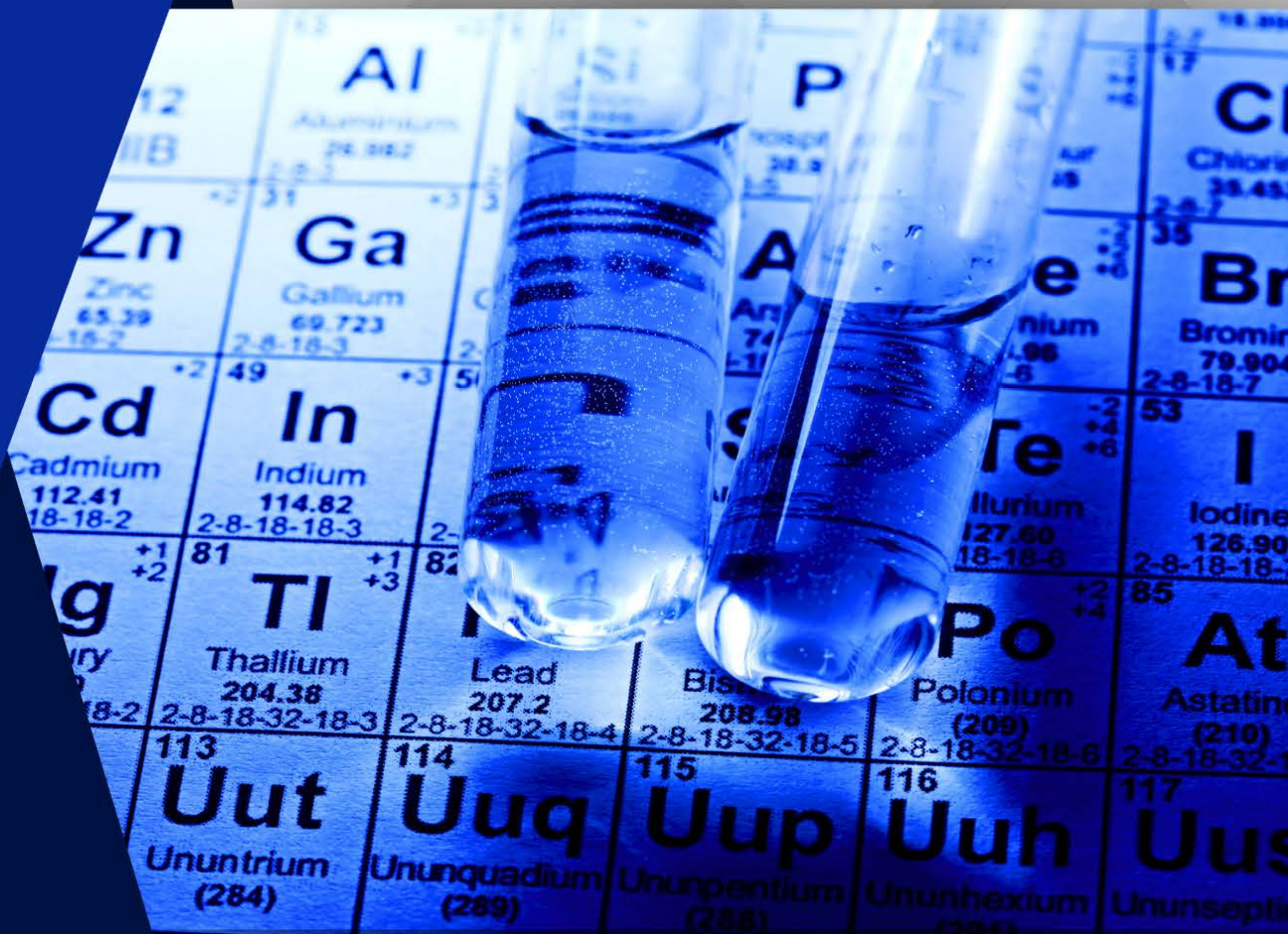




МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ



ІННОВАЦІЇ В ХІМІЇ СТУДЕНТСЬКІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ДОСЯГНЕННЯ

Всеукраїнська дистанційна
студентська науково-практична конференція
з міжнародною участю

16 КВІТНЯ
2025

Друкується за рішенням методичної ради Фахового коледжу
Національного фармацевтичного університету (протокол від 02.04.2025 № 6)

Редакційна колегія:

- Живора Н.В.** - кандидат фармацевтичних наук, доцент, директор закладу фахової передвищої освіти Фахового коледжу НФаУ (голова оргкомітету конференції)
- Гузєва В.В.** - заступник директора закладу фахової передвищої освіти з навчально-виробничої роботи Фахового коледжу НФаУ (заступник голови оргкомітету конференції)
- Коломієць І.В.** - завідувач навчально-методичного кабінету Фахового коледжу НФаУ
- Сафронова Г. Ю.** - методист Фахового коледжу НФаУ

Інновації в хімії. Студентські дослідження та досягнення: матер. Всеукраїнської дистанційної студентської науково-практичної конференції з міжнародною участю, 16 квітня 2025 р./ Під ред. І.В. Коломієць. – Х.: ФК НФаУ, 2025. – 144 с.

Збірник містить матеріали Всеукраїнської дистанційної студентської науково-практичної конференції з міжнародною участю за результатами пошуково-дослідної та гурткової роботи здобувачів освіти.

Матеріали друкуються в авторській редакції мовою оригіналу. Повну відповідальність за зміст, достовірність наведених фактів, цитат, статистичних даних несуть автори опублікованих матеріалів. Редакційна група та організаційний комітет конференції не завжди поділяють погляди авторів. Збережено авторську орфографію.

© Укладання: Фаховий
коледж Національного
фармацевтичного
університету, 2025 р.

«Хімія — це не тільки наука, але й мистецтво: вона розкриває таємниці матерії і водночас дарує нові можливості для людства»

Марі Кюрі

Шановні учасники конференції!

Всеукраїнська дистанційна студентська науково-практичної конференція традиційно проходить навесні та приурочена до професійного свята — Дня хіміка.

Цей науковий захід став чудовою платформою для обміну знаннями, ідеями та дослідницьким досвідом між здобувачами освіти з різних куточків України. З огляду на обставини воєнного часу, конференція відбулася у повністю дистанційному форматі. На жаль, ми були позбавлені можливості насолодитися живими виступами здобувачів освіти із доповідями, які є яскравим свідченням їхньої наукової активності та пошукової роботи.

Представлені у збірці роботи висвітлюють актуальні проблеми сучасної хімії, демонструють творчий підхід, аналітичне мислення та науковий потенціал молодих дослідників.

Упевнені, що участь у конференції та публікація результатів досліджень стануть вагомим внеском у професійне становлення майбутніх фахівців, а також стимулом до подальших наукових пошуків.

Бажаємо всім учасникам нових звершень, наукових відкриттів і невичерпного натхнення!

А всім нам — якнайшвидшої ПЕРЕМОГИ й довгоочікуваного МИРУ!

***З повагою —
Оргкомітет конференції***

ЗМІСТ

Амік Софія, керівник – Г. М. Ткач СУЧАСНІ ХІМІЧНІ ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ.....	7
Ананко Анастасія, керівник – Ю.В. Ісаєнко ПРИРОДНІ БАРВНИКИ ЯК ІНДИКАТОРИ.....	9
Барбат Марія, керівник – Н.О. Холодова ВИРОБНИЦТВА ЛЕГКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ ЯК ЗАБРУДНЮВАЧІ ДОВКІЛЛЯ.....	13
Блінчікова Софія, керівник – Т.Д. Свіщова ЕТЕРИ ТА ЕСТЕРИ В КОСМЕТИЦІ.....	16
Бугаєць Анастасія, керівник – С.М. Тютюко ЕКОЛОГІЧНА ТРАНСФОРМАЦІЯ ПАКУВАЛЬНОЇ ІНДУСТРІЇ.....	18
Вдовиченко Кіра, Калантирська Валерія, керівник – Н. Ф. Якимчук ВИВЧЕННЯ СКЛАДУ ТЮТЮНОВОГО ДИМУ І ЙОГО ВПЛИВ НА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ.....	20
Вербицька Валерія, керівник – Є.В. Сотнікова ДОБУВАННЯ НАТРІЮ ТІОСУЛЬФАТУ ТА ВИВЧЕННЯ ЙОГО ВЛАСТИВОСТЕЙ.....	24
Витвицький Олексій, керівник – Г. М. Ткач ВПЛИВ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ МАТЕРІАЛІВ МУЗИЧНИХ ІНСТРУМЕНТІВ НА ЯКІСТЬ ЗВУЧАННЯ.....	28
Волош Анастасія, керівник - Я.А. Завора ІННОВАЦІЇ В ХІМІЇ: СТУДЕНТСЬКІ ДОСЛІДЖЕННЯ, НАНОТЕХНОЛОГІЇ ТА МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО.....	30
Гаріфулліна Тетяна, керівник – А. О. Соколова ЕКОЛОГІЧНІ РИЗИКИ ВИДОБУТКУ РІДКОЗЕМЕЛЬНИХ МЕТАЛІВ ТА ЇХНІЙ ВПЛИВ НА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ.....	32
Глод Ольга, керівник – Н.М. Толмосова ЗАБРУДНЕННЯ ХІМІЧНИМИ РЕЧОВИНАМИ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ МІСТА ЗАПОРІЖЖЯ.....	36
Гончар Уляна, керівник – Л.Л. Ушакова ДОСЛІДЖЕННЯ ОРГАНІЧНИХ КИСЛОТ В ПРОДУКТАХ ХАРЧУВАННЯ ТА ЇХ ВПЛИВУ НА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ.....	38
Горбаньов Валерій, Ісаєнко Юлія ІСТОРИЧНІ АСПЕКТИ СТАНОВЛЕННЯ ТА РОЗВИТКУ ХІМІЇ В ФАХОВОМУ КОЛЕДЖІ НФаУ: РАДЯНСЬКА ДОБА (1925-1991 рр.).....	41
	48

Сгоров Гліб, керівник – Я.А. Завора ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ICG (ІНДОЦІАНІНОВИЙ ЗЕЛЕНИЙ) НА α-АМАНІТИН.....	
Ільїн Євгеній, керівник– А.О. Соколова АКУМУЛЯТОРИ НОВОГО ПОКОЛІННЯ. ХІМІЯ ТА АВТОМОБІЛЕБУДУВАННЯ	50
Конікович Роксолана, керівник– М.С. Зацерковний ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ РОЗЧИНІВ ЕЛЕКТРОЛІТІВ ЯК МЕДИЧНИХ ПРЕПАРАТІВ, ЇХ БІОЛОГІЧНА РОЛЬ В ОРГАНІЗМІ ЛЮДИНИ.....	54
Кузьменко Дарина, керівник – О.І. Векерик СУЧАСНІ ТКАНИНИ У ВІЙСЬКОВІЙ СПРАВІ.....	57
Марчук Карина, керівник – О.Ю. Чабаненко ВИЯВЛЕННЯ ХАРЧОВОЇ ДОБАВКИ E250 У ПРОДУКТАХ ХАРЧУВАННЯ.....	62
Мацко Стефанія, керівник– Л.П. Мисік БІОХАКІНГ ПРИРОДИ: ЯК МАЙБУТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗМІНЯТЬ ЕКОЛОГІЮ ТА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ.....	63
Овсянніков Олександр, Бричко Євгеній, керівник – Н.І. Репринцева ПОРІВНЯННЯ СКЛАДУ ЧОРНОГО ШОКОЛАДУ ТА ШОКОЛАДНИХ ЦУКЕРОК І ЙОГО ВПЛИВ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ.....	68
Олексійовець Тетяна, керівник– А.О. Соколова ІННОВАЦІЇ В ХІМІЇ У ЧАСИ ВІЙНИ.....	73
Пардаєва Катерина, керівник- Л.П. Мисік ВПЛИВ НАПОЇВ НА ЕМАЛЬ ЗУБІВ.....	77
Плюхін Олексій, керівник – Л.В. Свириденко КОНТРОЛЬ ЗНАЧЕНЬ ВОДНЕВОГО ПОКАЗНИКА ТА БУФЕРНОЇ ЄМНОСТІ БУФЕРНИХ РОЗЧИНІВ.....	79
Повх Вікторія, керівник – Н.В. Страшкіна ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ АЛЮМІНІЮ В ПРОБАХ ВОДОПРОВІДНОЇ ВОДИ.....	84
Ревенко Катерина, керівник – Ю.В. Ісаєнко ІСТОРІЯ ВИНИКНЕННЯ СКЛА, ЙОГО ОСНОВНІ ВИДИ ТА ЗАСТОСУВАННЯ..	86
Резонтова Вікторія, Резонтова Софія, Мілена Непочесна, керівники – Світлана Булітко, Юлія Сліпкань СПОЖИВАННЯ МОЛОКА РІЗНОЇ ЖИРНОСТІ ТА РИЗИК РОЗВИТКУ СЕРЦЕВО-СУДИННИХ ЗАХВОРЮВАНЬ.....	90
Ригун Павло, керівник – Г. М. Ткач СКЛАД ПОБУТОВИХ ХІМІКАТІВ І ЇХ ВПЛИВ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ.....	94

Романенко Катерина, керівники – Ю.В. Ісаєнко, Н.І. Горбунова. ІСТОРІЯ ТА СЬОГОДЕННЯ ЖАРОЗНИЖУВАЛЬНИХ ЛІКАРСЬКИХ РЕЧОВИН.....	97
Салацький Максим, керівник – Г.Ю. Сафронова ВІД ХАРКОВА ДО ГДАНСЬКА: МІЙ ШЛЯХ ДО ПРОФЕСІЇ.....	101
Сіренко Ірина, керівник – В.С. Новакова ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У СУЧАСНІЙ ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ: СУБЛІМАЦІЯ ФРУКТІВ.....	105
Собко Діана, керівник – С.М. Тютюко ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ВОДНЕВОЇ ЕНЕРГЕТИКИ.....	107
Тимофєєв Максим, керівник – Г. М. Ткач ХІМІЧНИЙ СКЛАД СПОРТИВНОГО ОДЯГУ.....	110
Толстік Павло, Яровий Денис, керівник – Н. А. Бондар ВИКОРИСТАННЯ ТВЕРДИХ ЕЛЕКТРОЛІТІВ В ТВЕРДОТІЛЬНИХ АКУМУЛЯТОРАХ ДЛЯ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ.....	112
Фоміна Ярослава, керівник – К.С. Плотнікова РІДКІСНОЗЕМЕЛЬНІ ЕЛЕМЕНТИ: КЛЮЧ ДО ІННОВАЦІЙ ТА ЗДОРОВ'Я.....	115
Фуч Владислав, керівник – Г. М. Ткач СУЧАСНІ МЕТОДИ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ: ХІМІЧНІ ПРОЦЕСИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ.....	120
Хренова Поліна, керівник – В. С. Новакова ХАРЧОВІ ДОБАВКИ: ПРИНЦИПИ БЕЗПЕКИ.....	123
Чернікова Марія, керівник – Т.Д. Свіщова ВІТАМІНИ ТА ФЕРМЕНТИ.....	126
Шахаєва Орина, керівники– Н.Б. Гаврилова, Н.П. Богомол КРОХМАЛЬ ТА ЙОГО ТАЄМНІ ВЛАСТИВОСТІ.....	128
Шоміна Поліна, керівник – В.В. Макаренко ПРИРОДНІ СОЛОДКІ РЕЧОВИНИ.....	131
Шпілька Софія, керівник – Т.Д. Свіщова ВУГЛЕВОДИ В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ.....	135
Якубівський Андрій, керівник – Г. М. Ткач ХІМІЧНІ ПРОЦЕСИ ПЕРЕРОБКИ ПЛАСТИКОВИХ, МЕТАЛЕВИХ ТА ОРГАНІЧНИХ ВІДХОДІВ.....	141

УДК 544.6

СУЧАСНІ ХІМІЧНІ ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ

Софія Амік

Керівник – Г. М. Ткач

Відокремлений структурний підрозділ

«Тернопільський фаховий коледж ТНТУ імені Івана Пулюя»

м. Тернопіль, Україна

Хімічні джерела живлення – це пристрої, що перетворюють хімічну енергію на електричну. Вони є невід'ємною частиною сучасного життя, забезпечуючи енергією безліч портативних пристроїв – від годинників до електромобілів. Розглянемо принцип їх роботи, порівняємо класичні батарейки з сучасними літієвими акумуляторами та проаналізуємо їхні особливості. Крім того, звернемо увагу на екологічні аспекти використання батареек та перспективи розвитку енергозберігаючих технологій.

