zijn opgebouwd uit die deeltjes. Je stelt je ook voor dat die deeltjes heel klein zijn. Vandaar dat we het over micro hebben. Zonder er eigenlijk bij na te denken springen chemici (en hier ook het boek) heen en weer tussen micro en macro. Eigenlijk zou je kunnen zeggen dat het belangrijkste in de scheikunde is: heen-en-weren tussen micro en macro. Daarom is het handig en verstandig je dat goed bewust te zijn.

Einde tekst

- Beantwoord nu de volgende vragen:
 1. Geef aan over de paragraaf **Mengen van vloeistoffen**
 - a. welke van de 5 alinea's over het macroniveau gaan. Geef een toelichting bij je antwoord.
 - b. welke van de 5 alinea's over het microniveau gaan. Geef een toelichting bij je antwoord.
 - c. welke van de 5 alinea's over beide niveaus gaan. Geef een toelichting bij je antwoord.
 2. Leg uit of figuur 2.15 over micro of macro gaat.
 3. Leg uit of figuur 2.16 over micro of macro gaat.
 4. Verklaar (microniveau!) met een tekening waarom azijn en olie niet met elkaar mengen.
 5. Verklaar (microniveau!) met een tekening waarom azijn en olie wel mengen als je de emulgator eigeel gebruikt.
 6. In figuur 2.16 zie je voorstelling van een olie-in-water-emulsie. Teken nu een vergelijkbare voorstelling van een water-in-olie-emulsie.
 7. In de tekst wordt het begrip emulgator diverse keren gebruikt. Soms op microniveau, soms op macroniveau. Geef van beide een voorbeeld.
 8. Noem vier verschillende bekende emulsies uit het dagelijks leven.

Afronding

- Maak met z'n tweeën een mindmap waarmee je aan een scheikunde-leek (dat is iemand die niet veel van scheikunde weet) kunt uitleggen wat een emulgator is. geef in je mindmap duidelijk aandacht aan het onderscheid micro-macro.
- Presenteer je mindmap aan een naburig tweetal en vraag om feedback.

4. Voor de docent; over de opzet van de les

Algemeen

- Dit lespakketje is bedoeld voor een lesuur. Twee onderwerpen vormen de rode draad: 1) emulsies/emulgatoren en 2) micro-macro.
- De leerlingen gebruiken als input een video van schooltv (Klokhuis), twee pagina's uit het leerboek Chemie Overal en een stukje tekst tussen de vragen. Wikipedia is altijd op de achtergrond aanwezig om te raadplegen.
- Het lespakketje is natuurlijk makkelijk aan te passen als je een ander schoolboek (bijv. Chemie of Nova) gebruikt.
- Aan de hand van 15 vragen lopen de leerlingen in tweetallen (overleg!) door de problematiek heen.
- De opdracht wordt afgesloten met het maken van een mindmap over het concept emulgator, waarin duidelijk het onderscheid micro-macro zichtbaar is. leerlingen leren weer van elkaar door aan elkaar feedback te vragen op de presentatie van de mindmap.
- Het aantal vragen is moeiteloos ☺ uit te breiden. Bijvoorbeeld of hydrofiel en hydrofoob micro- of macroniveau zijn.
- Mag het ietsje meer zijn? Wellicht is 1 lesuur wat optimistisch. Maar ... de mindmap (Afronding) kan thuis afgemaakt worden en de presentatie en feedback ervan kan de volgende les plaats vinden. Dan is het ietsje meer dan een les.

Waar zitten de werkwijzen en de denkwijzen in deze opdracht?

- Het spreekt vanzelf dat leerlingen het deeltjesmodel hier hanteren. Bij de verschillende tekeningen die ze moeten maken, maar ook al bij de verklaringen die gevraagd worden.
- Het mengsel van olie en azijn, al dan niet aangevuld met de emulgator komt hier letterlijk aan de orde. De rol van de emulgator komt duidelijk naar voren.
- Ook de werkwijzen met media omgaan (video van Klokhuis) en het (in vaktaal) communiceren komen aan bod in resp. Actie 1 en in de Afronding.
- De denkwijze Systemen en systeemmodellen hebben in de vragen bij het micro-macro-verhaal en de verklaringen aandacht.

Voorbeeldantwoorden op de vragen en opdrachten

(N.B. Bij deze les komt het natuurlijk wel eens voor dat er niet maar 1 goed antwoord is. Vandaar dat er soms een mogelijk antwoord staat, maar soms ook een of enkele aandachtspunten.

