

Ubbelohde Viskosimeter



MF - 20

Kapillarviskosimeter

Mechanik fluider Systeme

Folie Dia Film Video PC-Programm Sonstiges Anz. Blätter: 1 Datum: 30.09.02

Karte nur zur Benutzung in den Räumen der Universität Ulm, Vorlesungssammlung Physik Bearbeiter: *Dollhopf W.*

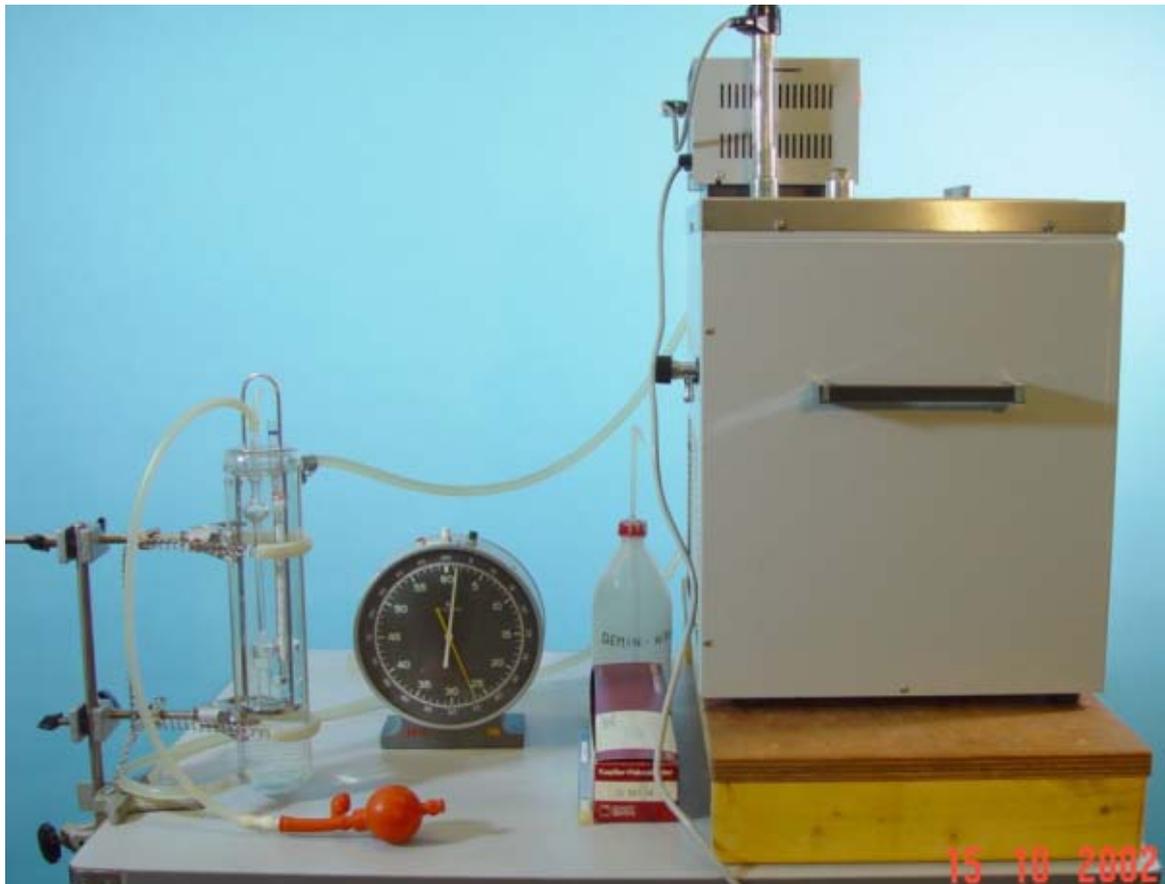
Stichworte: Kapillarviskosimeter; Hagen-Poiseuille; Ubbelohde Viskosimeter; Viskosimeter nach Ubbelohde

Zweck: Viskositätsmessung mit einem Kapillarviskosimeter.

Zubehör: Kapillarviskosimeter {39-1}
Doppelwandiges Temperiergefäß {68-3}
Thermostat {75-bei}
Stoppuhr {17-1}
Peläusball {8-14}

Aufbau: Viskosimeter mit Lösungsmittel (Ethanol) ausspülen, Lösungsmittel entfernen.
Doppelwandiges Glasgefäß mit Stativmaterial fixieren und an Thermostat anschließen (unten rein und oben raus). Thermostat auf 30°C.
Viskosimeter hineinstellen und Glasgefäß mit Wasser füllen.
Zu messende Flüssigkeit (demineralisiertes Wasser) in das Viskosimeter einfüllen,

Bild:



Höhe bis zwischen die Einfüllmarken.

Lange warten bis die Temperatur konstant ist und das Viskosimeter gut temperiert ist.

Durchführung: Verschließen des Belüftungsrohres mit dem Finger und gleichzeitig Hochziehen der Flüssigkeit mit Peläusball oder Schlauch und Mund in das Kapillarrohr bis über die obere Ablesemarke (Luftblasen vermeiden).

Messen der Fallzeit des oberen Meniskus von der oberen zur unteren Marke.

Die Dimension der auf dem Gerät angegebenen Gerätekonstante ist mm^2/s .

Messbeispiel: $k = 0.009652 \text{ mm}^2/\text{s}$ Temperatur $T=30^\circ\text{C}$

$$T = 89 \text{ s}$$

$$v = k (T - \Theta) \text{ wobei } \Theta = \text{Hagenbach-Korrektur}$$

$$v = 0,009652 (89 - 1,22) = 0.847 \text{ mm}^2/\text{s}$$

$$\text{Literaturwert: } 0,804 \text{ mm}^2/\text{s}$$

Hinweis: Das Hagen-Poiseuille-Gesetz liefert für die Viskosität:

$$\eta = \frac{\pi r^4 p}{8LV} t = K \cdot t$$

mit der Apparatekonstante:

$$K = \frac{\pi r^4 p}{8LV}$$

t: Messzeit für das Durchlaufen der Strecke von der oberen zur unteren Ablesemarke.

Literatur: Bedienungsanleitung von Schott-Geräte zum KPG-Ubbelohde Viskosimeter.

Viskositäten und Dynamische Viskosität (Zähigkeit, Koeff. der inneren Reibung) η

Einheiten:

Einheit: $[\eta] = \text{Pascalsekunde}$, $\text{Pa}\cdot\text{s} = \text{N}\cdot\text{s}/\text{m}^2 = \text{kg}/(\text{m}\cdot\text{s})$

Früher: Poise (P) und cP (Zentipoise), $1 \text{ P} = 0,1 \text{ Pa}\cdot\text{s}$

Kinematische Viskosität (= dynamische Viskosität/Dichte)

Einheit: $[\nu] = \text{m}^2/\text{s}$

Früher: Stokes (St) und cSt (Zentistokes), $1 \text{ St} = 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s} = 1 \text{ cm}^2/\text{s}$

$$1 \text{ cSt} = 1 \text{ mm}^2/\text{s}$$

Wasser: Bei 0°C $\eta = 1,791 \text{ mPa}\cdot\text{s}$ $\nu = 1,791 \text{ mm}^2/\text{s} = 1,791 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$

Bei 20°C $\eta = 1,003 \text{ mPa}\cdot\text{s}$ $\nu = 1,003 \text{ mm}^2/\text{s}$

Bei 30°C $\eta = 0,798 \text{ mPa}\cdot\text{s}$ $\nu = 0,801 \text{ mm}^2/\text{s}$