Основний принцип роботи батарейки полягає в перетворенні хімічної енергії на електричну через хімічні реакції окиснення та відновлення. Батарейка складається з анода (негативного електрода), катода (позитивного електрода) та електроліту. Під час роботи на аноді відбувається окиснення – вивільнення електронів, а на катоді – відновлення – прийом електронів. Потік електронів між електродами створює електричний струм. Важливим елементом конструкції є сепаратор, який запобігає прямому контакту між електродами, забезпечуючи при цьому рух йонів.

Найпоширенішими є сольові (цинк-вуглецеві) та лужні батарейки. Сольові батарейки складаються з цинку (анод), вугільного стрижня (катод) та електроліту на основі амоній хлориду. Лужні батарейки мають анод з цинку та катод із манган оксиду з електролітом на основі калій гідроксиду. Лужні батарейки мають більшу ємність та довговічність порівняно із сольовими. Основними недоліками є швидке саморозрядження та обмежена тривалість роботи за високих навантажень.

Літієві акумулятори (LIB) є більш сучасними й ефективними. У них використовуються літій як анодний матеріал та оксид кобальту або фосфат заліза як катодний. Електроліт містить солі літію. Головна перевага літієвих акумуляторів – висока енергоємність, довговічність та можливість багаторазового заряджання. Сучасні літій-залізо-фосфатні акумулятори

(LiFePO₄) вирізняються високою безпекою та довгим терміном служби, що робить їх популярними в електромобілях.

Літієві акумулятори значно перевершують класичні батарейки за такими параметрами:

- енергоємність: літієві мають вищу щільність енергії.
- термін служби: літієві можна заряджати сотні разів.
- екологічність: літієві акумулятори мають менший екологічний

вплив при правильній утилізації.

Літієві дорожчі у виробництві, але економніші у довгостроковій перспективі.

Натрієві акумулятори (NIB, SIB) — тип акумуляторних батарей, що використовують йони натрію(Na⁺) в якості носіїв заряду. У деяких випадках їх принцип роботи та конструкція елементів подібні до літієвих акумуляторів (LIB), але він замінює літій на натрій як інтеркалюючий йон, адже натрій має подібні хімічні властивості. Хоча, в деяких випадках (наприклад, водні Na-йонні акумулятори) вони суттєво відрізняються від літій-йонних акумуляторів.

Вартість застосовуваних в ньому матеріалів значно нижча (натрій приблизно в 100 разів дешевший від літію). Тому в найближчі роки прогнозується поширення таких акумуляторів замість літієвих, зокрема, в електромобілях. Великою перевагою натрій-йонних батарей є нешкідливість розряду до нуля, що робить безпечнішими їхні перевезення і зберігання.

Батарейки містять важкі метали та хімічні сполуки, які можуть забруднювати навколишнє середовище. Правильна утилізація дозволяє зменшити негативний вплив на екологію. Розробляються нові технології, спрямовані на підвищення екологічності акумуляторів, зокрема використання матеріалів, що легше піддаються переробці.

Завдяки розвитку технологій, літієві акумулятори стали найпоширенішими завдяки своїй ефективності та тривалості роботи. Водночас розвиток енергозберігаючих та екологічно безпечних технологій стає важливим напрямком у сучасній науці та промисловості.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Євсєєва М. В., Ранський А. П., Гордієнко О. А. Електрохімічні процеси теорія і практикум. Навчальний посібник. ВНТУ – Вінниця, 2017

2. Кошель М. Д Теоретичні основи електрохімічної енергетики: підруч. / М. Д. Кошель МОН України. – Дніпропетровськ : УДХТУ, 2002. – 430 с.
3. Байрачний Б. І. Технічна електрохімія / Б. І. Байрачний / Ч. 2. Хімічні джерела струму. – Харків : ВЦ НТУ «ХПІ», 2002. – 174 с.
4. Задорожна В. Різновиди батарейок: види та типорозміри. *Часнік*. 24.08.2024. URL: <https://surl.li/kmahwp> / (дата звернення: 12.03.2025).

УДК 547

ПРИРОДНІ БАРВНИКИ ЯК ІНДИКАТОРИ

Анастасія Ананко

Керівник – Ю.В. Ісаєнко

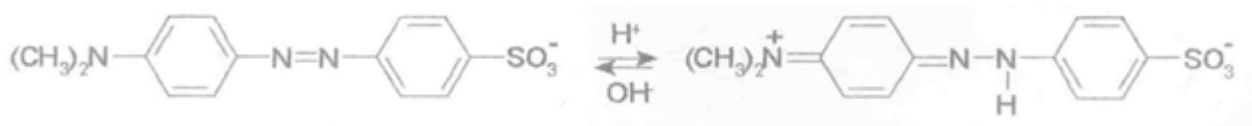
Фаховий коледж Національного фармацевтичного університету

м. Харків, Україна

У світі, де наука та природа часто переплітаються, існують дивовижні явища, що вражають своєю простотою та ефективністю. Одним з таких прикладів є використання природних барвників як індикаторів. З давніх часів люди використовували рослини для фарбування тканин, але мало хто замислювався над тим, що ці ж самі барвники можуть служити чудовими помічниками у визначенні типу кислотності середовища. Слово «індикатор» походить від латинського слова «indicare», що означає «показувати», «виявляти». Світ індикаторів дуже різноманітний. Вони бувають: адсорбційні, ізотопні, кислотно-основні, окисно-відновні, комплексометричні, люмінесцентні. Вперше властивості рослинних індикаторів дослідив Роберт Бойль. В лабораторії, як завжди, кипіла тяжка робота: горіли свічки, в ретортах нагрівались різноманітні речовини. В кабінет до Бойля увійшов садівник і поклав в кутку кошик з неперевершеними темно-фіолетовими фіалками. В цей час Бойль збирався проводити дослідження по одержанню сульфатної кислоти. Захоплений красою і ароматом фіалок, вчений, захопивши з собою букетик, направився до лабораторії. Його лаборант Вільям повідомив Бойлю, що вчора було доставлено дві пляшки сульфатної кислоти з Амстердама. Бойлю захотілось подивитися на цю кислоту і, щоб допомогти Вільяму налити її, він поклав фіалки на стіл. Потім

він взяв зі столу букетик і поквапився в кабінет. Тут Бойль помічає, що фіалки трохи димляться від крапель кислоти, які потрапили на них. Щоб промити квіти Бойль опустил їх в стакан з водою. Через деякий час він звернув увагу на стакан з фіалками і трапилось диво: темно-фіолетові фіалки стали червоними. Звичайно, Бойль, як справжній вчений, не міг пройти повз такого випадку і розпочав дослідження. Він виявив, що й інші кислоти забарвлюють пелюстки фіалок в червоний колір. Так дослідження про такі індикатори описано Бойлем у книзі 1664 року «Досліди та міркування про кольори». На жаль, у таких індикаторів є великий недолік: їх відвари швидко псуються – скисають або пліснявіють. Другим недоліком є дуже великий інтервал зміни кольору, при цьому важко або неможливо визначити тип середовища. Тому на заміну їм прийшли синтетичні індикатори, хоча у якісному аналізі й досі використовують деякі старі рослинні екстракти, особливо лакмус і куркуму. Вперше індикатор застосував Льюїс у 1767 році, використовуючи у титриметричному аналізі лакмус, який спочатку отримували з плодів геліотропа, а потім, із зростанням виробництва, — з лишайників. А у 1877 році Лук застосував фенолфталеїн для титрування кислот і основ, приблизно в цей же час, коли у 1878 році Міллер запропонував використовувати тропеолін 00, стали застосовувати азобарвники як індикатори.

Отже, індикаторами називають речовини, розчини яких змінюють своє забарвлення залежно від рН середовища. Індикаторами є слабкі кислоти або основи, у яких забарвлення дисоційованої та недисоційованої форми відрізняється. Якщо забарвлені обидві форми індикатора, то його називають двоколірним, якщо лише одна форма — одноколірним. Колір двоколірного індикатора визначається співвідношенням концентрацій двох форм. Очевидно, що співвідношення концентрацій двох форм індикатора залежить від рН середовища, а отже, від нього залежить і забарвлення всього розчину. Наприклад, червоний розчин індикатора метилового-оранжевого під дією лугів змінює своє забарвлення на жовте. Його індикаторні властивості зумовлені таутомерією між його бензоїдною та хіноїдною формами.



жовта форма

(нейтральне чи лужне середовище)

червона форма

(кисле середовище)

Оскільки око людини розрізняє зміну забарвлення, якщо концентрація

однієї із забарвлених форм перевищує концентрацію іншої приблизно в десять разів, то зміна забарвлення індикатора візуально помітна при значенні співвідношення $\frac{[In^-]}{[HIn]}$ від 10 до 0.1.

З метою кращого розуміння поведінки природних індикаторів я вирішила самостійно приготувати деякі природні індикатори, дослідити їх властивості та перевірити рН деяких речовин, які знайдуться в кожного вдома. Почала я з приготування індикатору з буряка; дрібно нарізала буряк, потім за допомогою ступки і товкачика видавила сік і розбавила його водою у співвідношенні 1:1. У першу пробірку налила розчин оцту (кисле середовище), в другу – розчин харчової соди (лужне середовище), а в третю - дистильовану воду (нейтральне середовище) і додала по декілька крапель добутого індикатору. Спостерігала такі зміни:

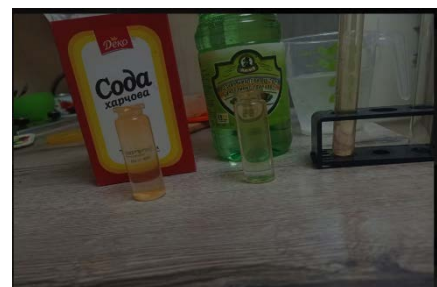
Середовище	Колір соку буряка
Кисле	Рожевий
Нейтральне	Блідо-рожевий
Лужне	Темно-рожевий



Отже, сік буряка є ефективним природним кислотно-основним індикатором, оскільки містить антоціани – пігменти, які змінюють свій колір залежно від рівня рН середовища. Цей індикатор є зручним і безпечним для використання, він екологічно чистий, нетоксичний і доступний кожному у повсякденному житті.

Далі я вирішила спробувати моркву як природний індикатор, і прийшла до таких результатів:

Середовище	Колір соку моркви
Кисле	Прозорий
Нейтральне	Прозорий
Лужне	Блідо-оранжевий



Можемо спостерігати, що морква менш інформативний індикатор. Вона теж містить антоціани, проте їх концентрація недостатня для чіткої та помітної зміни забарвлення, що ускладнює її використання як ефективного індикатора.

Перейдемо до наступного досліду з лушпинням цибулі:

Середовище	Колір індикатора
Кисле	Оранжево-жовтий
Нейтральне	Оранжево-жовтий
Лужне	Світло-червоний



Отже, лушпиння цибулі можна використовувати для орієнтовного визначення кислотності середовища, проте його ефективність нижча порівняно з іншими, а зміна кольору не є настільки помітною. Наступним об'єктом дослідження стала приправа куркума.

Середовище	Колір куркуми
Кисле	Блідо-жовтий
Нейтральне	Блідо-зелений
Лужне	Червоний



Отже, куркума, завдяки вмісту куркуміну, є цікавим природним індикатором, але її використання має певні обмеження так як і у всіх інших. Вона ефективно показує зміни в лужному середовищі, змінюючи колір з яскраво-жовтого на червоний. Однак, у слабокислих або нейтральних розчинах, куркума не завжди дає чіткі результати. Куркума є корисним індикатором для визначення лужного середовища.

Підведемо підсумки. Природні барвники є цінним ресурсом для визначення кислотності середовища. Вони доступні, екологічно чисті та безпечні у використанні. Дослідження показали, що різні рослини мають різну ефективність як індикатори. Найкращі результати були отримані з буряком, тоді як морква виявилася менш ефективною. Куркума також показала себе як цікавий індикатор, особливо для визначення лужного середовища. Загалом, природні

індикатори можуть бути корисними у багатьох сферах, включаючи використання в побуті, навчальні експерименти та навіть промисловість.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Майстер-клас «Виготовлення саморобних природних індикаторів і досліди з ними». – Режим доступу до ресурсу: <https://surl.li/cslpmh>
2. Використання природних індикаторів з навчально-дослідною метою. – Режим доступу до ресурсу: doslidnyky.com/node/1097
3. Вікіпедія «Рослини-індикатори». – Режим доступу до ресурсу: uk.wikipedia.org/wiki/Рослини-індикатори
4. Що таке індикатори та де їх використовують? – Режим доступу до ресурсу: buki.com.ua/blogs/shho-take-indikatori-ta-de-yix-vikoristovuyut/

УДК 613.61:(675+677+687)

ВИРОБНИЦТВА ЛЕГКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ ЯК ЗАБРУДНЮВАЧІ ДОВКІЛЛЯ

Марія Барбат

керівник – Н.О. Холодова

Харківський фаховий коледж технологій та дизайну

м. Харків, Україна

Легка промисловість відіграє значну роль в економіці України, яка займається виготовленням текстильних, шкіряних, взуттєвих виробів та іншої продукції. Незважаючи на економічну важливість цієї галузі, зростання виробництва зумовлює різний ступінь негативної дії підприємств легкої промисловості на довкілля.

