

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
імені Г. С. Сковороди



**ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ  
СТУДЕНТІВ ПРИРОДНИЧОГО ФАКУЛЬТЕТУ**

Матеріали I Міжуніверситетської науково-  
практичної конференції студентів, магістрантів  
«Актуальні питання природничої науки та освіти»

20 квітня 2017 року

Випуск 10

Харків  
2017

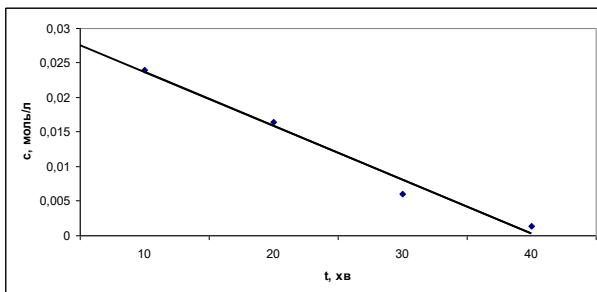


Рис. 1. Графік залежності концентрації NaOH від часу

Константа швидкості реакції лужного розкладу ПЕТ, яка є реакцією другого порядку, може бути виражена наступним рівнянням:

$$k = \frac{1}{\tau} \cdot \frac{x}{a(a-x)}, \text{ де}$$

$k$  – константа швидкості реакції, л/моль·хв;  $\tau$  – час від початку реакції, хв;  $x$  – зміна концентрації NaOH, моль/л;  $a$  – початкова концентрація NaOH, моль/л.

На основі отриманих даних розрахована константа швидкості реакції, середнє значення якої становить 0,014 л/моль·хв. Зроблено висновок про те, що обрана технологія переробки ПЕТ є простою у застосуванні та ефективною.

Результати дослідження можна застосувати у роботі вчителя хімії як навчальний посібник на уроках за програмою стандарту в 11 класі у темі «Органічні сполуки»; за програмами академічного та профільного рівнів в 11 класі у темі «Синтетичні високомолекулярні речовини і полімерні матеріали на їх основі», а також при проведенні факультативних занять та у позакласній роботі.

**Крюкова Дарина**

## ДОСЛІДЖЕННЯ УМОВ РЕАКЦІЇ ВІДНОВЛЕННЯ ІНДИГОКАРМІНУ

*Харківський національний педагогічний університет імені Г.С.Сковороди  
Науковий керівник – ст. викл. С. Ю. Максимів*

Кубовими називаються нерозчинні у воді органічні барвники, здатні переходити у розчинний стан під дією відновників у лужному середовищі. При цьому карбонільні групи молекули барвника перетворюються в енольні, які обумовлюють розчинність у воді. Фарбування проводиться продуктом відновлення барвника – лейкосполукою, яка має спорідненість до целюлозних волокон та добре адсорбується ними. При окисленні киснем повітря або іншими окисниками лейкосполука перетворюється у вихідний нерозчинний у воді барвник та міцно утримується волокном (Бородкин, 1981).

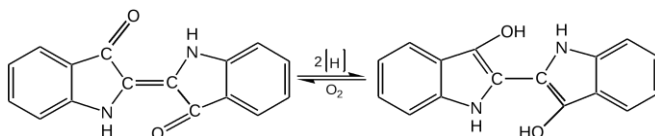
Кубові барвники утворюють яскраві забарвлення широкої гами кольорів і відтінків, що відрізняються високою стійкістю до фізико-хімічних впливів. Природні кубові барвники, такі як індиго, були відомі у давнину. Індиго

використовувався для фарбування тканин у сині кольори і добувався з деяких рослин роду *Indigofera*. В даний час основну частину індиго і його похідних отримують за допомогою хімічного синтезу. Одним із найважливіших похідних індиго є динатрієва сіль індиго-5,5'-дисульфокислоти ( $C_{16}H_8N_2Na_2O_8S_2$ ), яка називається індигокарміном (Крайнев, 1962).

Індигокармін застосовується як діагностичний засіб у медицині, як кислотнo-основний індикатор (рН 11,6-14,0), як безпечний барвник харчових продуктів (E132) і деяких лікарських препаратів, як реагент для фотометричного визначення кисню та озону, крім того, він застосовується для виготовлення чорнил.

Індигокармін здатний вступати у реакцію відновлення, яку можна здійснити за допомогою речовин, що легко окислюються киснем повітря, наприклад глюкози. У цій реакції індиго виконує роль акцептора гідрогену. Атоми гідрогену переходять до синього індиго, перетворюючи його у відновлену лейкоформу. У цих перетвореннях індиго якісно і кількісно не змінюється – його роль зводиться до каталітичного окислення глюкози. Такий тип реакції може служити моделлю окисного ферментативного процесу. Усе вищезазначене визначило вибір теми та мету даної роботи — дослідити умови реакції відновлення індигокарміну.

Перехід синього індиго в біле і назад протікає за рівнянням:



У ході роботи досліджено умови реакції відновлення індигокарміну. Для реакції застосовувався кубовий органічний барвник індигокармін (динатрієва сіль індиго-5,5'-дисульфокислоти). Діапазон робочих концентрацій барвника варіювався від 0,05 до 1 %, водневого показника рН від 8 до 13, реакція знебарвлення проводилася при  $t = 40-90$  °С. Застосовувався розчин глюкози  $\omega = 5$  %, лужне середовище встановлювалося 1н розчином NaOH або 2н розчином  $Na_2CO_3$ . При нагріванні спостерігалася знебарвлення розчину від синього через зелений та червоний до світло-жовтого. При цьому утворюється лейкосполука, яка при струшуванні окислюється, знову змінюючи колір на синій. У стані спокою рідина знову знебарвлюється. Перехід синього індиго в біле і навпаки буде відбуватися, поки у розчині є глюкоза. Таким чином, завдяки зміні кольорів можна безпосередньо спостерігати перенесення кисню повітря через індиго на глюкозу. Індиго є наочною моделлю каталізатора, за допомогою якого можна окислити значні кількості глюкози (Рево, 1980).

Дослідження показало, що оптимальними умовами реакції відновлення індигокарміну глюкозою у лужному середовищі є: концентрація розчину барвника 0,1-0,5 %, рН 10-12,  $t = 50-80$  °С.