

Лабораторна робота № 2

Визначення кінематичної в'язкості рідин та дослідження температурної залежності віскозиметром ВПЖ-12

Мета роботи: Визначити коефіцієнт кінематичної в'язкості деяких рідин віскозиметром ВПЖ-2, та дослідити його залежність від температури.

Прилади та матеріали: віскозиметри ВПЖ- 2, нагнітальний насос, досліджувальні рідини, секундомір, електроплитка, термометр.

Теоретичні вдомості.

В цій роботі визначається коефіцієнт кінематичної в'язкості γ , що пов'язаний з коефіцієнтом динамічної в'язкості η (див. Лаб. р. № 1) співвідношенням:

$$\eta = \gamma\rho \quad (2.1)$$

де ρ - густина рідини.

В системі СІ коефіцієнт кінематичної в'язкості γ вимірюється в $\frac{\text{м}^2}{\text{с}}$

Конструкція віскозиметра ВПЖ-2.

Віскозиметр ВПЖ-2 це U-подібна трубка, одне коліно, якої має три розширення 1 і капіляр 2. Друге коліно має резервуар 3, в якому міститься досліджувана рідина, який з'єднаний через шланг з насосом 4.

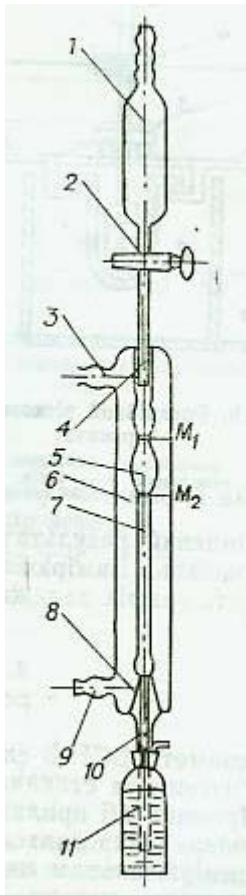


Рис. 2.1. Віскозиметр ВПЖ-2

Коліно з трьома розширеннями міститься у спеціальній скляній посудині 5, в яку можна заливати підігріту воду чи проганяти пару через отвори 6.

Хід виконання роботи.

1. Налити досліджувані рідини у віскозиметри так, щоб був заповнений резервуар 3.
2. З допомогою насоса 4 нагнати рідину, так щоб розширення 1 заповнилось до третини свого об'єму.
3. Вийняти шланг з насоса 4, і зафіксувати час проходження меніска рідини між мітками M1 і M2. Дослід повторити декілька разів.

Коефіцієнт кінематичної в'язкості рідини визначають за формулою:

$$\gamma = c \cdot t \quad (12.2)$$

де γ - коефіцієнт кінематичної в'язкості

t - час протікання рідини між мітками M1 і M2

c - константа, що приймає різні значення, в залежності від діаметра капілярів, об'єму розширення і т.д. (Значення константи вказана на приладі).

4. Визначити абсолютну і відносну похибку результатів вимірювання.

Результати вимірювань та обчислень занести в таблицю.

Примітка.

а) Вимірювання кінематичної в'язкості провести для різних рідин;

б) Отримати температурну залежність коефіцієнта кінематичної в'язкості рідин. Для цього нагріти воду за допомогою електропронагрівника, температуру визначити за допомогою термометра. Теплу воду залити у посудину через отвір 6, попередньо нагнітивши досліджувану рідину в розширення 1 і заклавши корком отвір 7. Нагрівши рідину вийняти корок і зафіксувати час t проходження меніска рідини між мітками М1 і М2.

Обчислити коефіцієнт кінематичної в'язкості. Дослід повторити для різних температур від 20 до 90 С.

в) Побудувати графік температурної залежності кінематичної в'язкості рідин, що досліджуються.

№ П/П	t, c	$\gamma, m^2/c$	$\Delta\gamma, m^2/c$	E, %
-------	--------	-----------------	-----------------------	------

Контрольні питання

1. Поясніть молекулярно-кінетичний механізм в'язкості в рідині.
2. Чому швидкість шару рідини, який прилягає до циліндра, рівна нулю?
3. Поясніть різницю залежності коефіцієнта в'язкості від температури в рідинах і газах.