Найбільший вплив на природне середовище мають такі підгалузі, як текстильна, шкіряно-хутряна, взуттєва та трикотажна промисловість, де використовуються хімічні технології.

Тут активно використовуються такі хімічні речовини, як сульфати, феноловмісні сполуки, барвники та інші токсичні компоненти. Вони потрапляють у навколишнє середовище через стічні води, атмосферні викиди

та тверді відходи виробництва.

Легка промисловість відрізняється незначним рівнем забруднення повітря. За підрахунками викиди в атмосферу становлять менше 1% від загальної маси промислових джерел. В атмосферу викидається пил з вовни та барвників, пари лугу, оцтової кислоти, оксид вуглецю, сірчистий ангідрид, формальдегід, оксид азоту, а також в незначних кількостях і не на всіх підприємствах хромовий ангідрид [2].

Основний негативний вплив виробництва легкої промисловості надають водному фонду, через скидання неочищених стоків у поверхневі водні об'єкти.

У стічних водах міститься близько 20 видів забруднювальних компонентів. Концентрація їх часто перевищує допустимі норми, що потребує попереднє очищення стоків. Головні забруднювачі – це розчини кислот, високомолекулярні препарати. Осад займає 1% загального об'єму води, яку очищують [2].

Серед основних забруднюючих, небезпечних речовин, які потрапляють у водойми, є сухий залишок, хлориди, сульфати, нітрати, амонійний азот, жири, фосфати, хром (III), ПАР (аніонні), нафтопродукти.

Вміст поверхнево-активних речовин в стічних водах ряду підприємств перевищує гранично допустимі концентрації в 100-200 разів [3].

До високо забруднювальних та найбільш токсичних відносяться підприємства шкіряної промисловості. Основний напрям інтенсифікації обробки шкіри полягає у застосуванні висококонцентрованих технологічних розчинників та сухих реагентів. Більш ефективним процесом є вичинка та фарбування хутра в органічних розчинах [3].

Основний техногенний тиск ця підгалузь чинить на водні середовища. Стічні води містять вовну, кров, жири, сульфати, сульфіді, хлориди, хромати, луги, кислоти тощо [2].

Осад стічних вод шкіряного заводу відбувається за наявності великої кількості завислих речовин. Осад містить хром, жир, сульфати, сульфіді, бактеріальні та біологічні забруднювачі.

Значне забруднення довкілля відбувається і підприємствами трикотажної промисловості. До складу осадів входять розчинні та нерозчинні суміші – ганчір'я, волокна, зшита шліхта, волосся, фарба, проте основними забруднювачами є розчини кислот, високомолекулярні сполуки.

Таблиця 1

Органічний склад осадів легкої промисловості, % маси

Осад	C	H	N	O	S	Зольність
Фабрики пошиву	54-61	10-11,5	4,5-7	21-30	Сліди	65-75
Шкіряні заводи	42-52	9-10	8-17	19-40	1,3-3	20-45
Трикотажні комбінати	50-58	7-10	7-12	17-18	1-4	25-35

Осад займає 1% загального об'єму води, яку очищують. Через присутність великої кількості важкоокислюваних органічних речовин стічні води можуть загнивати [2].

Використання висококонцентрованих хімічних розчинів під час фарбування тканин або мерсеризації є ще одним значним чинником забруднення. У стічних водах містяться високомолекулярні органічні сполуки, що складно піддаються очищенню традиційними методами. Це спричиняє накопичення забруднювальних компонентів у навколишньому середовищі, що потребує впровадження спеціалізованих технологій для ефективного очищення.

Міжнародною неурядовою природоохоронною організацією Грінпіс (Greenpeace) визначено одинадцять пріоритетних хімічних речовин, які рекомендовано вилучити з виробництв легкої промисловості Європейського Союзу до 2020 року, а саме: алкіфеноли, оскільки вони є стійкими, біоаккумулятивними і токсичними в тканинах організму; фталати, як дуже шкідливі для розмноження біоти; бромовані і хлоровані антипірени, як «пріоритетні небезпечні речовини» відповідно до Європейського законодавства; азобарвники, які заборонені для випуску Європейським Союзом; органічні сполуки олова, які впливають на імунну і репродуктивну системи; хлорбензоли, пов'язані з пошкодженням печінки, щитовидної залози та центральної нервової системи; хлоровані розчинники; хлорфеноли, які високо токсичні для людини та можуть вражати внутрішні органи; хлоровані парафіни з коротким ланцюгом [1].

Легка промисловість України має важливе значення для економіки країни, але разом з тим вона створює значний тиск на навколишнє середовище. Вплив на водні ресурси, атмосферу та утворення відходів є суттєвими проблемами, які потребують негайного вирішення. Для цього необхідно впроваджувати еколого орієнтовані технології, які дозволяють знижувати обсяги шкідливих викидів, очищати стічні води та скорочувати відходи

виробництва. Збалансоване поєднання економічної ефективності та екологічної безпеки дозволить забезпечити стійкий розвиток галузі та мінімізувати негативний вплив на довкілля.

Підприємствам легкої промисловості необхідно дотримувати баланс між екологічною безпекою та економічною ефективністю у виробничій діяльності [3].

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Greenpeace. URL: <https://www.dw.com/uk/greenpeace/t-41331243>
2. Легка промисловість: Характеристика впливу на довкілля. URL: https://pidru4niki.com/68586/ekologiya/harakteristika_vplivu_dovkillya
3. Лотоцька-Дудик У.Б., Крупка Н.О. Еколого-гігієнічні проблеми легкої промисловості. URL: <http://www.dovkil-zdorov.kiev.ua/env/87-0067.pdf>

УДК 543.616.2

ЕТЕРИ ТА ЕСТЕРИ В КОСМЕТИЦІ

Софія Блінчікова

Керівник – Т.Д. Свіщова

Харківський соціально-економічний фаховий коледж

м.Харків, Україна

Етери та естери — це важливі компоненти, які широко використовуються в косметичній промисловості. Вони не лише виконують функції, що забезпечують стабільність і ефективність косметичних засобів, але й надають їм приємні аромати. У цій статті розглянемо їх хімічні властивості, застосування та значення в косметології.

Етери — це органічні сполуки, що складаються з двох вуглеводневих радикалів, з'єднаних атомом кисню. Вони мають легку летку природу і часто використовуються як розчинники в різних продуктах. Найвідомішим прикладом етеру є діетиловий етер, який використовується в медицині та лабораторних дослідженнях. Естери, або складні ефіри, є похідними карбонових кислот і спиртів. Вони утворюються внаслідок реакції між кислотою і спиртом, де

гідроксильна група кислоти заміщується на залишок спирту. Естери часто характеризуються приємними ароматами і використовуються в парфумерії та харчовій промисловості. Етери, або прості ефіри, здебільшого використовуються в косметичних засобах як:

- Емульгувальні агенти: Етери допомагають стабілізувати емульсії, що є важливим для кремів і лосьйонів. Вони запобігають розшаруванню олій і води.
- Розчинники: Використовуються для розчинення активних інгредієнтів, таких як вітаміни та олії, що важко розчиняються у воді.
- Детергенти: Застосовуються в шампунях та засобах для очищення шкіри, завдяки своїй здатності утворювати піну.
- Зволожувачі: Деякі етери здатні утримувати вологу в шкірі.

Прикладами етерів, які можуть використовуватися в косметичних продуктах, є діетиловий етер та різні алкіл-етерні сполуки.

Естери також мають широкий спектр застосування в косметичних засобах:

- Ароматизатори: Багато естерів мають приємний запах і використовуються для ароматизації кремів, лосьйонів та парфумів. Наприклад:
 - Бензилацетат — має запах жасмину.
 - Пентилацетат — нагадує запах груші.
 - Ібутилацетат — має насичений фруктовий аромат.
- Зволожуючі агенти: Естери можуть допомагати утримувати вологу у шкірі, що робить їх корисними для зволожуючих кремів.
- Стабілізатори: Використовуються для підтримки стабільності формул у кремах і лосьйонах.
- Етиловий ефір масляної кислоти — має ананасовий або абрикосовий запах.
- Етилсаліцилат — освіжаючий м'ятний аромат, використовується у багатьох парфумах.
- Ізоаміловий ефір ізовалер'янової кислоти — надає банановий запах.

Етери та естери відіграють важливу роль у косметичній промисловості завдяки своїм унікальним фізико-хімічним властивостям. Їх застосування як емульгаторів, ароматизаторів, зволожуючих агентів та розчинників робить їх незамінними компонентами сучасних косметичних засобів. Завдяки своїй універсальності ці сполуки продовжують досліджуватися для нових

можливостей у створенні інноваційних продуктів для догляду за шкірою та волоссям.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Етери та естери в кометиці. *OURBOOX*. 16.01.2021. URL: <https://surl.li/owkwiu> (дата звернення: 19.03.2025).
2. Шевченко Г. Етери та естери в косметиці. *Освітній портал "На Урок"*. URL: <https://surl.li/ddzajv>.
3. Цяк І. Етери та естери в косметиці. *Освітній портал "На Урок"*. URL: <https://surl.li/tfpnlv>.
2. Єдінак І. Етери та естери в косметиці. *SCRIBD*. URL: <https://surl.li/arejti>.

УДК 659.122.5

ЕКОЛОГІЧНА ТРАНСФОРМАЦІЯ ПАКУВАЛЬНОЇ ІНДУСТРІЇ

Анастасія Бугаєць

Керівник - С.М.Тютюко

ВСП «Харківський фаховий коледж харчової промисловості ДБТУ»

м. Харків, Україна

Розвиток упаковки, як складова частина історії людства, демонструє процес інтеграції природних матеріалів і технологій для забезпечення збереження продуктів.

На ранніх стадіях цивілізації харчування базувалося на локальних ресурсах: сім'ї та села були самодостатніми і використовували для пакування продуктів природні матеріали: гарбузи, мушлі, листя. Пізніше почали виготовляти контейнери з деревини, трав і тваринних органів. Тканини, вироблені з хутра та волокон, стали основою для створення одягу та упаковки. Техніка плетіння сприяла виробництву мішків і кошиків для збереження продовольчих запасів, дозволяючи зберігати надлишки їжі для подальшого використання.

З появою руд і сплавів відбулася розробка металевих і керамічних ємностей, що поклало початок сучасному пакувальному процесу.

Папір, винайдений китайцями у 1–2 століттях до н.е., став найдавнішою формою гнучкої упаковки. Еволюція технологій виготовлення паперу дозволила адаптувати цей матеріал для пакування продуктів та зберігання товарів. Гофрований папір, створений у 19 столітті, та картонні коробки започаткували новий етап пакувального процесу.

Виробництво скла почалось у 7000 р. до н.е., але лише в 1500 р. до н.е. в Єгипті процес набув індустріального характеру. Винахід дихальної труби у 300 р. до н.е. став вирішальним моментом у масовому виготовленні скляної тари.

Від лудіння у 1200 р. до н.е. до винаходу циліндричної герметичної банки у 19 столітті, метал значно розширив можливості збереження продуктів. Пізніше алюміній став провідним матеріалом для виробництва тари.

Пластик є наймолодшим серед пакувальних матеріалів, що став помітним результатом розвитку хімії у XIX столітті. У початковий період більшість пластмас використовувалися виключно для військових потреб. У 1831 році був перегнаний стирол із бальзамового дерева, що дозволило розпочати експерименти з полімерними матеріалами. Спочатку такі вироби характеризувалися крихкістю, однак вдосконалення процесу у 1933 році в Німеччині зробило можливим глобальне використання піноматеріалів до 1950-х років. Вони набули популярності як ізоляційні матеріали та як компоненти харчової упаковки (ящики з пінопласту, чашки, м'ясні лотки).

Розвиток вінілхлориду, відкритого у 1835 році, забезпечив подальші кроки в галузі каучукової хімії. У 1947 році були представлені формовані пляшки, а в 1958 році – термоусадочні плівки із стиролу та синтетичного каучуку. Ці інновації значно вплинули на сучасну упаковку, зокрема на зберігання продуктів харчування та напоїв.

Целулоїд, створений у 1870 році, став результатом спроб замінити натуральну слонову кістку, що була дефіцитною. Матеріал виявився придатним для формування та вирізання, ставши одним із перших штучних полімерів. Подальший розвиток забезпечив виготовлення ацетату целюлози з деревини у 1900 році, який став основою для фотоматеріалів.

У 1933 році поліетиленова плівка використовувалася для захисту телефонних кабелів. Після Другої світової війни її застосовували для пакування різноманітних продуктів. До 1980 року з'явилися контейнери з поліетилентерефталату (ПЕТЕ), що були придатними для пакування гарячих харчових продуктів.

Пластмасова упаковка, попри численні переваги, створює значні екологічні виклики. За останні два десятиліття промисловість активно працює над зменшенням шкідливого впливу на довкілля, інвестуючи у технології переробки та використання вторинних матеріалів. Майбутні інновації у пакуванні передбачають ще більшу увагу до екологічності та повторного використання.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Основи пакувальної справи. Загальні відомості: навчально-методичний посібник / Ю. Й. Хведчин, Я. М. Угрин, І. І. Регей. — Львів: Українська академія друкарства, 2016. — 139 с.
2. Товарознавство пакувальних матеріалів: Навч. посіб. / В. М. Завгородня, І. В. Сирохман; Укоопспілка, Львівська комерційна академія — Л., 2004.

УДК 613.54

ВИВЧЕННЯ СКЛАДУ ТЮТЮНОВОГО ДИМУ І ЙОГО ВПЛИВ НА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ

Кіра Вдовиченко, Валерія Калантирська

Керівник – Н. Ф. Якимчук

Могилів-Подільський медичний фаховий коледж

м. Могилів-Подільський, Україна

Звичка куріння виникла ще з 2000 року до нашої ери, коли американські індіанці вдихали дим, що виникав при розпалюванні листків рослини *Nicotiana tabacum*. 12 жовтня 1492 року іспанська флотилія, яку очолював Христофор Колумб, припливла до невідомого острова, який вони вважали східним берегом Індії. Матроси привезли до Іспанії невеликі запаси тютюну. А Колумб привіз тютюн до іспанського королівського двору.

