

**ВИЗНАЧЕННЯ ВІДСОТКОВОГО СКЛАДУ РІДИН МЕТОДОМ
СТОКСА**

**DETERMINATION OF COMPOSITION BY PERCENT AGE OF
LIQUIDS BY STOKS METHOD**

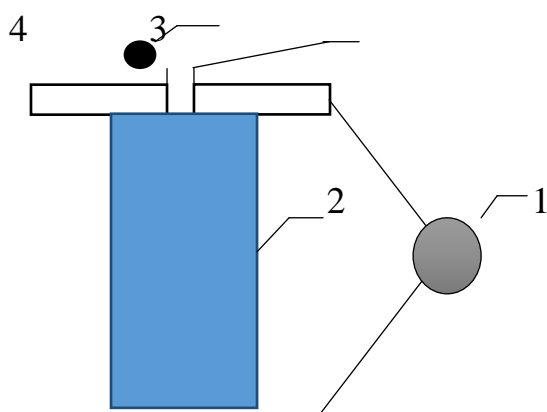
Анотація: визначення відсоткового складу рідин, що входять до невідомої суміші.

Ключові слова: відсотковий склад, рідина, суміш.

Annotation: determination of composition by percentage of liquids which are included in unknown mixture.

Keywords: composition by percentage, liquid, mixture.

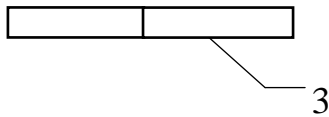
Маючи деяку суміш відомого складу дуже часто важливо знати її відсотковий склад, тобто в яких пропорціях рідини присутні в суміші. В даному дослідженні візьмемо, як приклад, розчин в якому присутні: вода, гліцерин та спирт. Для визначення необхідних коефіцієнтів присутності (вагових коефіцієнтів) проведемо експеримент за методом Стокса,[1] для цього зберемо експериментальну установку за наступною схемою:



де 1 – секундомір електронний;

2 – скляна колба з досліджуваною рідиною;

3 – датчики руху. Верхній спрацьовує при прольоті повз нього кульки, вмикаючи секундомір. Нижній датчик спрацьовує при



ударі кульки о поверхню датчика (дна колби);

4 – кулька з металу з відомою густиною.

В ході експерименту будемо кидати кульку з металу в колбу та вимірювати час її падіння. В роботі застосовується метод Стокса[2], згідно якого коефіцієнт в'язкості рідини розраховується за формулою:

$$\eta = 0,22 \cdot (\rho_m - \rho_p) \cdot \frac{g \cdot R^2 \cdot t}{l}$$

де $\rho = \rho_m$ – густина металеві кульки, ρ_p – густина рідини, R – радіус кульки, l – шлях падіння, t – час падіння.

Для нашого дослідження ця формула матиме вигляд:

$$\eta = 0,22 \cdot (\rho - (x \cdot \rho_1 + y \cdot \rho_2 + z \cdot \rho_3)) \cdot \frac{g \cdot R^2 \cdot t}{l}$$

де ρ_1, ρ_2, ρ_3 – густини води, гліцерину та спирту; x, y, z – вагові коефіцієнти,
 $\eta = x \cdot \eta_1 + y \cdot \eta_2 + z \cdot \eta_3$

Для вирішення цієї задачі за допомогою Mathcad створимо наступну програму розрахунку:

Given

$$x \cdot \eta_1 + y \cdot \eta_2 + z \cdot \eta_3 = 0,22 \cdot (\rho - (x \cdot \rho_1 + y \cdot \rho_2 + z \cdot \rho_3)) \cdot \frac{g \cdot R^2 \cdot t}{l}$$

$$x + y + z = 1$$

Find(x, y, z)→

Підставляючи відомі величини в вищезазначену програму розрахунку отримаємо вагові коефіцієнти кожної рідини.

Перевагою зазначеного методу є досить простий розрахунок для будь-яких рідин. Недоліками методу є висока залежність результатів від точності вимірювання часу падіння та неможливість застосування методу для рідин з близькими значеннями густин та в'язкостей. Перший недолік можна виправити

збільшивши шлях падіння кульки. Тоді як другий недолік практично не можливо виправити.

Розглянувши все вищезазначене можна зробити висновок, що метод можна застосовувати для більшості найпоширеніших сумішей.

ДЖЕРЕЛА ТА ЛІТЕРАТУРА

1. О.Й. Дідоборець, Н.В. Резчик, В.І. Цоцко Фізика. Лабораторний практикум і збірник задач. – Дніпро. 2016.
2. Р.И. Грабовский Курс Физики. – М. Высшая школа. 1980.