

Лабораторна робота № 2

Визначення та дослідження температурної залежності кінематичної в'язкості рідин за допомогою віскозиметра 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 відомості

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

$$\eta = \gamma\rho, \quad (1)$$

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.

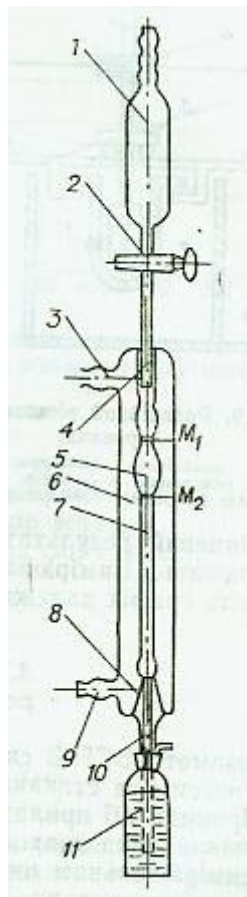


Рис. 18. Віскозиметр ВПЖ-2

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 помітками M1 і M2. Дослід повторити декілька разів.

Коефіцієнт кінематичної в'язкості рідини визначають за формулою

$$\gamma = c \cdot t, \quad (2)$$

де γ – коефіцієнт кінематичної в'язкості;

t – час протікання рідини між помітками 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 похибки результатів вимірювання. Результати вимірювань та обчислень занести в таблицю.

Примітки:

- а) вимірювання кінематичної в'язкості провести для різних рідин;
 б) отримати температурну залежність коефіцієнта кінематичної в'язкості рідин. Для цього нагріти воду за допомогою електронагрівника, 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 помітками M1 і M2.

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

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

№ $\frac{c}{l}$	t, c	$\gamma, \frac{m^2}{c}$	$\Delta\gamma, \frac{m^2}{c}$	E, %
-----------------	--------	-------------------------	-------------------------------	------

Контрольні запитання та завдання

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.