У середині XVI ст. особистий лікар короля Іспанії Філіпа II почав рекламувати тютюн як універсальні ліки. Медики XVI ст. нараховували до 36

захворювань, які можна лікувати курінням тютюну. В кінці XVI – початку XVII ст. куріння поширилося і на інші країни. [1]

Актуальність. Тема паління, на нашу думку, є дуже актуальною. Дані ВООЗ демонструють, що щорічно тютюн стає причиною смерті 8 мільйонів людей, в Україні – 85 тисяч осіб. Наразі по всьому світу 1,25 мільярда людей вживають тютюн. [4]

Станом на 2024 рік 24,5% дорослих українців курять щоденно, з них 36% – чоловіки, ще 15% – жінки. ВООЗ вважає, що до 2030 року саме Європа матиме найвищі показники у світі за розповсюдженістю вживання тютюну – трохи більше ніж 23%. [4]

Мета нашої роботи:

- опрацювати літературу і дослідити склад тютюнового диму;
- вивчити дію компонентів тютюнового диму на організм людини;
- провести анкетування серед студентів першого курсу «Відношення студентів до тютюнопаління»;
- експериментальним шляхом встановити вміст деяких речовин в тютюновому димі і фільтрі цигарок.

При курінні відбувається суха дистиляція і неповне згоряння висушених тютюнових листків в незалежності від того, використовуються вони в натуральному вигляді чи в сигареті. При повільному згорянні виділяється дим, що є неоднорідною (гетерогенною) сумішшю, яка складається в середньому з 60 % різних газів і 40 % мікроскопічних дьогтевих крапель (аерозолі). В газовій фракції диму міститься, крім азоту (59 %) і кисню (13,4 %), ще й карбон(IV) оксид (вуглекислий газ) - 13,6 %, карбон (II) оксид (чадний газ) - 4 %, водяна пара - 1,2 %, гідроген цианід - 0,1 %, оксиди Нітрогену, акролеїн та інші речовини. Аерозольна фракція диму включає воду (1,4 %), гліцерол та спирти (0,1 %), альдегіди і кетони (0,1 %), вуглеводні (0,1 %), феноли (0,003 %), нікотин (0,002 %) та ін. [2]

I. Готуючи матеріали пошуково-дослідницької роботи, було проведено опитування студентів першого курсу нашого коледжу на тему «Твоє відношення до тютюнопаління».

Результати анкетування занесені в таблицю. (Таблиця 1)

Таблиця 1

Запитання	% опитаних
Регулярно палять	хлопці -17%, дівчата – 14%
Пробували хоча б один раз	50%
Цікавляться даними про шкідливість паління	самостійно – 43%, дізнаються на заняттях біології, хімії, класних годинах – 57%
Хочуть кинути палити (з тих, що регулярно палять)	65%
Про наслідки пасивного паління знають	48%
Наскільки сильно турбує пасивне паління	досить сильно – 16%, сильно – 18%, незначною мірою – 15%, не турбує – 51%
Чи є доцільними бесіди з батьками, викладачами, друзями, які не палять щодо шкідливості паління	так – 50%, ні – 50%

Дані опитування свідчать, що відмова від куріння – це процес, який потребує певних зусиль та часу. Тому потрібно проводити більше заходів, що пропагують здоровий спосіб життя.

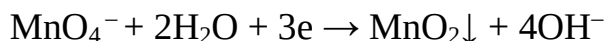
II. Провели хімічні дослідження середовища отриманого розчину речовин, що містяться в тютюновому димі і фільтрі цигарок; виявлення фенолів в тютюновому димі; виявлення відновників.

II.1. Отримання розчину речовин, що містяться в тютюновому димі і фільтрі цигарок. Відкрили фільтр цигарки після «куріння», помістили його в невелику колбу з 100-150 мл дистильованої води. Колбу закрили пробкою і потрусили кілька разів. Отриманий розчин залишили для наступних дослідів.

II.2. Дослідження середовища отриманого розчину. Для дослідження реакції середовища отриманого розчину, вносили в нього універсальний індикаторний папір. Він показав слабо кислу реакцію середовища (рН 4). Утворення кислот пов'язане із взаємодією кислотних оксидів, які виділяються при тлінні тютюну CO_2 , SO_2 , NO_2 з водою.

П.3. Виявлення фенолів в тютюновому димі. Налили в пробірку досліджуваного розчину тютюнового диму і додали кілька крапель 5%-ного розчину FeCl_3 . Появилось коричнево-зелене забарвлення, що свідчить про наявність комплексних сполук фенолів. Кожен фенол дає своє забарвлення, наприклад, фенол – фіолетове, пірокатехол – зелене, а гідрохінон – жовто-зелене. Фенол отруйний. Пил і розчин фенолу подразнюють слизові оболонки очей, дихальних шляхів, шкіру.

П.4. Виявлення відновників. Налили в пробірку досліджуваного розчину тютюнового диму і додали кілька крапель 5%-ного розчину KMnO_4 . Спостерігали знебарвлення розчину і випадання бурого осаду MnO_2 через відновлення калій перманганату речовинами, які виділяються під час паління:



В тютюновому димі є такі відновники, як бензальдегід, формальдегід, акролеїн, - дуже токсичні речовини з подразнюючою дією.

Отже, проаналізувавши літературу і на основі проведених експериментів, ми ще раз переконались, що тютюнопаління – шкідлива звичка, яка полягає у вдиханні диму тліючого тютюну, – це одна з форм токсикоманії. Вона чинить негативний вплив на здоров'я курців і оточуючих осіб. Нікотин, що міститься в тютюновому димі, практично миттєво потрапляє в кровотік через альвеоли легень. Крім нікотину, в тютюновому димі міститься велика кількість продуктів згоряння тютюнового листа і речовин, які використовуються при технологічній обробці.

Від хвороб, розвиток яких є наслідком тютюнопаління, щорічно помирає 5,4 млн осіб. Тобто 1 з 10 смертей у світі спричинена саме вживанням тютюнових виробів. [3]

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я в світі від причин, пов'язаних з курінням, щорічно передчасно вмирають більше, ніж від дорожньо-транспортних пригод, вживання наркотиків, або від СНІД. [4]

Фізична та психологічна залежність від нікотину розвивається набагато швидше, ніж від алкоголю.

Разом з тим, відмова від куріння може знизити ризик захворювань. Так, протягом 5 років у людей, що кинули палити, ризик померти від раку легень поступово знижується і доходить до рівня, порівнянного з рівнем некурящих.

Ризик серцево-судинних захворювань знижується на 50% протягом першого або другого року після відмови від паління.

Тому звертаємось до тих, які мають шкідливу звичку палити: не варто випробовувати долю і наївно вважати, що ви унікальні і вам паління не зашкодить, адже воно шкодить кожному. Чим раніше людина це зрозуміє, тим більш здорове і щасливе проживе життя!

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Куріння / Ю. І. Посудін // Енциклопедія Сучасної України [Електронний ресурс] / редкол. : І. М. Дзюба, А. І. Жуковський, М. Г. Железняк [та ін.] ; НАН України, НТШ. – Київ: Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2016. – Режим доступу : <https://esu.com.ua/article-51954>
2. <http://www.pravdapro.org/smoking/himichnij-sklad-tsigarok.html>
3. Долян З. Цікаво знати Як впливає куріння на наш організм. *Партнер*. 10.10.2011. URL: <https://surl.lu/tbkrvr>.
4. ВООЗ оприлюднила перші в історії клінічні настанови щодо відмови від куріння. *Волинські новини*. 04.07.2024. URL: <https://surl.li/uoijkp>.

ДОБУВАННЯ НАТРІЮ ТІОСУЛЬФАТУ ТА ВИВЧЕННЯ ЙОГО ВЛАСТИВОСТЕЙ

Валерія Вербицька

Керівник – Є.В. Сотнікова

**Люботинська загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів № 3 Люботинської
міської ради Харківської області
м. Люботин, Україна**

Натрій тіосульфат займає особливе місце серед похідних тіосульфатів. Насамперед розчин цієї солі використовується у медицині в якості лікарського засобу дезінтоксикаційної і антигістамінної дії. Застосування натрію тіосульфату в промисловості та побуті засноване, головним чином, на його здатності легко окислюватись, тобто діяти в якості відновника, а також на

здатності приєднувати до себе багато речовин, з якими він утворює комплексні солі.

Мета даної роботи полягала у виборі найзручнішого способу синтезу натрію тіосульфату, його виявленні за допомогою якісних реактивів та у вивченні залежності швидкості перебігу реакції взаємодії з певними реагентами від концентрації натрію тіосульфату.

Для досягнення мети були поставлені такі **задачі**:

1. Розглянути перелік існуючих методів добування натрію тіосульфату.
2. Ознайомитися зі сферами застосування натрію тіосульфату.
3. Дослідити вплив концентрації натрію тіосульфату на швидкість його реакції.

Об'єкт дослідження - це властивості натрію тіосульфату.

Методи дослідження: опрацювання літератури та експериментальні методи.

При вивченні методів добування тіосульфату натрію виявили :

- Сульфітний метод:
$$\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{S} = \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3;$$
- Сірководневий метод
$$2\text{H}_2\text{S} + 2\text{NaSO}_3 + 2\text{NaHSO}_3 = 3\text{Na}_2\text{SO}_3 + 3\text{H}_2\text{O};$$
- Дисульфідний (полісульфідний) метод:
$$2\text{Na}_2\text{S}_2 + 6\text{NaHSO}_3 = 5\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$$

Тіосульфат натрію виходить в якості побічного продукту у виробництві гідросульфиту та під час очищення промислових газів від сірки. Його можна отримувати також сульфатним методом, використовуючи Na_2SO_4 .

Сульфітний спосіб отримання натрій тіосульфату полягає в розчиненні мілко подрібненої сірки в гарячому розчині натрій сульфиту Na_2SO_3 . Ця реакція протікає з малою швидкістю, особливо спочатку.

Сульфітний метод отримання тіосульфату відрізняється більшою простотою та високим ступенем використання сировини. Тому ми обрали саме цей метод для отримання натрію тіосульфату.

Для виявлення тіосульфату обрали метод осадження іонами срібла. В розведених азотнокислих розчинах іони срібла осаджують тіосульфати. Це можна використовувати при відділенні тіосульфатів від іонів, які не утворюють

осадів при даних умовах. Аргентум нітрат дає з $S_2O_3^{2-}$ іонами чутливу реакцію утворення Ag_2S . Аргентум(I) нітрат $AgNO_3$ утворює з солями тіосульфатної кислоти осад аргентум(I) тіосульфату $Ag_2S_2O_3$ білого кольору, який швидко змінюється на чорний, внаслідок утворення аргентум(I) сульфідів Ag_2S .

Для вивчення залежності швидкості реакції взаємодії натрій тіосульфату з сульфатною кислотою від концентрації натрій тіосульфату було створено розчини з різною концентрацією реагенту $Na_2S_2O_3$. За допомогою набору бюреток, заповненими одна розчином тіосульфату натрію, друга – дистильованою водою, створили три розчини $Na_2S_2O_3$ з концентрацією реагенту, що підвищується. Для цього в перший стаканчик послідовно відміряли 5 мл розчину $Na_2S_2O_3$ та 10 мл води, у другій – 10 мл розчину $Na_2S_2O_3$ та 5 мл води, у третій стаканчик додали 15 мл розчину $Na_2S_2O_3$.

Концентрація реагенту сульфатної кислоти була стала. У кожную склянку з розчином натрій тіосульфату додавали 5 мл розчину сульфатної кислоти. Дані об'єми попередньо відміряні за допомогою мірного циліндра та налиті у пробірки.

Визначення швидкості реакції. Час протікання реакції визначається за появою опалесценції. Час реєструється у секундах. Швидкість реакції дорівнює величині зворотній часу перебігу реакції. Для фіксування часу помутніння в перший стаканчик додається 5 мл розчину H_2SO_4 , вміст інтенсивно перемішується і включається секундомір. Засікається час появи опалесценції. Другий та третій досліди проводяться аналогічно. Необхідно, щоб фіксувався час виникнення опалесценції однакової інтенсивності у всіх трьох дослідах.

Отримані результати зафіксовані в таблиці 1. Вони показали, що швидше протікає реакція у пробірці з більшою концентрацією.

Таблиця 1.

*Експериментальні дані, отримані при взаємодії
натрію тіосульфату з сульфатною кислотою.*

№	Об'єми реагентів			Відносна концентрація $Na_2S_2O_3$	Час перебігу реакції t , с	Швидкість реакції $1/t$, s^{-1}
	$Na_2S_2O_3$	H_2O	H_2SO_4			
1	5	10	5	1	99	0,01
2	10	5	5	2	54	0,02
3	15	-	5	3	29	0,03

Вплив концентрації натрії тіосульфату на швидкість реакції взаємодії натрій тіосульфату з алюміній хлоридом вивчали аналогічно. І отримали такий же результат (Табл.2.).

Таблиця 2.

*Експериментальні дані, отримані при взаємодії
натрію тіосульфату з алюміній хлоридом.*

№	Об'єми реагентів			Відносна концентрація $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	Час перебігу реакції t , с	Швидкість реакції $1/t$, с^{-1}
	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	H_2O	AlCl_3			
1	5	10	5	1	123	0,008
2	10	5	5	2	62	0,016
3	15	-	5	3	43	0,023

Отже, в ході роботи було виявлено, що швидкість дії натрій тіосульфату залежить від його концентрації. Чим більша концентрація речовини, тим швидше відбувається реакція. Досліджено, що сульфітний метод отримання тіосульфату відрізняється більшою простотою та високим ступенем використання сировини.

Отримані результати слід враховувати при виготовленні препаратів з діючою речовиною натрій тіосульфат для дезінтоксикаційної дії.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Мороз А.С., Ковальова А.Г. Фізична та колоїдна хімія. - Львів.: Світ, 1994. – 280с. – 280с.
2. Мороз А.С., Яворська Л.П., Луцевич Д.Д та ін. Біофізична та колоїдна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2007. – 600с.
3. Фізична і колоїдна хімія / за ред. В.І. Кабачного, - Харків: Прапор, 1999. – 368с.
4. Фізична та колоїдна хімія. Лабораторний практикум: Навч. посіб. для студ. вищ. фар мац. навч. закладів / В.І. Кабачний, В.П. Колеснік, Л.Д. Грицан та ін.: за ред. В.І. Кабачного. – Х.: Вид-во НФаУ: Золоті сторінки. 2004. – 200с.

