

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

функції головного меню «Конвертування малюнків у фільм» перетворити отримані фотографії у фільм з вибраним прискоренням. Якщо фотоапарат користувача має налаштування, яке дозволяє отримувати фотографії через певний інтервал часу, то матеріал для фільму може бути отриманий за допомогою звичайного фотоапарату. Роздільна здатність фотографій буде автоматично приведена до розміру кадру шляхом масштабування. Крім того, користувач може виконати прискорену зйомку веб-камерою скориставшись функцією «Прискорений запис» вікна відеокамери.

За допомогою рефрактометрів можна в лічені секунди по одній краплі розчину визначати концентрацію сахарози в різних соках, напоях, сиропях, джемах, цукровому буряку. Але вартість промислових рефрактометрів велика. Використовуючи функцію «Рефрактометр» та приклавши невеликі зусилля із звичайної лазерної указки можна створити досить точний пристрій.

Використовуючи функцію «Колориметр» можна аналізувати склад ґрунтів, біологічних рідин та ін.

Програмне забезпечення дозволяє отримувати статистичні величини кольору: середні значення величин субпікселей, їх максимальні та мінімальні величини і дисперсії; середні значення кольору контрасту яскравості (H(hue), S(saturation), B(brightness), максимальні та мінімальні величин, а також дисперсії цих величин, що відкриває широкі можливості для творчої роботи студентів по розробці систем, що базуються на колориметричних вимірюваннях, наприклад, при розробці алгоритмів визначення захворювань та порушень обміну речовин у рослин (Приложение помогает определить болезни растений. <http://ntdtv.ru/56980-prilozhenie-pomogaet-opredelit-bolezni-rastenij>; Самообучающееся приложение Plantix поможет мониторить посевы. ©Пропозиція - Главный журнал по вопросам агробизнеса. <http://propozitsiya.com/samoobuchayushcheesya-prilozhenie-plantix-pomozhet-monitorit-posevy> ; Приложение помогает фермерам различать паразитов и болезни растений (новости) <https://www.youtube.com/watch?v=Nd9tUPWu9AA>).

Крюкова Дарина

ДОСЛІДЖЕННЯ ЛУЖНОЇ ДЕСТРУКЦІЇ ПОЛІЕТИЛЕНТЕРЕФТАЛАТУ (ПЕТ) у НЕВОДНОМУ СЕРЕДОВИЩІ

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

Світове виробництво пластмас зростає на 5-6 % щорічно і, за прогнозами, до 2020 р. досягне 250 млн. т. Збільшення обсягу споживання полімерних матеріалів веде до накопичення відходів пластмасових виробів, які не розкладаються, що в підсумку призводить до забруднення повітря, ґрунту та ґрунтових вод продуктами неповного розкладання. Основну питому вагу в загальній масі полімерних відходів займає поліетилентерефталат (ПЕТ) – приблизно 25 %, з якого виробляють полімерну тару для багатьох галузей промисловості: косметичної, харчової, хімічної та ін.

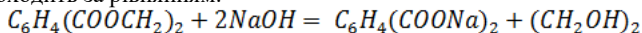
Таким чином, актуальність даної проблеми обумовила вибір теми та мети дослідження: проаналізувати методи переробки ПЕТ та запропонувати альтернативний із мінімальними витратами, безпечними хімічними реагентами та максимальним виходом продуктів реакції.

Виділяють декілька основних напрямків переробки вторинного ПЕТ, які умовно можна розділити на три основні групи: механічні, хімічні та термічні. Найбільш перспективним виявляється хімічний спосіб деградації ПЕТ-відходів з метою отримання волокна і плівки, для нанесення покриттів, отримання композиційних матеріалів, для виробництва матеріалів з новими властивостями (З. Алакаєва, 2013).

Одним із найпоширеніших промислових хімічних методів є розклад (деполімеризація) ПЕТ до кінцевого мономеру – терефталевої (бензен-1,4-дикарбонової) кислоти. Ці методи включають кислотний гідроліз, алкоголіз або гліколіз за допомогою каталітичних реакцій, некаталітичний гідроліз або алкоголіз у дуже жорстких умовах, таких як наявність сильних кислот або лугів, високі температури, тиск, тривалий час реакції і складний розподіл продуктів реакції (В. Коростелев, 1979).

У новітніх промислових методах застосовується лужний розклад ПЕТ у безводному етиленгліколі в якості розчинника. Перевагами такого методу є відносно невисока температура реакції, термічна та хімічна стабільність розчинника, дешевизна реагентів, відсутність каталізаторів (Д. Захаров, 2003).

Запропоновано оптимальну методику, засновану на дослідженнях Department of Chemistry and Materials Technology, Kyoto Institute of Technology, Japan (A. Oku, E. Yamada, 1997). За методикою етиленгліколь використовується як розчинник, у якості єдиного реагенту – натрій гідроксид, м'які умови реакції: $t=150-180\text{ }^{\circ}\text{C}$ протягом 15-60 хв. при атмосферному тиску. Продукти реакції – етиленгліколь і натрій терефталат, з якого осаджується кількісно терефталева кислота розчином сульфатної кислоти. Реакція проходить за рівнянням:



Визначено, що максимальний вихід терефталевої кислоти відбувається при температурі $180\text{ }^{\circ}\text{C}$ за 15-20 хв. Обраховано вихід продукту реакції, що становить 80,7 %.

Визначено константу швидкості реакції деполімеризації методом інтервального відбору проб та кислотно-основним титруванням. У табл. 1 показані отримані експериментальні дані – зміна концентрації NaOH у залежності від часу з початку реакції.

Табл. 1. Залежність концентрації NaOH від часу

Час від початку реакції, хв	Об'єм 0,1 N розчину HCl, що пішов на титрування, мл	C (NaOH), моль/л
10	12	0,024
20	8,2	0,0164
30	3	0,006
40	0,7	0,0014

На рис. 1 зображена залежність концентрації NaOH від часу, що кількісно відповідає швидкості реакції деполімеризації, побудована на основі вищезазначених табличних даних.

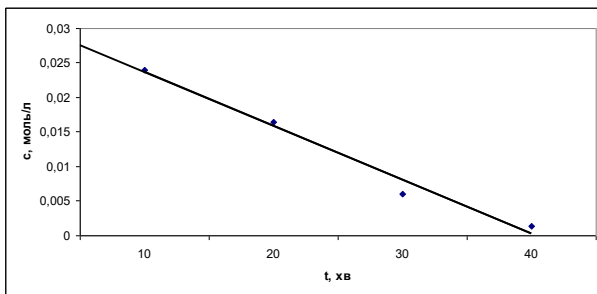


Рис. 1. Графік залежності концентрації NaOH від часу

Константа швидкості реакції лужного розкладу PET, 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; τ – 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 PET 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