

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Сучасні технології  
у промисловому виробництві**

**МАТЕРІАЛИ**

**НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
ВИКЛАДАЧІВ, СПІВРОБІТНИКІВ,  
АСПІРАНТІВ І СТУДЕНТІВ  
ФАКУЛЬТЕТУ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ  
ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
(Суми, 18–21 квітня 2017 року)**

**ЧАСТИНА 1**

**Конференція присвячена Дню науки в Україні**

Суми  
Сумський державний університет  
20 17

## РОЗРАХУНОК КОНЦЕНТРАЦІЙ РОЗЧИНІВ СУЛЬФАТНОЇ КИСЛОТИ

*Мосъпан А. Б., студентка; Лебедев С. Ю., доцент*

У багатьох галузях науки, промисловості, виробництві сільськогосподарської продукції і продуктів харчування, медицині використовуються розчини кислот и основ, що мають різні концентрації. Для визначення концентрації розчину традиційно застосовують ареометричний метод. Сутність цього методу полягає у визначенні густини розчину за допомогою набору ареометрів і встановленні його концентрації на підставі відповідних значень у довідкових таблицях. Значення густини розчину, отримане при вимірюванні ареометром, не завжди можна знайти у довідковій таблиці. У таких випадках значення концентрації розчину розраховують, використовуючи метод інтерполяції.

Сучасна комп'ютерна техніка дозволяє зробити процес розрахунку концентрацій розчинів більш зручним, а, головне, більш точним. У цій роботі пропонується спосіб розрахунку концентрацій розчинів кислот й основ за формулами, отриманими шляхом обробки наявних літературних даних щодо значень густини розчинів.

Методика опрацювання літературних даних полягала в наступному. Наявні у довідкових таблицях дані [1-3] (у цьому випадку 308 значень), які пов'язують густину розчину ( $\rho$ ) сульфатної кислоти та його молярну концентрацію ( $C$ ) представляли у вигляді графіку  $C=f(\rho)$ . Після цього підбирали вид лінії тренду та оцінювали її якість за допомогою коефіцієнту кореляції  $R^2$ . В ідеальному випадку цей коефіцієнт повинен дорівнювати одиниці.

Було встановлено, що кращим рівнянням, яке описує залежність молярної концентрації від густини, є поліном виду  $C = a\rho^2 + b\rho + d$ . Більша кількість членів поліному ускладнює залежність, менша – робить її менш точною.

Однак очевидним є те, що одним рівнянням неможна точно описати всю область концентрацій, тому що на окремих ділянках спостерігається відхилення від монотонності. Саме тому нами було виділено декілька ділянок, на кожній з яких залежність  $C=f(\rho)$  описується максимально точно. Графік для одного з таких діапазонів представлений на рисунку.

У таблиці наведені значення коефіцієнтів рівняння  $C = a\rho^2 + b\rho + d$  для всього діапазону концентрацій сульфатної кислоти, представлених в літературі. Видно, що для різних інтервалів коефіцієнти цього рівняння сильно відрізняються. Крім того слід зазначити, що для всіх інтервалів коефіцієнт кореляції практично дорівнює одиниці, що підтверджує правильність проведених нами розрахунків.

Таким чином, запропонований нами підхід дозволяє спростити розрахунки концентрацій розчинів за значеннями їх густин. Крім того,

розрахункову формулу можна вводити до комп'ютерних програм, у яких концентрація використовується в якості параметру.

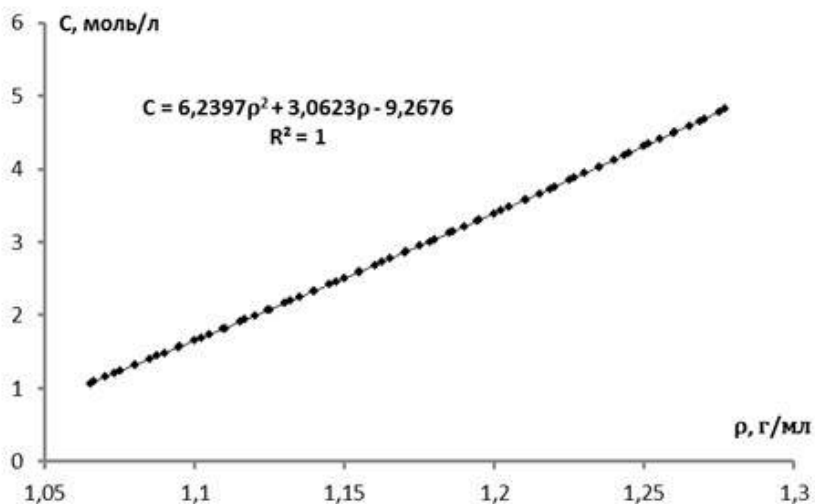


Рисунок – Залежність концентрації розчину сульфатної кислоти від густини

Таблиця – Дані для розрахунку концентрацій розчинів сульфатної кислоти

Кислота	Коефіцієнти рівняння $C = a\rho^2 + b\rho + d$ , моль/л			Інтервал використання $\rho$ , г/см <sup>3</sup>	$R^2$
	a	b	d		
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	8,0307	-0,4755	-7,5319	1,000 – 1,060	1,0000
	6,2397	3,0623	-9,2676	1,061 – 1,279	1,0000
	2,3467	13,1400	15,788	1,280 – 1,539	1,0000
	9,4108	-9,0344	1,6271	1,540 – 1,760	1,0000
	173,2070	-587,4123	512,2513	1,761 – 1,820	0,9997
	884,9785	-3175,2629	2864,4892	1,821 – 1,829	0,9998
5926,1688	21632,7007	19759,1696	1,830 – 1,836	0,9992	

#### Список літератури

1. Лазарев А. И., Харламов И. П., Яковлев П. Я., Яковлева Е. Ф. Справочник химика-аналитика. – М. : Металлургия, 1976. – 184 с.
2. Рабинович В. А., Хавин З. Я. Краткий химический справочник. – Л: Химия, 1977. – 376 с.
3. Лидин Р. А., Андреева Л. Л., Молочко В. А. Справочник по неорганической химии. – М: Химия, 1987. – 320 с.