УДК 546.780.6

ВПЛИВ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ МАТЕРІАЛІВ МУЗИЧНИХ ІНСТРУМЕНТІВ НА ЯКІСТЬ ЗВУЧАННЯ

Олексій Витвицький

Керівник – Г. М. Ткач

**Відокремлений структурний підрозділ
«Тернопільський фаховий коледж ТНТУ імені Івана Пулюя»
м. Тернопіль, Україна**

Музичні інструменти створюються з різних матеріалів, кожен з яких має унікальні фізико-хімічні властивості, що впливають на резонанс, тембр, силу та тривалість звуку. Наприклад, дерев'яні корпуси гітар і скрипок формують тепле звучання, тоді як металеві струни та духові інструменти забезпечують яскравий і чіткий звук. Розвиток хімії матеріалів дозволяє покращувати якість музичних інструментів, оптимізуючи їх акустичні характеристики.

Деревина є основним матеріалом для виготовлення струнних та ударних музичних інструментів. Її склад включає:

- целюлозу (40–50%) – забезпечує міцність і гнучкість.
- лігнін (20–30%) – впливає на жорсткість і стійкість до деформацій.
- смоли та екстрактивні речовини – впливають на резонансні властивості та забарвлення тону.

Різні породи дерева мають різні акустичні характеристики. Ялина (використовується для верхньої деки скрипок і гітар) – має високу резонансну здатність. Клен – використовується для грифів гітар через свою твердість та стабільність. Палісандр – застосовується у накладках грифів гітар завдяки високій щільності, що додає яскравості звуку.

Метали та їх сплави широко використовуються в духових інструментах, струнах, тарілках та дзвонах. Латунь – забезпечує тепле, м'яке звучання, використовується у трубах та саксофонах. Бронза – дає дзвінке, яскраве звучання, застосовується у тарілках ударних установок. Сталь – використовується для виготовлення струн, забезпечує чистий і дзвінкий тон. Сплави та певна термічна обробка металів можуть змінювати їх акустичні властивості, що використовується для покращення звучання інструментів.

Сучасні музичні інструменти можуть містити синтетичні матеріали. Наприклад, вуглепластик використовується у корпусах гітар та смичків,

забезпечуючи легкість і міцність. Полімери (наприклад, ABS-пластик) – застосовуються у духових інструментах для зниження ваги та покращення механічної стійкості. Синтетичні струни (наприклад, нейлон) – мають м'якше звучання, ніж металеві.

Хімічний склад матеріалів, з яких виготовляються музичні інструменти, має величезне значення для їхніх акустичних характеристик, довговічності та стабільності в процесі використання. Вивчення хімії матеріалів дає можливість не тільки покращити якість інструментів, а й допомагає розуміти, чому певні матеріали використовуються в тих чи інших інструментах. Впровадження новітніх матеріалів відкриває нові можливості для виготовлення музичних інструментів, що здатні задовольнити навіть найвибагливіших музикантів.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Васильєв О.М. Матеріалознавство для музичних інструментів: навчальний посібник. – Київ: Ліра-К, 2021. – 312 с.
2. Висоцька В.А., Оборська О.В. Основи акустики та хімії матеріалів для музичних інструментів. – Львів: Новий Світ-2022. – 514 с.
3. Медвідь В.Р., Письцо В.П., Козбур І.Р. Вплив фізико-хімічних властивостей матеріалів на акустику музичних інструментів. – Тернопіль: ТНТУ, 2019. – 208 с.
4. Johnson R. The Science of Sound: Materials and Acoustics in Musical Instruments. – New York: Oxford University Press, 2020. – 428 p.\

УДК 543.616.2

ІННОВАЦІЇ В ХІМІЇ: СТУДЕНТСЬКІ ДОСЛІДЖЕННЯ, НАНОТЕХНОЛОГІЇ ТА МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО

Волош Анастасія

Керівник – Я.А. Завора

**Відокремлений структурний підрозділ «Харківський комп'ютерно-технологічний фаховий коледж Національного технічного університету
«Харківський політехнічний інститут»
м. Харків, Україна**

Хімія є основою для розвитку нових технологій та матеріалів, а нанотехнології та матеріалознавство змінюють уявлення про структуру і властивості речовин.

Нанотехнології дозволяють маніпулювати атомами та молекулами для створення матеріалів із заданими властивостями. Приклади таких матеріалів включають наночастинки, що використовуються для цільової доставки ліків; нанотрубки, які мають надзвичайну міцність і електропровідність; графен – двовимірний матеріал з унікальними електронними властивостями, що використовується в електроніці та енергетиці [6,4,5].

Матеріалознавство досліджує хімічну структуру та властивості матеріалів на атомному рівні. Основні напрямки включають розробку новітніх матеріалів, таких як графен, метаматеріали та біоматеріали, використання сучасних методів аналізу (електронна мікроскопія, рентгенівська дифракція), а також екологічні аспекти, зокрема розробку безпечних і стійких матеріалів [3].

Студентські дослідження в Україні активно сприяють розвитку нанотехнологій. Наприклад, у Прикарпатському національному університеті досліджують суперконденсатори на основі нанокомпозитів [1].

У НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського» працюють над феромагнітними плівками для нанoeлектроніки [2].

Нанотехнології мають широкий спектр застосування в хімії. Вони використовуються в нанoeлектроніці для створення компактних пристроїв, у нанобіології – для впровадження наноматеріалів у біохімію та медицину, а також у нанооптиці для покращення характеристик оптичних приладів [4].

Перспективи розвитку нанотехнологій включають створення нанороботів для лікування хвороб, розробку нових матеріалів для ефективних сонячних

батарей і розв'язання екологічних проблем через зменшення шкідливого впливу виробництва [5].

Інновації в хімії, зокрема нанотехнології та матеріалознавство, відкривають нові можливості для науки та технологій. Студентські дослідження відіграють важливу роль у цьому процесі, закладаючи основу для майбутніх наукових проривів [6].

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Наукова робота студентів [Електронний ресурс] // Кафедра прикладної фізики і матеріалознавства. – Режим доступу: <https://kmint.pnu.edu.ua/наукова-робота-студентів/> (дата звернення: 29.03.2025).
2. Нанотехнології у фізичному матеріалознавстві [Електронний ресурс] // НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського». – Режим доступу: <https://www.imz.kpi.ua/uk/studentu/hurtky/nanotekhnolohii-u-fizychnomu-materialoznavstvi.html> (дата звернення: 29.03.2025).
3. Наноматеріали та нанотехнології [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://nmetau.edu.ua/file/132_phd_nanomateriali_ta_nanotehnologiyi_2020.pdf (дата звернення: 29.03.2025).
4. Нанотехнології в медицині [Електронний ресурс] // ACS Publications. – Режим доступу: <https://pubs.acs.org/> (дата звернення: 29.03.2025).
5. Nature Nanotechnology [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.nature.com/nnano/> (дата звернення: 29.03.2025).
6. ACS Nano [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://pubs.acs.org/journal/ancac3> (дата звернення: 29.03.2025).

УДК 615.9

ЕКОЛОГІЧНІ РИЗИКИ ВИДОБУТКУ РІДКОЗЕМЕЛЬНИХ МЕТАЛІВ ТА ЇХНІЙ ВПЛИВ НА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ

Тетяна Гаріфулліна

Керівник – А.О. Соколова

Харківський автотранспортний фаховий коледж

м. Харків, Україна

Рідкісноземельні метали (РЗМ, англ. REE – Rare Earth Elements) представляють собою групу з сімнадцяти хімічних елементів, що мають надзвичайно важливе значення для сучасної високотехнологічної промисловості. До складу цієї групи входять п'ятнадцять лантанодів, а також скандій та ітрій. Незважаючи на назву, ці метали не є справді рідкісними, однак їх видобування та очищення становить значні технологічні та економічні труднощі.

Унікальні хімічні властивості РЗМ зумовлюють їх широке застосування в різноманітних галузях. Зокрема, вони відіграють критичну роль у виробництві електронних пристроїв, таких як мобільні телефони, комп'ютери та жорсткі диски. Важливість РЗМ простежується також у виробництві каталізаторів для автомобільної промисловості, де вони допомагають зменшувати шкідливі викиди. У медичній сфері рідкісноземельні метали застосовуються при виготовленні магнітно-резонансних томографів та інших складних діагностичних пристроїв. Окрема роль відводиться їм у оптичній промисловості – виробництві лазерів, оптичних волокон та екранів для телевізорів і моніторів [2, С.222].

Крім того, ці метали є ключовими компонентами у секторі зеленої енергетики, використовуючись для створення магнітів у вітрових турбінах та електромоторах електромобілів.

Актуальність дослідження полягає в тому, що, незважаючи на величезне значення рідкоземельних металів для зелених технологій, їх видобуток і переробка несуть ризики для довкілля та здоров'я людини.

До рідкісноземельних металів належать 15 лантанодів, Скандій та Ітрій (табл.) [2]

Таблиця 1.

Рідкоземельні елементи включаючи 15 лантаноїдів, скандій та ітрій

Порядковий номер	21	39	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
Назва РЗЕ	Скандій (Sc)	Ітрій (Y)	Лантан (La)	Церій (Ce)	Празеодим (Pr)	Неодим (Nd)	Прометій (Pm)	Самарій (Sm)	Європій (Eu)	Гадоліній (Gd)	Тербій (Tb)	Диспрозій (Dy)	Гольмій (Ho)	Ербій (Er)	Тулій (Tm)	Ітербій (Yb)	Лютецій (Lu)

Видобуток рідкоземельних металів (РЗМ) являє собою складний і екологічно вразливий процес, який пов'язаний з цілою низкою серйозних природоохоронних викликів. Специфіка залягання цих металів у природі характеризується дуже низькими концентраціями. Тому виникає необхідність переробляти величезні обсяги геологічних порід.

Видобуток РЗМ негативно впливає на довкілля та на здоров'я людей. Традиційні методи розробки родовищ спричиняють порушення природних ландшафтів. Масштабні кар'єри повністю руйнують природні екосистеми, спричиняючи ерозію ґрунтів, знищення рослинного покриву та середовищ існування численних біологічних видів. Більше того, такі втручання докорінно змінюють гідрологічні режими цілих територій, порушуючи природний баланс регіональних екосистем.

Критичним аспектом є хімічне забруднення навколишнього середовища. Технологічні процеси видобутку та збагачення РЗМ передбачають використання агресивних хімічних реагентів – сірчаної кислоти, ціанідів та інших токсичних сполук. Внаслідок цього відбувається інтенсивне забруднення водних систем. Виникає пряма загроза як природним екосистемам, так і здоров'ю населення, яке проживає у прилеглих районах.

Ще одним серйозним викликом є радіоекологічний аспект. Родовища рідкоземельних металів часто містять підвищені концентрації природних радіоактивних елементів – торію та урану. Це створює пролонговану небезпеку радіаційного забруднення територій, яка зберігається навіть після завершення гірничодобувних робіт [1, с. 220].

Не менш важливою проблемою є величезні енергетичні витрати та парникові викиди. Технології видобутку та первинної обробки РЗМ є

надзвичайно енергоємними. Це призводить до значних викидів вуглекислого газу. Таким чином, традиційні методи видобутку фактично суперечать глобальним кліматичним цілям та стратегіям декарбонізації.

Усвідомлюючи масштаб екологічних викликів, наукова спільнота активно розробляє інноваційні підходи до більш сталого видобутку рідкоземельних металів. Серед перспективних напрямків – біотехнологічні методи, або біолізінг. Він передбачає використання специфічних мікроорганізмів для розчинення металів безпосередньо в рудній масі.

Біовидобуток має низку принципівих переваг: суттєве зниження використання токсичних хімікатів, мінімізація енергоспоживання, можливість освоєння низькоконцентрованих руд та техногенних відходів. Мікроорганізми здатні вилучати РЗМ з різноманітних середовищ – від рідких промислових стоків до твердих електронних відходів.

Геотехнології, такі як підземний видобуток шляхом розчинення, передбачають вплив на рудне тіло без його безпосереднього видалення на поверхню. В таких технологіях використовуються хімічні розчини для вимивання металів з руди прямо в підземних умовах, що значно зменшує обсяг відходів і знижує вплив на ландшафти [1, с. 220].

Видобуток рідкоземельних металів (РЗМ) становить серйозну загрозу здоров'ю людини через комплекс небезпечних факторів, які виникають на різних етапах гірничодобувних та металургійних процесів. Хімічне забруднення є одним з найбільш небезпечних аспектів впливу на організм людини. Під час видобутку та переробки РЗМ використовуються агресивні хімічні речовини, зокрема сульфатна кислота, азотна кислота, ціаніди та інші токсичні реагенти, які призводять до серйозного забруднення навколишнього середовища та створюють ризики для здоров'я місцевого населення.

Радіаційний вплив становить не менш серйозну небезпеку. Родовища рідкоземельних металів часто містять підвищені концентрації природних радіоактивних елементів – торію та урану. Хронічне опромінення навіть малими дозами може спричиняти генетичні мутації, пошкодження клітинних структур, підвищення ризиків онкологічних захворювань, порушення репродуктивної функції та ослаблення імунної системи.

Значну проблему становить забруднення повітря мікрочастинками важких металів та пилом, що утворюється під час гірничих робіт. Робітники гірничодобувної промисловості та мешканці прилеглих територій піддаються

високому ризику розвитку респіраторних захворювань, пневмоконіозу, хронічних бронхолегеневих патологій та алергічних реакцій.

Особливу небезпеку становлять рідкоземельні метали, які можуть накопичуватися в організмі. Зокрема, неодим може викликати ураження печінки, церій спричиняє порушення функцій дихальної системи, лантан здатен накопичуватися в кістках, а самарій впливає на серцево-судинну систему. Техногенне забруднення водою важкими металами призводить до потрапляння токсичних речовин у харчові ланцюги, внаслідок чого риба та сільськогосподарські культури становлять реальну загрозу для здоров'я населення.

Діти є найбільш вразливими до токсичного впливу через незавершеність формування імунної системи, активні обмінні процеси, менші розміри тіла та вищу чутливість клітинних структур. Довгострокові наслідки впливу рідкоземельних металів на організм людини остаточно не вивчені, однак накопичені наукові дослідження демонструють прямий зв'язок між інтенсивним видобутком РЗМ та погіршенням здоров'я населення в промислових регіонах.

Захист здоров'я людини вимагає комплексного підходу, який включає впровадження жорстких екологічних стандартів, модернізацію технологій видобутку, розвиток біотехнологічних методів, розширення практик рециклінгу, постійний моніторинг стану навколишнього середовища та медичний нагляд за населенням промислових територій. Тільки системні та взаємопов'язані заходи можуть мінімізувати ризики для здоров'я людини при видобутку рідкоземельних металів, забезпечити безпеку навколишнього середовища та сталий розвиток гірничодобувної промисловості.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Наумов Я. О. Екологічно відповідальний видобуток рідкоземельних металів: сучасні технології для сталого розвитку і мінімізації екологічних ризиків./Тези Всеукраїнської наукової конференції здобувачів вищої освіти та молодих учених «Екологічна безпека та раціональне природокористування». Житомир: Житомирська політехніка, 2024. С. 219-220.
2. Новосад І.Я., Руська Р.В., Пласконь С.А. Рідкоземельні метали: ключові компоненти сучасних технологій. Інноваційна економіка. 2024. № 1. С. 222-238.

