

## Viscositeit

Er wordt veel onderzoek gedaan naar de **viscositeit** van vloeistoffen.

De viscositeit van een vloeistof is een getal dat aangeeft hoe stroperig die vloeistof is: hoe groter de viscositeit, hoe stroperiger die vloeistof.

Suiker kun je in water oplossen. De concentratie suiker bepaalt de viscositeit van de vloeistof die zo ontstaat. Aan het begin van de twintigste eeuw is het volgende theoretische verband afgeleid tussen de concentratie suiker en de viscositeit:

$$V = \frac{1 + 0,5C}{(1 - C)^4}$$

Hierin is  $V$  de viscositeit en  $C$  de concentratie suiker. Hierbij wordt met een concentratie van bijvoorbeeld  $C = 0,3$  bedoeld dat het volume van de suiker 30% van het totale volume van de vloeistof is.

Tessa heeft een glas water gekregen waarin suiker is opgelost. De concentratie suiker in het water is 0,17. Vervolgens voegt ze nog meer suiker toe. Na deze toevoeging blijkt de viscositeit verdubbeld te zijn.

- 4p **4** Bereken de concentratie suiker in het water na deze toevoeging. Geef je eindantwoord in twee decimalen.

Ongeveer gelijktijdig met de vondst van de formule voor  $V$  stelde de scheikundige Emil Hatschek een lineaire formule op voor het verband tussen de viscositeit en de concentratie suiker:

$$V_{\text{lin}} = a \cdot C + b$$

Hierin is  $V_{\text{lin}}$  een benadering van  $V$ .

Voor dit lineaire verband geldt:  $a = V'(0)$  en  $b = V(0)$ .

De waarde van  $V'(0)$  kan benaderd worden door het differentiequotient

$\frac{\Delta V}{\Delta C}$  op een heel klein interval.

- 3p **5** Stel met behulp van het differentiequotient op het interval  $[0; 0,001]$  een formule op voor  $V_{\text{lin}}$ . Geef de getallen in je eindantwoord zo nodig in één decimaal.

