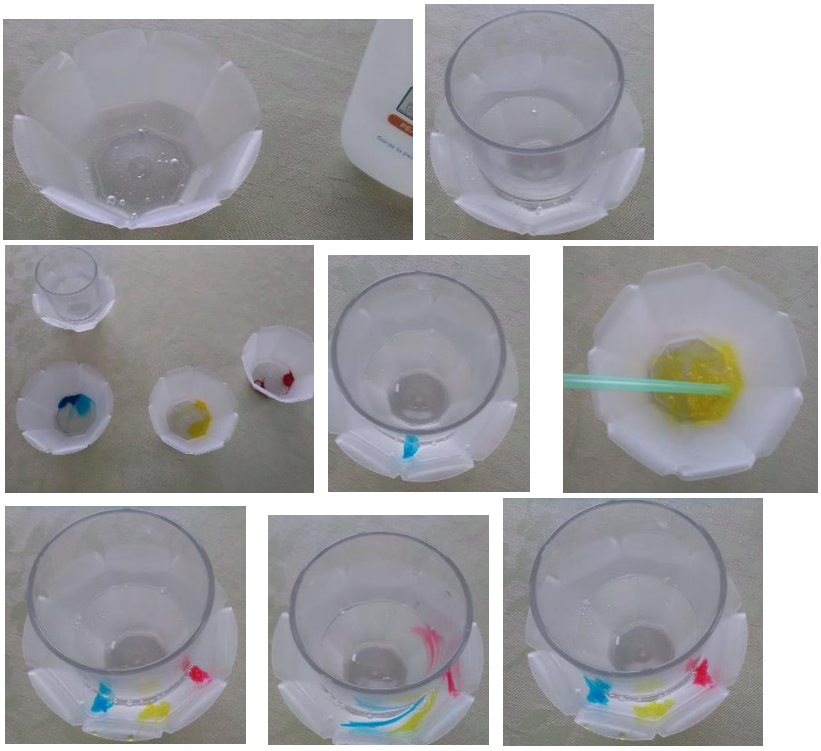
| | | |
|---|---|---|
| | # Onmengbaar | |
| Onderzoek | Wat gebeurt er als we kleurstof in zeep brengen? | |
| Hypothese | | |
| Materiaal | **Producten**<br><br>- doorzichtige zeep<br><br>- voedingskleurstof | **Materialen**<br><br>- groot en klein glas<br><br>- rietjes<br><br>- kleine bekers<br><br>- wasknijpers |
| Opstelling | | |
| Uitvoering | 1. Doe in het grote glas een laag van ongeveer 1 à 2 cm zeep.<br>2. Zet het kleinere glas in de zeep zodat die wat naar boven komt.<br>3. Zet het kleine glas eventueel vast met wasknijpers.<br>4. Doe in de kleine bekers een druppel zeep en een druppel kleurstof (1 kleur per bekertje of een theelepel glycerol en een druppel kleurstof).<br>5. Breng aan de hand van de rietjes een druppel van elke kleur in de doorzichtige zeep (op ongeveer 1 cm van elkaar).<br>6. Draai het kleine glas een halve cirkel rond. Kijk wat er gebeurt. | |

| | |
|---|---|
| | 7. Draai het kleine glas in tegengestelde richting weer een halve cirkel terug. Kijk wat er gebeurt.<br>  |
| Waarneming<br> | Als we de druppels gekleurde zeep in het grote glas brengen, zien we dat deze zich niet mengen. Draaien we met het kleine glas een kwartslag, dan lijkt het langs de zijkant dat de kleuren wel gemengd zijn. Kijken we van bovenaan, dan zien we dat de kleuren gedraaid zitten, maar niet echt gemengd. Als we dan terug een kwartslag draaien in de tegengestelde richting, dan zien we dat de gekleurde zeep zich terug op de oorspronkelijke plaats bevindt. |
| Rapport<br> | De zeep die wij gebruiken is zeer visceus, hierdoor gaat de kleurstof zich niet vermengen en gaan we bij het terugdraaien weer dezelfde vlekken krijgen.<br><br>De reden waarom het mengsel lijkt ongemengd blijft is omdat het nooit werd gemengd (homogeen)! Vanwege de hoge viscositeit van de glycerol (of glucose) en langzame rotatie van de cilinder, de stroming van de vloeistof blijft de vloeistof in geordende, parallelle lagen die langs elkaar glijden, met weinig verstoring ertussen . Dit betekent dat de verplaatsing van elke vloeibare laag alleen afhangt van de afstand van de bewegende binnencilinder. De vloeistof die het dichtst bij de roterende cilinder beweegt de grootste, terwijl de vloeistof dichtst bij de stationaire cilinder helemaal niet bewegen.<br>Deze laminaire stroming veroorzaakt dat de gekleurde druppels afschuiven tot vellen die wikkelen rondom de cilinder, waardoor het uiterlijk lijkt op een uniform mengsel Als je kijkt vanaf de bovenkant van de cilinder, kunt u zien dat onze "mengsel" niet |

| | |
|---|---|
| | uniform is.<br>Het omkeren van de rotatie zorgt ervoor dat de vellen kleurstof weer samenkomen tot geconcentreerde druppels. |
| Bronnen<br> | http://www.abc.net.au/science/articles/2013/01/30/3679522.htm<br><br>https://www.youtube.com/watch?v=p08_KlTKP50 |
| Tips<br> | Laat de leerlingen dit zelf proberen. Ze vinden het leuk als ze achteraf mogen testen hoe ver ze kunnen draaien tot de kleuren echt vermengd zijn en niet meer terug draaibaar zijn. Je kan experimenteren met doorzichtige zeep. Andere mogelijkheden zijn een doorzichtige siroopoplossing (maïssiroop of glycerol). |