УДК 543.614.7

ЗАБРУДНЕННЯ ХІМІЧНИМИ РЕЧОВИНАМИ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ МІСТА ЗАПОРІЖЖЯ

Ольга Глод,

керівник – Н.М. Толмосова

Комунальний заклад «Запорізький медичний фаховий коледж»

Запорізької обласної ради

м. Запоріжжя, Україна

Наше місто Запоріжжя, яке щодня перебуває під обстрілами, є потужним промисловим центром України. Підприємства чорної металургії мають значні викиди в атмосферу шкідливих речовин. Постійний моніторинг факторів навколишнього середовища дозволяє оцінити ступінь впливу їх на здоров'я населення, своєчасно виявляти потенційні загрози..

Метою роботи членів гуртка «Лаборант» стала участь у дослідженнях атмосферного повітря на санітарно-хімічні показники, які проводились на базі ДУ «Запорізький обласний центр контролю та профілактики хвороб МОЗ України». [2]. Протягом 2024 року було відібрано 983 проби атмосферного повітря, за участю гуртківців - 82 проби. Використовувались сучасні лабораторні підходи визначення показників:

- дослідження повітря робочої зони на вміст азоту оксиду, азоту діоксиду, аміаку фотометричним методом;
- дослідження атмосферного повітря на вміст пилу, сажі гравіметричним методом;
- дослідження атмосферного повітря на вміст формальдегіду, азоту діоксиду, азоту оксиду, сірководню фотометричним методом.

Оцінка рівня забруднення атмосфери, проведена шляхом співставлення сумарного показника забруднення з показником гранично допустимого забруднення [1]. Рівень забрудненості атмосферного повітря у 2024 р. залишається по ступеню небезпеки «помірно небезпечним» Відсоток зареєстрованих відхилень від нормативних показників склав в середньому 18,31 % (табл.1).

Таблиця 1.

**Динаміка перевищення гранично допустимих концентрацій у м.
Запоріжжі**

Досліджуваний показник	2024, % перевищень ГДК	2023, % перевищень ГДК	2022, % перевищень ГДК	2021, % перевищень ГДК
Зважені речовини	7,5	3,8	3,9	26,8
Аміак	42,5	3,1	3,5	1,1
Фенол	19,4	14,5	19	35,2
Формальдегід	11,9	9,7	10,3	10,2
Сірковуглець	19,4	35,7	35,7	10,7
Сірководень	27,1	20,5	22,3	23,9
Азоту діоксид	0,4	0,2	0,5	2,9

Основною причиною забруднення атмосферного повітря міста залишаються застарілі технології та устаткування, які не можуть забезпечити дотримання сучасних гігієнічних нормативів. Очисні споруди підприємств уловлюють, в основному, пил, у той час як найбільш шкідливі з'єднання – оксиди азоту, вуглецю, фенол та сірчані сполуки – викидаються, практично, без очищення [2]. Загострює ситуацію перехід у воєнний стан підприємств на резервне паливо та сировину, а також неритмічна робота технологічного устаткування, відсутність необхідного фінансування природоохоронних заходів.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Підсумки роботи установи з впровадження системи управління якістю лабораторних досліджень в ДУ «Запорізький ОЦКПХ МОЗ» у 2024 році та задачі на 2025 рік». Запорізький обласний ЦПКХ. URL: <https://zp.cdc.gov.ua> (дата звернення: 11.03.2025).
2. Стан атмосферного повітря м. Запоріжжя у воєнний період 2022-2024 років Запорізький обласний ЦПКХ. URL: <https://zp.cdc.gov.ua> (дата звернення: 11.03.2025).

УДК 543.616.2

ДОСЛІДЖЕННЯ ОРГАНІЧНИХ КИСЛОТ В ПРОДУКТАХ ХАРЧУВАННЯ ТА ЇХ ВПЛИВУ НА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ

Уляна Гончар

Керівник – Л.Л. Ушакова

Чугуєво-Бабчанський лісовий фаховий коледж

сел. Кочеток, Україна

Продовольча безпека є глобальною проблемою охорони здоров'я та соціально-економічної ситуації, оскільки багато людей все ще страждають від різних захворювань, спричинених небезпечним споживанням їжі. З метою безпеки до харчових продуктів додають різні хімічні консерванти. Останнім часом замість безпечних харчових сполук хімічного походження використовують природні сполуки, які також служать протимікробними засобами. Серед цих природних сполук велику частку займають органічні кислоти. Оскільки споживачі вимагають більше органічної їжі, використання органічних кислот збільшується.

Органічні кислоти – це природні речовини з кислотними властивостями містять карбоксильну групу ($-\text{COOH}$), знаходяться у вільному стані в рослинах, а також приймають форму солей або естерів. Основна функція органічних кислот - забезпечення оптимальних умов для повноцінного процесу травлення. Органічні кислоти взаємодіють з деякими вітамінами, жирними кислотами, водою і амінокислотами.

Аналіз кислотного складу харчового продукту дає можливість виявити фальсифікацію чи підтвердити його натуральність.

Органічні кислоти в харчових продуктах визначають стандартними і альтернативними методами.

Для дослідження взяли продукти багаті органічними кислотами: сік яблучний, йогурт, молочнокислий сир, томати, морква, буряк. За допомогою якісних реакцій визначили деякі органічні кислоти в наданих зразках.

Дослід 1. Випробування натрій карбонатом.

Рідкі зразки: сік яблучний, йогурт, молочнокислий сир. До кожного зразку додали кілька крапель натрій карбонату. За появою спінення робимо висновок про наявність органічних кислот. Тверді зразки: буряк, апельсин випробуємо сухою содою. Спостерігаємо характерне спінення.

Дослід 2. Виявлення Щавлевої кислоти.

Тверді зразки: томати, морква, буряк. На зрізи наносимо розчин кальцій хлориду. Спостерігаємо помутніння та невеликі білі кристалики - ознаки наявності щавлевої кислоти.

Питання користі і шкоди щавлевої кислоти для організму залишається актуальним з початку 19 століття, коли вона була відкрита. Щавлева кислота має бактерицидні властивості і відмінно справляється з кишковими інфекціями, туберкульозом, хламідіозом. А також допомагає при мігрені, риніті, гаймориті. Шкідливі властивості щавлевої кислоти проявляються при з'єднанні її з катіонами заліза, магнію і кальцію. В результаті утворюються кристали, які провокують розвиток сечокам'яної хвороби. При її надмірному надходженні, щавлева кислота може спровокувати порушення роботи серця і загальне погіршення стану серцево-судинної системи, розлади шлунку і діяльності дихальної системи. Заборонено вживати продукти, що містять велику кількість щавлевої кислоти, при подагрі, ревматоїдному артриті, захворюваннях нирок. Рекордсмени за вмістом цієї речовини: горіхи, какао-боби, шпинат, ревінь, буряк, пророщена пшениця.

Дослід 3. Виявлення Аскорбінової кислоти.

Тверді зразки: яблуко, лимон, капуста, сік виноградний. Додаєм кілька крапель розчину Люголя до зазначених продуктів. Спостерігаємо знебарвлення розчину Люголя що відбувається за наявності аскорбінової кислоти.

Аскорбінова кислота – це одна з форм вітаміну С. L-аскорбінова кислота – це найпоширеніша й найактивніша форма вітаміну С, яка присутня в більшості харчових добавок і продуктів. Вона добре засвоюється організмом і виконує всі основні функції вітаміну С який впливає майже на кожний процес у нашому організмі. Підтримує імунну систему, сприяє загоєнню ран і покращує засвоєння заліза з їжі. Він також необхідний для нормального росту і розвитку тканин. Але надлишок може призвести до негативних наслідків:

- Розлади травлення, включно з діареєю, нудотою і болем у животі;
- Формування каменів у нирках;
- Вплив на рівень цукру в крові що важливо враховувати діабетикам.

Органічні кислоти - оцтова, бурштинова, мурашина, валеріанова, аскорбінова, олійна, саліцилова, присутні в плодах ялівцю, малині, листях кропиви, калині, яблуках, винограді, щавлі, сирі та молюсках. Основна роль

кислот полягає в олуженні організму, що підтримує кислотно-лужну рівновагу в організмі на необхідному рівні в межах рН 7,4.

Наявність органічних кислот в продуктах може бути також наслідком спеціального введення кислоти у харчову систему в ході технологічного процесу як харчові добавки для надання органолептичних властивостей, консистенції, підвищення стабільності продукту. У вигляді харчових добавок використовують такі органічні кислоти: оцтова кислота ($C_2H_4O_2$), E260; молочна кислота ($C_3H_6O_3$); лимонна кислота ($C_6H_8O_6$), E330; яблучна кислота ($C_4H_6O_5$), E296; винна кислота ($C_4H_6O_6$), E334; бурштинова (янтарна) ($C_4H_6O_4$); адипінова кислота ($C_6H_{10}O_4$), E355.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Визначення органічної кислоти в харчових продуктах [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.eurolab.net>
2. Кандибей Н. Органічні кислоти. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://surl.li/ngfmbk>
3. Сивак Т., Кушнірук Н. ОРГАНІЧНІ КИСЛОТИ В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ. *Матеріали III Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів. Актуальні задачі сучасних технологій*. Тернопіль, 2014. С. 291. URL: <https://surl.li/mxajwk> (дата звернення: 12.03.2025).
4. Шкода щавлевої кислоти для людини. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://naso.org.ua/vred-shhavelevoj-kisloty-dlya-cheloveka/>
© <https://naso.org.ua/>

УДК 54(09) (477)

ІСТОРИЧНІ АСПЕКТИ СТАНОВЛЕННЯ ТА РОЗВИТКУ ХІМІЇ В ФАХОВОМУ КОЛЕДЖІ НФаУ: РАДЯНСЬКА ДОБА (1925-1991 рр.)

Валерій Горбаньов, Юлія Ісаєнко

Фаховий коледж Національного фармацевтичного університету

м. Харків, Україна

У 2025 р. виповнюється 100 років, як розпочав підготовку кваліфікованих спеціалістів для народного господарства України та інших держав Фаховий коледж Національного фармацевтичного університету. З історичних джерел нам відомо, що у 1925 р. була заснована 4-та Професійно-технічна школа механічних спеціальностей та електротехніки, у 1926 р. школа змінила назву на 4-ту Професійно-технічну школу хімічного фаху, в якій навчалося 460 учнів, була своя лабораторія та миловарний завод.

Наприкінці 1920-х – на початку 1930-х рр. хімічна промисловість перетворилася у велику галузь народного господарства і освоїла низку нових виробництв. На підприємствах хімічної промисловості України вироблялися: мінеральні добрива, сірчана кислота, кальцинована сода, каустична сода, калійні добрива, лаки, фарби, барвники, синтетичні волокна. У підготовці кадрів кваліфікованих робітників для хімічної промисловості СРСР провідну роль відігравали професійно-технічні школи, які випускали кваліфікованих робітників, механіків, техніків.

Рішенням РНК УСРР від 19.07.1930 р. про реорганізацію професійно-технічних шкіл і курсів у технікуми, відбулася реорганізація 4-тої Професійно-технічної школи хімічного фаху, у Харківський технікум основної та спеціальної хімічної промисловості, технікум мав денну форму навчання терміном 4 роки та здійснював підготовку зі спеціальностей: «Аналітики неорганічних та органічних виробництв», випускники отримували кваліфікацію «технік-хімік»; «Спеціальні хімічні виробництва», випускники отримували кваліфікацію «технік». Значна частина випускників 4-тої Професійно-технічної школи хімічного фаху та Харківського хімічного технікуму спрямовувалися в першу чергу на підприємства хімічної промисловості України.

В 1941 р. під час наступу військ нацистської Німеччини на Харків хімічний технікум не вдалося евакуювати на Схід та восени він був ліквідований, більш

конкретних даних про долю навчального закладу на сьогоднішній момент ми не маємо.

1946 – рік відродження роботи технікуму. Розпочалася підготовка до відновлення роботи Харківського хімічного технікуму. Розпорядженням Ради Міністрів СРСР 30.03.1946 р. технікум було відновлено під новою назвою Харківський хіміко-індустріальний технікум (ХХІТ).

ХХІТ розпочав підготовку фахівців зі спеціальностей «промислове та громадське будівництво», «Виготовлення та монтаж сталевих конструкцій». Перший набір складався всього з 4 груп - 2 будівельні спеціальності та 2 монтажники. З 1949 р. було розпочато прийом учнів за спеціальністю «Водопостачання та очищення промислових стоків». У 1950 р. з 1 вересня відкривається відділення «Товарознавство та складське господарство». З 1 вересня 1951 р. відкрита спеціальність «Будівництво машин та обладнання».

Вагомий внесок в розвиток хімічних дисциплін зробили: Любов Веніамінівна Рябіна (працювала у 1949-1988 рр.), талановитий викладач фізичної та колоїдної хімії, один із найкращих класних керівників технікуму, голова циклової комісії аналітичної хімії, методист, автор посібників: «Технічний аналіз», «Практикум з фізичної та колоїдної хімії», «Методичний посібник з спектрального аналізу». Протягом 1965-1971 рр. завідувач хімічного відділення, багато зробила для становлення та розвитку спеціальності «аналітична хімія». Іда Яківна Бергер, викладач неорганічної хімії, організатор технічної творчості учнів, (працювала у 1950-1973 рр.); Людмила Андріївна Кушнарєнко (працювала у 1958-1996 рр., викладач спектрального аналізу); Олена Василівна Христофорова (працювала у 1958-1988 рр., викладач аналітичної хімії).

З 1955 р. розпочинається новий етап в історії коледжу, на підставі наказу Міністерства хімічної промисловості СРСР Харківський хіміко-індустріальний технікум перейменовано у Харківський хіміко-механічний технікум (ХХМТ). У цьому ж році здійснюється набір в групу за спеціальністю «Технологія лаків та фарб».

1 вересня 1957 р., враховуючи потреби вітчизняної промисловості в кваліфікованих кадрах, відкриті нові спеціальності: «Аналітична хімія» (кваліфікація «технік-хімік»); «Контрольно-вимірювальні прилади» (кваліфікація «технік-електрик»).

У другій половині 1950-х – на початку 1960-х рр. створювалися та оновлювалися лабораторії ХХМТ: неорганічної хімії, органічної хімії,

аналітичної хімії, фізичної та колоїдної хімії, спектрального аналізу, технічного аналізу, вагова. Лабораторії створювалися інтенсивно і якісно. Меблі виготовлялися в майстернях технікуму, розташованих на подвір'ї. Спочатку це були тільки столярні і слюсарна, пізніше госпрозрахункові з виготовлення хімічних реактивів у малотоннажній формі фасовки.