Actie 1

- Bij het bekijken van de video is het niet moeilijk in steekwoorden aan te geven wat aan de orde komt: mayonaise, maken, azijn, olie, niet mengen, emulgator, eigeel, wel mengen, ...
 1. Mayonaise maak je door azijn, olie en eigeel te mengen. Dus zeker meer dan 1 stof, dus een mengsel.
 2. Azijn is een ca 4% oplossing van azijnzuur in water. Verder zitten er nog wat smaakstoffen in.
 3. Zie antwoord 2, het is dus ook een mengsel.
 4. Van olie kun je niet zomaar zeggen of het een mengsel of een zuivere stof is. je hebt ook verschillende oliën. Maar ... als je op de fles van de olie kijkt zie je dat er echt meerdere stoffen inzitten. Dus ook alweer een mengsel.
 5. Je kunt azijn en olie stevig door elkaar roeren, maar heel snel zie je ontmenging. Je ziet twee lagen. Onderop de azijn (kleurloos of de azijnkleur die er was) en bovenop de gelige, vette olielaag.
 6. Eigeel. Dat is een stof of er zit een stof in die als emulgator optreedt. Daardoor kunnen azijn en olie goed gemengd blijven.
 7. Nienke legt uit de emulgator een "jasje" vormt om de oliedruppeltjes, een jasje dat "zich prettig in azijn voelt". Op die manier blijft het mengsel goed gemengd: kleine omhulde druppeltjes olie in de azijn. Overigens: is dat micro of macro?

Actie 2

- Het is niet moeilijk om uit de leerboektekst in steekwoorden aan te geven wat aan de orde komt: je kunt uitgaan van de **vetgedrukte** woorden in de tekst.
 1. Micro-macro in de vijf alinea's:
 - a. Macroniveau: alinea's 1 en 2 (deze gaan alleen over stoffen en waarneembare zaken)
 - b. Microniveau: geen alinea
 - c. Beide niveaus: alinea 3 (is bijna helemaal macro, maar er staat ook molecuul en dat is micro), alinea 4 bevat veel micro (staat, kop, maar ook oplosbaar in water), in alinea 5 staat veel micro (emulgatormoleculen, koppen, staarten, ...), maar toch ook weer macro (blijven zweven in water, ...).

Je ziet dus dat micro en macro in het boek flink door elkaar heen gebruikt worden.

 2. Figuur 2.15 is een voorstelling van een molecuul met een kop en een staart. Dus micro.
 3. Ook micro; dat zie je al door de koppen die zijn getekend.
 4. Tekening maken
 5. Tekening maken
 6. Tekening maken
 7. Macro: eerste alinea p 39: Een hulpstof die ... noemen we een emulgator.
Micro: tweede alinea p 39: Een emulgator heeft een vrij lange staart ...
 8. Verf, crèmes, tandpasta, zonnebrandolie

5. Lesschema

Tijd	Onderdeel	Activiteiten docent en leerling	Functie	Materiaal
5	Inleiding	Docent (D) vertelt wat de groep deze les gaat doen: waarover het gaat, hoe ze werken, wat de opbrengst moet zijn en welke tijd er is. D vraagt ook over bronnen, en bespreekt de hier benodigde bronnen, extra aandacht voor Wikipedia	Leerlingen (L) hebben spoorboekje van deze les en L weten welke bronnen ze hoe moeten gebruiken.	Leerlingenopdracht, onderdeel bronnen, Actie 1.
10	Actie 1	L bekijken de video, maken aantekeningen en beantwoorden de vragen 1 t/m 7.	L kennen de video en hebben antwoord op de vragen	L-opdracht en bron.
5	Check	D loopt de vragen even langs, controleert antwoorden. L koppelen terug en stellen vragen	L controleren vragen.	Antwoorden op de vragen 1 t/m 7 van de L plus correcties en aanvullingen.
10	Actie 2	L beantwoorden de vragen 8 t/m 15. D helpt.	L kennen de tekst en hebben antwoord op de vragen.	L-opdracht en bron.
5	Check	D loopt de vragen even langs, controleert antwoorden. L koppelen terug en stellen vragen	L controleren vragen.	Antwoorden op de vragen 8 t/m 15 van de L plus correcties en aanvullingen.
10	Afronding	L maken de mindmap. D helpt bij maken van de mindmap. Let op micro-macro.	L hebben mindmap volgens instructie.	Mindmap tekenmateriaal (je kunt kiezen hoe en wat – digitaal of papier)
5	Afsluiting les	D geeft aan dat volgende keer de mindmap moet worden meegebracht. Hij moet dan "af" zijn.	L hebben mindmap klaar voor presentatie volgende les.	