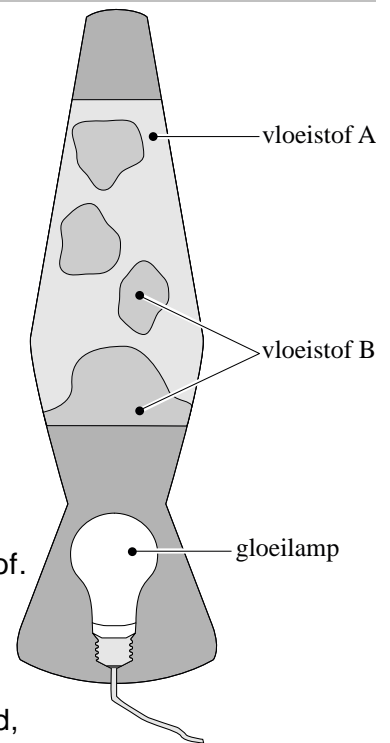


Lavalamp

Een lavalamp is een zogenoemde sfeerlamp. In de lamp is een ruimte met vloeistoffen aanwezig. Wanneer de lamp aan is, bewegen deze vloeistoffen in langzame en onregelmatige patronen. Hiernaast is een lavalamp afgebeeld.

Vloeistof A en vloeistof B zijn beide mengsels die niet met elkaar mengen. Ze hebben een klein verschil in dichtheid. Vloeistof A is een homogeen mengsel van water en een stof die goed oplost in het water. Vloeistof B is een homogeen mengsel van stoffen die niet met vloeistof A mengen. Dit mengsel kan bestaan uit paraffine ($C_{25}H_{52}$), gechlloreerde paraffine en een kleurstof. Vloeistof B is gekleurd en heeft de grootste dichtheid.



In het onderste gedeelte van de lavalamp bevindt zich een gloeilamp. Wanneer de gloeilamp wordt ingeschakeld, neemt vloeistof B als eerste warmte op, waardoor deze vloeistof uitzet en de dichtheid afneemt. Als de dichtheid van vloeistof B kleiner wordt dan de dichtheid van vloeistof A, stijgt vloeistof B in bellen op. Tijdens het opstijgen geven de bellen hun warmte af. Als de dichtheid van vloeistof B weer groter is geworden dan die van vloeistof A zakken de bellen terug naar de bodem. Het hele proces begint dan opnieuw.

- 2p **15** Leg uit of vloeistof B bestaat uit hydrofiele of hydrofobe stoffen.

Tijdens het opstijgen vindt warmteoverdracht plaats tussen de bellen en vloeistof A.

- 2p **16** Leg uit, redenerend vanuit de bellen, of hierbij een endotherm of een exotherm proces plaatsvindt.

Joep wil het effect van een lavalamp nabootsen. Hij heeft hiervoor het volgende voorschrift gevonden:

voorschrift

Maak je eigen lavalamp

Benodigdheden:

- 1 lege limonadefles van 1,5 liter
- 1 flesje voedselkleurstof
- 1 liter zonnebloemolie
- bruistabletten

Wat moet je doen?

- Vul de fles voor $\frac{1}{4}$ deel met warm water.
- Voeg de voedselkleurstof toe. Neem behoorlijk veel, zodat het mengsel donker van kleur wordt.
- Doe de dop op de fles en schud goed, zodat het water en de kleurstof goed mengen.
- Haal de dop weer van de fles en giet rustig de zonnebloemolie erin, totdat de fles bijna vol is.
- Doe een bruistablet in de fles.
- Kijk naar je lavalamp.
- Je kunt steeds nieuwe bruistabletten toevoegen.

naar: wetenslab.vpro.nl

In de proefbeschrijving staat dat warm water gebruikt moet worden.

- 1p **17** Wat is het voordeel van het gebruik van warm water in vergelijking met het gebruik van koud water?

Enkele seconden nadat Joep een bruistablet in de fles heeft gedaan, ziet hij aan de onderkant gekleurde bellen ontstaan die tot bovenin de fles stijgen en daarna weer zakken.

De stijgende bellen bestaan uit een gas en gekleurd water, de dalende bellen bestaan alleen uit gekleurd water. De bellen ontstaan door de reactie die optreedt na het oplossen van een bruistablet in water.

Een bruistablet bevat onder andere natriumwaterstofcarbonaat (NaHCO_3) en enkele zuren. Wanneer een bruistablet in water komt, lossen deze stoffen op. Waterstofcarbonaationen reageren vervolgens met het aanwezige zuur, waarbij een gas ontstaat.

- 3p **18** Geef de reactievergelijking voor deze reactie tussen waterstofcarbonaationen en H^+ ionen. Vermeld hierbij ook de toestandsaanduidingen.

Aan de hand van de beschrijvingen van de originele lavalamp en de lavalamp van Joep kun je afleiden dat voor beide lampen (waarschijnlijk) niet dezelfde soort kleurstof gebruikt kan worden.

- 2p **19** Leg uit waarom voor de originele lavalamp en de lamp uit het voorschrift van Joep (waarschijnlijk) niet dezelfde soort kleurstof gebruikt kan worden.
- 2p **20** Leg uit of bij de originele lavalamp de bellen ook ontstaan als gevolg van het optreden van een chemische reactie, zoals bij de lamp uit het voorschrift van Joep.