У 1958 р. до ХХМТ переведено п'ять навчальних груп аналітичного відділення Київського хіміко-механічного технікуму, а також на підставі розпорядження Ради міністрів УРСР та розпорядження Харківської Ради народного господарства ХХМТ було передано Українське відділення Всесоюзного заочного хіміко-технологічного технікуму. Таким чином, технікум починає підготовку фахівців зі спеціальностей: технологія неорганічних речовин; технологія основного органічного синтезу; обладнання хімічних заводів; планування на підприємствах хімічної промисловості; технологія гуми; технологія пластмас; технологія електрохімічних виробництв.

У другій половині 1960-х рр. в ХХМТ навчалося 2600 учнів на денному та заочному відділеннях. Випуск фахівців здійснювався зі спеціальностей: на денному відділенні - технологія органічного синтезу, аналітична хімія, технологія неметалевих захисних покриттів, технологія хіміко-фармацевтичних препаратів та антибіотиків, експлуатація автоматичних пристроїв хімічних виробництв; на заочному відділенні - технологія органічного синтезу, технологія мінеральних добрив та кислот, технологія виробів з пластичних мас, контрольно-вимірювальні прилади, обладнання хімічних та нафто-газопереробних заводів.

У ХХМТ було створено всі умови для плідної роботи: добре оснащені та обладнані 16 лабораторій, 15 спеціалізованих кабінетів, функціонували свої навчально-виробничі майстерні, відкрито окремий спортивний комплекс, був свій маленький студентський «завод», що складався з лабораторії хімічних реактивів та цеху розфасовки рідинних хімічних реактивів. Учні технікуму вже мали можливість навчатися в лабораторіях аналітичної хімії, спектрального аналізу, фізичної та колоїдної хімії, технічного аналізу, ваговій, органічної хімії, лабораторії контрольно-вимірювальних приладів. Лабораторії технікуму брали участь у міських оглядах, де отримували диплом I та II ступеня. Так лабораторія спектрального аналізу мала унікальні, рідкісні апарати. Наприклад, спектрографи, монохроматори, стилметри та мікрофотометр. Щорічно лабораторії та кабінети ХХМТ приймали участь у міських оглядах та часто були переможцями.

Лабораторія хімічних реактивів проводила експериментально-дослідні роботи з виготовлення нових хімічних реактивів та препаратів згідно із замовленнями науково-дослідних організацій та виробництв. За роки роботи лабораторії технікум дали народному господарству більше 230 назв хімічних реактивів, з яких за 70 назвами удосконалені методики, а 38 методик синтезу та аналізу були вперше розроблені в технікумі. Всі роботи в лабораторії проводили учні під керівництвом досвідчених викладачів.

У другій половині 1970-х рр. сформувалася наступна організаційна структура ХХМТ викладання з хімічних дисциплін, діяли наступні предметні комісії: обладнання хімічних заводів – М.П. Дорошенко, Т.П. Анісімова, В.С. Степанов; аналітичної хімії – Л.О. Борисенко, Г.Я. Коновалова, Л.І. Потапова, Л.В. Рябіна. Завідувачем хімічного відділення у 1971-1997 рр. була Каменська Ніна Петрівна.

ХХМТ в другій половині 1970-х рр. значно зміцнив свою матеріально-технічну базу та мав 15 лабораторій: аналітичної хімії, неорганічної хімії, органічної хімії, фізичної та колоїдної хімії, технології органічного синтезу, фізики, електротехніки, технічного аналізу, автоматизації виробничих процесів, промислової електроніки, спектрального аналізу, науково-експериментальних робіт, технології металів, технології електрохімічних покриттів, кінофотолабораторія, а також 2 майстерні: слюсарно-механічна та складувна.

У середині 1980-х рр. навчально-виховний процес ХХМТ забезпечували 2 предметні комісії з хімічних дисциплін: аналітичної хімії (голова О.В. Христофорова, викладачі Л.А. Кушнарєнко, О.Е. Фролова, Т.М. Рассоха, В.В. Кофанова, Л.О. Борисенко, Є.М. Матушкіна, Г.К. Чирва.); комісія хімічних дисциплін (голова Г.Я. Коновалова, викладачі Л.І. Потапова, Л.В. Шилова, Л.А. Кушнарєнко, В.П. Сухорукова, Т.Г. Вигорницька.)

З розвитком суспільства розвивалася й удосконалювалося матеріально-технічна база технікуму, збільшувалася потреба у підготовлених належним чином фахівцях у галузі хімічної та нафтопереробної промисловості – техніках-механіках, техніках-хіміках, техніках-електриках, техніках-технологах.

У 1970-1980-х рр. учні та викладачі спеціальності «Аналітичний контроль хімічних лікарських сполук» ХХМТ приймали активну участь у Всесоюзних хімічних олімпіадах серед профільних навчальних закладів Міністерства хімічної промисловості СРСР. Всього відбулося десять олімпіад, які проходили: 1970р. – м. Воронеж, 1972 р. – м. Щекіно, 1974 р. – м. Волгоград, 1976 р. – м.

Северодонецьк, 1978 р. – м. Калуш, 1981 р. – м. Кострома, 1983 р. – м. Дніпропетровськ, 1985 р. м. Невінномиськ, 1987 р. – м. Волгоград, 1989 р. – м. Северодонецьк. Підготовку студентів здійснювали викладачі хімії: Л.В. Рябіна (член всесоюзного оргкомітету з проведення олімпіад), Л.О. Борисенко (викладач технічного аналізу, працювала з 1971 р.), Л. А. Кушнарєнко (викладач фізико-хімічних методів та спектрального аналізу, працювала у 1958-1996 рр.), Г.Я. Коновалова (викладач фізичної та колоїдної хімії, працювала у 1962-2000 рр.), О.В. Христофорова (викладач аналітичної хімії, працювала у 1958-1988 рр., голова предметної циклової комісії, у 1973-1986 рр. голова міського методичного об'єднання для викладачів хімії середніх спеціальних навчальних закладів), В.П. Сухорукова (викладач хімії, економіки заводських лабораторій, працювала у 1969-1988 рр.). У 1983 р. команда ХХМТ посіла І-е загальнокомандне місце.

Учні технікуму проходили практику та працювали після отримання диплома на кращих підприємствах: заводах імені Шевченка, імені Малишева, ХМЗ, ФЭД, ХАП, Харківському велосипедному заводі ім. Петровського; Харківському тракторному заводі, Харківські заводи «Червона зірка» та «Здоров'я», НВО «Хартрон», Северодонецьке ВО «Азот», Черкаський «Хімпром», Сумський «Хімпром», Горлівський «Стирол», Рівненське ВО «Азот», Одеський суперфосфатний завод, Окремі студенти, які виявляли схильність до дослідної роботи, направлялися у науково-дослідні інститути «Монокристал» УкрНДІ Хіммаш, НІОХІМ або на кафедри ХДУ, ХПІ. Бази практики були і за межами Харкова, на підприємствах Києва, Львова, Вінниці, Донецька, Северодонецька, Рівного, Москви, а також у республіках Балтії. Багато випускників ХХМТ залишалися працювати на цих підприємствах. Питаннями практичного навчання багато років займалася Сушкова Галина Олександрівна (працювала у 1971-2002 рр.). На деяких підприємствах були повністю укомплектовані цехи спеціалістами-випускниками ХХМТ, наприклад: ХАЗ, ФЕД, завод «Комунар», ХВЗ, завод «Серп і молот», Первомайське ВО «Хімпром».

У 1979 р. завершилося будівництво п'ятиповерхового навчально-лабораторного корпусу, в якому розташувалися нові кабінети та лабораторії, функціонування яких стало необхідним для підготовки фахівців відповідних спеціальностей. У новому корпусі спеціально для проведення лекцій з аналітичної хімії було обладнано аудиторію № 501, завідувачем якої було призначено О.В. Христофорову, яка доклала значних зусиль для створення

єдиної на той час у Харкові оснащеної найсучаснішими технічними засобами аудиторії, яка мала: електричну таблицю Менделєєва, слайдпроектор, кадаскоп, кінопроектор.

У 1980-х рр. продовжувала зміцнюватися та оновлюватися матеріально-технічна база ХХМТ, який мав повністю оснащені 16 лабораторій та 4 навчально-виробничі майстерні: аналітичної хімії, неорганічної хімії, органічної хімії, фізичної та колоїдної хімії, технологія органічного синтезу, корозії та електрохімічних вимірів, технології металів, технології електрохімічних покриттів, технічного аналізу, спектрального аналізу, фізики, електротехніки, автоматизації виробничих процесів, промислової електроніки, кіно лабораторія та лабораторія обчислюваної техніки.

В різні історичні періоди розвитку ФкНФаУ хімічними лабораторіями завідували: Неорганічної хімії, техніки лабораторних робіт – І.Я. Бергер, Л.І. Потапова. Органічної хімії, органічного синтезу – І.О. Пищиков, Л.В. Гайдамака, Л.В. Шилова. Аналітичної хімії – Г.Я. Бондаренко, О.В. Христофорова, Є.М. Матушкіна. Технічного аналізу – М.В. Булгаков, К.І. Годовська. Н.М. Саннікова, Л.О. Борисенко. Фізичної та колоїдної хімії – Л.В. Рябіна, Л.А. Кушнарченко, Г.Я. Коновалова. Спектрального аналізу – Л.В. Рябіна, Л.А. Кушнарченко, Т.Г. Вигорницька. Фізико-хімічних методів аналізу – Л.А. Кушнарченко, І.В. Коломієць. Викладачами хімічних дисциплін були розроблені методичні посібники та інструкції до лабораторних та практичних робіт, різноманітні прийоми контролю знань.

За час від заснування коледжу до сьогоднішніх днів відбулося багато подій та змін у житті країни і всього народу України, але незмінним є прагнення викладацького складу коледжу давати знання молоді, готувати висококваліфікованих фахівців, виховувати справжніх людей.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Alma mater: історія століття. Десять десятиріч в історії ХФІ - НФаУ / за ред. В.П. Черних. Харків : Золоті сторінки, 2021. 756 с.
2. Історія Національного фармацевтичного університету люди, події, факти / за ред. В.П. Черних. Харків : Вид-во НФаУ: Золоті сторінки, 2005. 624 с.
3. Історія фармації України / Р.В. Богатирьова, Ю.П. Спіженко, В.П. Черних та ін. Харків : Прапор, Вид-во УкрФА, 1999. 799 с.

4. Фаховий коледж Національного фармацевтичного університету: історичні етапи становлення та розвитку / В.В. Горбаньов. Харків: Фаховий коледж НФаУ, 2021. 343 с.
5. Спогади викладачів та співробітників ХХМТ-Фахового коледжу НФаУ (1950-2000-х рр.) / Упорядник: В.В. Горбаньов. Харків: Фаховий коледж НФаУ, 2021. 106 с.

ДОДАТКИ

Таблиця 1

Історичні етапи становлення та розвитку Фахового коледжу НФаУ (1925-2025 рр.)

<i>Етапи</i>	<i>Назва навчального закладу</i>
1925-1930 рр.	Професійно-технічна школа №4
1930-1941 рр.	Харківський хімічний технікум
1946-1955 рр.	Харківський хіміко-індустріальний технікум
1955-1991 рр.	Харківський хіміко-механічний технікум
1991-1997 рр.	Харківський хіміко-фармацевтичний технікум
1997-2001 рр.	Технікум Української Фармацевтичної Академії
2001-2005 рр.	Технікум Національного фармацевтичного університету
2005-2020 р р.	Коледж Національного фармацевтичного університету
з 2020 р.	Фаховий коледж Національного фармацевтичного університету

УДК 615.9

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ICG (ІНДОЦІАНІНОВИЙ ЗЕЛЕНИЙ) НА α -АМАНІТИН

Гліб Єгоров

Керівник - Я.А. Завора

Відокремлений структурний підрозділ "Харківський комп'ютерно-технологічний фаховий коледж Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут"
м. Харків, Україна

Amanita phalloides (мал.1), широко відомий як бліда поганка, є одним із найтоксичніших видів грибів для людини. Цей гриб стає причиною 90% смертей від грибів у світі [1].

Через відсутність явних ознак токсичності на смак і повільний прояв симптомів, проковтнути смертельну дозу дуже легко. Через кілька годин після приймання їжі у пацієнта можуть виникнути шлунково-кишкові симптоми, які зникають через день-два, створюючи уявлення, що все гаразд.

Але це не так. З моменту проковтування токсини гриба, основним з яких є пептид α -аманітин, руйнують печінку, спричиняючи симптоми тяжкого ураження. Без медичного втручання токсини можуть призвести до відмови печінки, а іноді й нирок, що часто призводить до смерті [2].



Мал. 1. Бліда поганка [2]

Дослідницька група під керівництвом хіміків Гуохуї Вана та Цяопінг Ванга з Університету Сунь Ятсена в Китаї показала, що індоціаніновий зелений може зменшити активність основного токсину смертності, α -аманітину, у клітинних

лініях людини та мишей, ефективно блокуючи α -загибель клітин, викликана аманітином.

Дослідники застосували повногеномний скринінг CRISPR на клітинній лінії HAP1, щоб вивчити вплив α -аманітину та зрозуміти механізм його токсичності. Вони виявили, що біосинтез N-гліканів відіграє ключову роль у загибелі клітин, спричиненій токсином, а фермент STT3B є основним фактором у цьому процесі. Дослідники почали шукати серед уже схвалених FDA препаратів потенційний інгібітор STT3B і знайшли відповідний кандидат – індоціаніновий зелений.

Подальші тести підтвердили його ефективність: людські клітинні лінії HAP1 і Hep G2 стали більш стійкими до загибелі клітин, спричиненою токсином, після обробки індоціаніновим зеленим, а органоїди печінки мишей також показали кращу стійкість.

Досліди на живих мишах продемонстрували, що введення індоціанінового зеленого через 4 години після отруєння значно зменшувало пошкодження органів і підвищувало виживаність. Проте, якщо препарат вводили через 8 або 12 годин, він втрачав лікувальний ефект. Це підтверджує, що незворотні пошкодження виникають рано, тому антидот потрібно застосовувати якнайшвидше [3].

