

324. Viskositätsmessungen an verdünnten Lösungen der Thymonucleinsäure bei p_H 6

von G. Vallet und H. Schwander.

(19. X. 49.)

Die neuere Literatur über das Verhalten der Thymonucleinsäure in Lösung ist reich an Viskositätsmessungen¹). Meistens handelt es sich um Untersuchungen relativ konzentrierter Lösungen bei hohen Strömungsgradienten. Solange es sich um den Vergleich verschiedener Präparate oder um qualitative Aussagen über den p_H -Einfluss handelt, ist dies unbedenklich. Wenn aber aus den Viskositäten unter Verwendung hydrodynamischer Theorien genauer auf die Teilchenform geschlossen werden soll, ist es unerlässlich, verdünnteste Lösungen bei variablem Gradienten zu messen und den Wert für den Gradienten Null zu extrapolieren. Über derartige Versuche wird im folgenden berichtet.

Die Messungen wurden bei p_H 6 an einem schonend hergestellten²) Natrium-thymonucleinat ausgeführt.

Zur Messung diente ein Kapillarviskosimeter nach *Ubbelohde* in einer von *K. H. Meyer* und *van der Wyk*³) beschriebenen Präzisionsausführung.

Die verwendeten Lösungen enthielten in 100 cm³ neben je 10 g NaCl: Nr. 1: 14,7 mg; Nr. 2: 10,3 mg; Nr. 3: 5,9 mg; Nr. 4: 2,95 mg Thymonucleinat.

Die Messungen wurden bei $20^0 \pm 0,01^0$ und bei verschiedenen treibenden Drucken ausgeführt. Bei den niedrigsten Drucken wurde die Korrektur, bedingt durch die Niveauänderung der Flüssigkeit im Viskosimeter, experimentell ermittelt und berücksichtigt. Die Kapillarlänge betrug 11,7 cm, der Kapillardurchmesser 0,03 cm. Die Berechnung des mittleren Gradienten \bar{G} erfolgte nach der Formel von *Kroepelin*⁴), die allerdings bei nicht *Newton*schen Flüssigkeiten nicht streng gilt.

Die Viskositäten in Abhängigkeit des Gradienten sind Figur 1 zu entnehmen.

Das Überraschende der Messungen ist der ausserordentlich steile Anstieg der Viskositäten gegen kleine Gradienten. Dieser ist so stark, dass eine Extrapolation auf den Gradienten Null unmöglich ist. Es ist also auch nicht zulässig, aus Messungen mit dem Kapillarviskosimeter quantitative Schlüsse über die Teilchendimensionen zu ziehen. Hiezu müssten Messungen mit besonders empfindlichen *Couette*-Viskosimetern bei kleinsten Strömungsgradienten ausgeführt werden.

¹) *J. M. Creeth, J. M. Gulland* und *D. O. Jordan*, Soc. **1947**, 1141; *Tennent* und *Vilbrandt*, Am. Soc. **65**, 1806 (1943); *R. Signer* und *A. Knapp*, Makromol. Ch. **1**, 89 (1947); *A. Knapp*, Diss. Bern 1946.

²) *R. Signer* und *H. Schwander*, Helv. **32**, 853 (1949). Über Strömungsdoppelbrechungsmessungen verdünnter Lösungen desselben Präparates vgl. *H. Schwander* und *R. Cerf*, Helv. **32**, 2356 (1949).

³) *K. H. Meyer* und *van der Wyk*, Koll. Z. **76**, 278 (1936).

⁴) *H. Kroepelin*, Koll. Z. **47**, 294 (1929).

Aus Figur 1 ist zu ersehen, dass der stärkste Abfall der Viskosität etwa im Gradientenintervall 0—700 liegt. Eine Untersuchung der Strömungsdoppelbrechung¹⁾ hat ergeben, dass in diesem Intervall der Orientierungswinkel von 45° bis gegen ca. 80° ansteigt. Man sieht aus

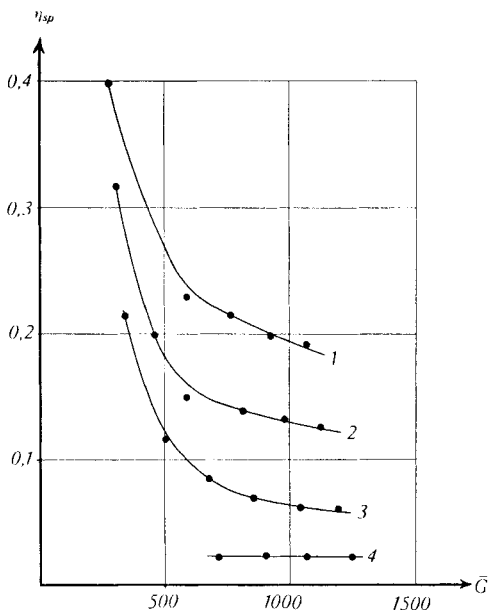


Fig. 1.

der Übereinstimmung der Intervalle, dass der gleiche Ordnungs- oder Deformationsvorgang der Molekeln für die beiden Effekte (Abfall der Viskosität und Zustandekommen der Doppelbrechung) verantwortlich ist. Auf diesen Zusammenhang hat *R. Signer* bei vielen andern Kettenmolekeln schon aufmerksam gemacht²⁾.

Herrn Prof. *Ch. Sadron* und Herrn Prof. *R. Signer* danken wir für viele wertvolle Diskussionen im Verlaufe dieser Arbeit.

Zusammenfassung.

Es werden die Viskositäten sehr verdünnter Natrium-thymonucleinatlösungen bei p_H 6,0 in Abhängigkeit des Gradienten im Kapillarviskosimeter gemessen. Die mittleren Gradienten liegen zwischen 300 und 1200. Selbst sehr verdünnte Lösungen zeigen eine sehr starke Abhängigkeit der Viskosität vom Gradienten. Der steile Abfall in den Viskositätskurven und der Anstieg der Orientierungswinkelkurven bei der Strömungsdoppelbrechung fallen in denselben Gradientenbereich.

Strasbourg, Centre d'Etudes de Physique Macromoléculaire.

¹⁾ *H. Schwander* und *R. Cerf*, *Helv.* **32**, 2356 (1949).

²⁾ *R. Signer*, *Trans. Faraday Soc.* **32**, 306 (1936)