

University of Groningen

Precisie-metingen van de uitlooptijd van een capillair viscosimeter

Kooy, Jan

IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.

Document Version

Publisher's PDF, also known as Version of record

Publication date:

1952

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

Citation for published version (APA):

Kooy, J. (1952). Precisie-metingen van de uitlooptijd van een capillair viscosimeter Groningen: s.n.

Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

Take-down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.

SAMENVATTING

Beschreven wordt een apparaat, die ontwikkeld is om met grote nauwkeurigheid de uitlooptijd van een capillair-viscosimeter te bepalen.

In de inleiding wordt het grote belang van viscositeitsmetingen bij oplossingen van macromoleculaire stoffen uiteengezet. Na een beschouwing over de inhomogeniteit van de stof wordt het verband van het grensviscositeitsgetal $[\eta]$, en de constante k' van HUGGINS, met de eigenschappen van het polymeer en het oplosmiddel toegelicht.

De theorieën over het verband dat bestaat tussen deeltjesgrootte en grensviscositeitsgetal, door DEBYE en BUECHE, BRINKMAN, KUHN, HERMANS, KRAMERS, en KIRKWOOD en RISEMAN ontwikkeld, worden kort besproken. Deze theorieën houden geen rekening met de wisselwerking tussen de moleculen onderling. Dit is ook niet het geval bij de berekeningen over de viscositeit van polyelectrolyten, waarbij bovendien de lading van de monomere groepen een complicatie vormt. Deze berekeningen zijn uitgevoerd voor een kluwenmolecuul; KUHN en KÜNZLE, en KATCHALSKY en GILLIS hielden geen rekening met de invloed van de tegenionen, terwijl HERMANS en OVERBEEK dat wél deden.

De opvattingen van DUCLAUX, BOYER en SPENCER, en DOTY en STEINER over het begrip kritische concentratie worden vermeld. Bij de kritische concentratie is de beïnvloeding van de deeltjes door elkaar niet meer van belang. Het resultaat van een schatting van de kritische concentratie hangt af van de aangenomen vorm en grootte van de moleculen; de genoemde auteurs vinden dan ook vrij ver uiteenliggende waarden. Wel zijn ze het eens over de noodzakelijkheid metingen aan polymere stoffen te verrichten bij concentraties, kleiner dan de kritische, als het er om gaat het gedrag van de afzonderlijke moleculen te bestuderen.

Ook bij het meten van de invloed van de schuifspanning op $[\eta]$ blijkt het van belang een zeer verdunde oplossing te gebruiken. DE WIND vond bij extrapoleren naar verdunning oneindig, dat deze invloed bij cellulosenitrat verdween. Bij polyelectrolyten is het effect sterk uitgesproken; nemen we hier een sterk verdunde oplossing waarin de totale ionenconcentratie klein is, dan worden de moleculen gestrekt als gevolg van de electrostatische afstoting van de monomere groepen. Hierdoor wordt de kritische concentratie bijzonder klein.

In hoofdstuk II wordt de gebruikte methode aangeduid, daarna de complete apparaat, beschreven. De viscosimeter wordt gefilmd, terwijl tevens een synchroonklok met zeer constant toerental via

een spiegel op de film wordt afgebeeld. De stand van de meniscus wordt op het filmbeeldje onder een microscoop uitgemeten. De bereikte nauwkeurigheid is 0.004 sec.

Veel aandacht is besteed aan de constructie van de thermostaat; het is gelukt de gemiddelde temperatuur hiervan op lange termijn constant te houden binnen 0.001°C.

Na een bespreking van voor- en nadelen van Ostwald- en Ubbelohde-viscosimeters voor precisie-metingen worden vijf factoren behandeld die de meting kunnen beïnvloeden. Nieuw is hierbij de beschouwing over de invloed van de barometerstand op de uitlooptijd.

Het derde hoofdstuk behandelt eerst enkele problemen die zich bij de capillair-viscosimetrie voordoen. Daarna worden de uitkomsten vermeld van de metingen, die verricht zijn aan

- 1^o) een polystyreenfractie, met $M_w = 900000$ en $M_n = 600000$, in toluen opgelost,
- 2^o) natriumpolymethacrylaat, met $M_w = 193000$ en $M_n = 170000$, in water opgelost.

Bij de eerste serie metingen was de kleinste concentratie $c = 0.003$ g/100 ml; zeer waarschijnlijk is het verband tussen $(t-t_0)/t_0c$ en c hier nog lineair.

Bij de tweede serie werd in de curve $(t-t_0)/t_0c$ als functie van c een maximum gevonden, bij $\check{c} = 0.008$ g/100 ml. De kleinste concentratie waarbij nog gemeten werd was hier 0.00006 g/100 ml. Bij het nauwkeurig bepalen van de uitlooptijd van water deden zich moeilijkheden voor, zodat een juiste interpretatie van de uitkomsten voor zeer verdunde oplossingen onzeker is. Overigens werd bij deze metingen de schuifspanning niet gevarieerd, de invloed hiervan op $[\eta]$ bleef buiten beschouwing.