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Науковці знайшли потенційну протиотруту від блідої поганки [Електронний ресурс] // Babel. — Режим доступу: <https://babel.ua/news/93973-naukovci-znayshli-potenciynu-protiotrutu-vid-blidoji-poganki> (дата звернення: 29.03.2025).
2. Дослідники знайшли протиотруту від найсмертоноснішого гриба [Електронний ресурс] // NNews. — Режим доступу: <https://nnews.com.ua/doslidnyky-znajshly-protyotrutu-vid-najsmertonosnishogo-gryba.html> (дата звернення: 29.03.2025).
3. Лі Х., Чжан В., Ван Ю. та ін. Ідентифікація потенційної протиотрути від отруєння блідою поганкою [Електронний ресурс] / Х. Лі, В. Чжан, Ю. Ван, ... // Nature Communications. — 2023. — № 14. — Режим доступу: <https://www.nature.com/articles/s41467-023-37714-3> (дата звернення: 29.03.2025).

УДК 543.616.2

АКУМУЛЯТОРИ НОВОГО ПОКОЛІННЯ. ХІМІЯ ТА АВТОМОБІЛЕБУДУВАННЯ.

Євгеній Ільїн

Керівник – А.О. Соколова

**Харківський автотранспортний фаховий коледж
м. Харків, Україна**

Розвиток автомобільного транспорту нерозривно пов'язаний із вдосконаленням джерел енергії. Традиційні свинцево-кислотні акумулятори, які використовуються в автомобілях вже понад століття, мають низку суттєвих недоліків: велику вагу, обмежений термін служби, низьку енергоефективність та потребу у регулярному технічному обслуговуванні. З появою літій-іонних батарей ситуація значно покращилася, оскільки вони забезпечують більшу ємність, меншу вагу та довший строк експлуатації. Проте і ці технології мають свої обмеження, зокрема високу вартість, обмежену кількість циклів зарядки-розрядки, ризики перегріву та загоряння, а також проблеми з утилізацією, оскільки літій є дефіцитним і дорогим ресурсом.

Сьогодні, коли світова автомобільна індустрія активно переходить на електротранспорт, виникає нагальна потреба у створенні нових, більш ефективних акумуляторних технологій. Виробники авто та науковці працюють над удосконаленням сучасних акумуляторів, прагнучи збільшити їхню енергоемність, зменшити час зарядки, зробити їх безпечнішими та доступнішими для масового споживача. У цьому контексті все більше уваги приділяється інноваційним технологіям, таким як твердотільні батареї, натрієво-іонні акумулятори, графенові суперконденсатори та водневі паливні елементи.

Мета цієї статті – розглянути основні інновації у сфері акумуляторних технологій, проаналізувати їхні переваги та недоліки, а також оцінити їхні перспективи використання в автомобільному транспорті. Особливу увагу буде приділено питанням безпеки, екологічності та економічної доцільності новітніх рішень у порівнянні з традиційними акумуляторними системами.

Основні типи акумуляторів нового покоління.

Автомобільна промисловість активно розвивається, і ключову роль у цьому процесі відіграють акумуляторні технології. Сучасні електромобілі потребують більш ефективних, довговічних та екологічних джерел енергії. З

цією метою науковці розробляють нові види акумуляторів, які можуть замінити традиційні літій-іонні батареї. Нижче розглянемо найбільш перспективні інновації в цій сфері.

Твердотільні акумулятори є однією з найбільш очікуваних технологій у сфері зберігання енергії. Вони відрізняються від літій-іонних батарей тим, що використовують твердий електроліт замість рідкого. Це забезпечує кілька ключових переваг: Підвищена безпека – відсутність рідкого електроліту знижує ризик витікання та загоряння. Вища енергоємність – твердотільні батареї можуть зберігати більше енергії при меншому об'ємі, що дозволяє збільшити запас ходу електромобілів. Довговічність – збільшена кількість циклів зарядки-розрядки продовжує термін служби батареї.

На сьогоднішній день такі компанії, як Toyota, Samsung SDI та Solid Power, активно розробляють твердотільні батареї, і очікується, що вони можуть з'явитися на ринку вже в найближчі 5 - 10 років.

Літій-залізо-фосфатні (LiFePO_4) акумулятори вже використовуються в деяких електромобілях, таких як Tesla Model 3 для китайського ринку. Вони мають такі переваги: Висока безпека – завдяки хімічній стабільності вони менше схильні до перегріву і загоряння. Довгий термін служби – можуть витримувати більше 3000-5000 циклів зарядки-розрядки. Екологічність – відсутність кобальту робить їх виробництво менш шкідливим для довкілля. Хоча такі акумулятори мають меншу енергоємність, ніж традиційні літій-іонні, їхня безпечність та довговічність роблять їх привабливими для бюджетних електромобілів та комерційного транспорту.

Натрієво-іонні акумулятори є перспективною альтернативою літій-іонним, оскільки натрій є набагато доступнішим і дешевшим ресурсом. Основні переваги: Низька вартість – натрій значно поширеніший за літій, що зменшує витрати на виробництво. Екологічність – відсутність токсичних компонентів спрощує утилізацію. Стійкість до низьких температур – вони ефективніші при мінусових температурах, що важливо для країн з холодним кліматом.

Компанія CATL вже оголосила про розробку натрієво-іонних батарей для серійного виробництва, і їх поява в електромобілях очікується у 2025-2030 роках.

Графенові акумулятори - це новий клас батарей, що використовує графен як основний матеріал для аноду або катоду. Основні переваги: Надзвичайно швидка зарядка – такі батареї можуть заряджатися в 5-10 разів швидше, ніж літій-іонні. Вища ємність – графен дозволяє зберігати більше енергії на одиницю

маси. Тривалий термін служби – витримують більше 10 000 циклів зарядки-розрядки.

Хоча технологія графенових акумуляторів ще не повністю готова для масового виробництва, дослідження в цій сфері продовжуються, і вже зараз компанії, такі як Real Graphene, працюють над їх комерціалізацією.

Водневі паливні елементи є альтернативним джерелом енергії для транспорту, що не потребує акумуляторів у традиційному розумінні. Вони працюють за принципом хімічної реакції між воднем і киснем, утворюючи електроенергію. Переваги: Швидке заправлення – на відміну від акумуляторів, водневий бак можна заправити за 3-5 хвилин. Відсутність шкідливих викидів – єдиним побічним продуктом є вода. Висока енергоефективність – можуть забезпечувати більший запас ходу, ніж літій-іонні акумулятори.

Основна проблема водневих елементів – це висока вартість виробництва і складність транспортування водню. Проте великі автомобільні виробники, такі як Toyota, Hyundai і Honda, продовжують розвивати цю технологію.

Розвиток акумуляторних технологій є ключовим напрямком у майбутньому автомобільної індустрії. Хоча літій-іонні батареї залишаються домінуючим рішенням, альтернативи, такі як твердотільні акумулятори, натрієво-іонні батареї, графенові акумулятори та водневі паливні елементи, можуть у майбутньому суттєво змінити ситуацію. Кожна з цих технологій має свої переваги та недоліки, і їхнє широке впровадження залежить від подальших наукових досліджень та зниження вартості виробництва. З огляду на глобальні екологічні виклики та зростаючий попит на електротранспорт, інноваційні акумулятори стануть важливим фактором у створенні більш екологічного та енергоефективного транспорту майбутнього.

Перспективи розвитку акумуляторних технологій.

Інновації в акумуляторних технологіях продовжують розвиватися, і майбутнє електротранспорту безпосередньо залежить від їхнього вдосконалення. Основні напрямки досліджень включають. Збільшення щільності енергії – науковці працюють над тим, щоб батареї могли зберігати більше енергії, що дозволить електромобілям мати більший запас ходу без збільшення ваги. Прискорення зарядки – розробляються нові матеріали для анодів і катодів, які здатні забезпечити зарядку акумулятора до 80% всього за 10 - 15 хвилин. Зниження вартості – особливо активно досліджуються альтернативи літію, такі як натрій, магній і алюміній, які є більш доступними і дешевшими.

Екологічність та переробка – зменшення шкідливого впливу на довкілля та створення ефективних методів утилізації акумуляторів є ключовими завданнями для галузі.

Компанії Tesla, CATL, Panasonic, Toyota та багато інших інвестують мільярди доларів у розробку нових батарей, що свідчить про їхню стратегічну важливість для майбутнього транспорту.

Майбутнє акумуляторних технологій очікується, що до 2035 року автомобілі на традиційних бензинових двигунах поступово поступляться місцем електромобілям з інноваційними акумуляторами. Основні тенденції майбутнього включають: акумулятори з ультрависокою щільністю енергії, що дозволять електромобілям долати понад 1000 км на одному заряді. Зарядні системи нового покоління, які забезпечуватимуть повний заряд менш ніж за 5 хвилин. Розумні акумулятори, що використовуватимуть штучний інтелект для оптимізації витрат енергії та продовження терміну служби батарей.

З огляду на екологічні виклики та глобальні тенденції переходу на чисту енергію, інноваційні акумуляторні технології відіграватимуть ключову роль у майбутньому автомобільної промисловості.

Розвиток акумуляторних технологій є ключовим напрямком у майбутньому автомобільної індустрії. Хоча літій-іонні батареї залишаються домінуючим рішенням, альтернативи, такі як твердотільні акумулятори, натрієво-іонні батареї, графенові акумулятори та водневі паливні елементи, можуть у майбутньому суттєво змінити ситуацію.

Кожна з цих технологій має свої переваги та недоліки, і їхнє широке впровадження залежить від подальших наукових досліджень та зниження вартості виробництва. З огляду на глобальні екологічні виклики та зростаючий попит на електротранспорт, інноваційні акумулятори стануть важливим фактором у створенні більш екологічного та енергоефективного транспорту майбутнього.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Залата О. Енергія майбутнього: топ 6 технологій, здатних замінити літій-іонні батареї. Фокус. 23.08.2023. URL: <https://surl.li/tjqwhg> (дата звернення: 06.03.2025).
2. Твердотільні акумулятори: технологія майбутнього чи глухий кут?. IONITY. 17.02.2025. URL: <https://surl.li/jzfbbh> (дата звернення: 07.03.2025).

ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ РОЗЧИНІВ ЕЛЕКТРОЛІТІВ ЯК МЕДИЧНИХ ПРЕПАРАТІВ, ЇХ БІОЛОГІЧНА РОЛЬ В ОРГАНІЗМІ ЛЮДИНИ

Роксолана Конікович

Керівник – М.С. Зацерковний

Чортківський медичний фаховий коледж

м. Чортків, Україна

Мета дослідницької роботи: дослідити і вивчити властивості розчинів електролітів, їх класифікацію, виготовлення різних медичних препаратів-електролітів, як вони діють на живі організми, яка їхня біологічна роль.

Актуальність. Тема гуртка хімії розкриває не тільки хімічну сторону та властивості речовин, а також і практичне використання знань у сфері медицини та у біології, їх вплив на живі організми.

Вступ. Перед тим як розглянути суть проблеми над якою працювали гуртківці ми познайомилися з основними теоріями, які пояснюють електролітичну дисоціацію речовин розчинних у воді, а також вплив цих речовин на клітини, тканини, органи людини.

Теоретична частина. Електроліти – це речовини, розчини або розплави яких проводять електричний струм.

Речовини, які не проводять електричний струм ні у розплавленому, ні у розчиненому стані, називаються неелектролітами.

Виникнення іонів пояснюється послабленням, а потім і розривом хімічних зв'язків, (що спричиняє руйнування кристалічної решітки) під дією полярних молекул розчинника чи нагрівання. У процесі розчинення у воді (або в інших полярних розчинниках) молекули розчинника витягують у першу чергу менші за розмірами позитивно заряджені іони що, призводить до випадіння з решітки й негативно заряджених іонів. У розчині обидва види іонів піддаються гідратації.

Сучасна теорія електролітичної дисоціації складалася на основі гіпотези Арреніуса про розщеплення молекул на іони, гідратної теорії Менделєєва, яка стверджувала, що розчинена речовина обов'язково вступає у хімічну взаємодію з молекулами розчинника, і робіт Каблукова, присвячених сольватації іонів.

Практична частина. Хімічно чиста вода є дуже слабким електролітом, оскільки її дисоціація пригнічується дією водневих зв'язків, завдяки чому окремі молекули H_2O сполучаються в асоціати.

Отже, відносно процесу утворення іонів потенційними електролітами термін «дисоціація» використовується умовно. По суті відбувається *процес іонізації*.

Іонізація – утворення іонів із полярної молекули потенційного електроліту під дією диполів розчинника.

На засіданнях члени гуртка перевірили експериментально ці явища за допомогою *приладу для електролізу та пропусканням струму через різні розчини електролітів*: сильні кислоти і луги, солі та органічні речовини (карбонові кислоти, вуглеводи).

Оскільки здатність речовин до дисоціації залежить від багатьох умов, то і ступінь дисоціації є функцією багатьох перемінних, тому на величину α (ступінь дисоціації) впливають різні чинники.

1. Природа речовин.
2. Будова молекул речовин.
3. Природа розчинника.
4. Температура.
5. Концентрації розчину.

Теорія сильних електролітів задовільно пояснює поведінку розведених розчинів, однак не може описати концентровані розчини. Іншою її вадою є те, що вона не враховує хімічні процеси, що відбуваються у розчинах сильних електролітів, зокрема явище сольватації і можливу зміну при цьому активності розчинника, який є компонентом розчину.

Висновок

Буферні розчини електролітів широко використовуються в хімічних, біологічних та медичних лабораторіях для підтримання сталого рН середовища, в якому відбуваються хімічні реакції. Вони входять до складу великої кількості промислових товарів – таких, як деякі медичні препарати (наприклад, аспірин), засоби для догляду за шкірою і волоссям тощо.

Величина рН істотно впливає на особливості перебігу хімічних реакцій, що відбуваються як у промислових процесах, так і в процесах життєдіяльності живих організмів. Всі істоти, що живуть у природних водах чи ґрунтах

адаптовані до певного водневого показнику і у випадку його змінення можуть загинути.

Гуртківці навчилися перевіряти рН речовини на практиці за допомогою сучасного рН-метра.

Більшість живих організмів існують лише у середовищах, близьких до нейтрального. Це пов'язано з тим, що під дією йонів H^+ і OH^- значна кількість білків, до складу яких входять незамінні амінокислоти, змінюють свою конфігурацію і заряд.

А в сильнокислому і сильнолужному середовищах руйнується пептидний зв'язок, який сполучає окремі амінокислотні залишки у довгі пептидні ланцюги. Це призводить до хімічних опіків шкіри, руйнуванню шовку і бавовни, які містять білки.

Всі живі організми вимушені підтримувати певне стає значення рН у внутрішньоклітинній рідині, щоб відбувався нормальний метаболізм речовин. Це забезпечується за рахунок фізіологічних рідин організму.

За складом фізрозчин наближений до вмісту середовища, де використовується: крові, тканинної рідини.

У медицині широко застосовується фізіологічні розчини, особливо в ін'єкційній терапії: вводиться внутрішньовенно, внутрішньом'язово чи підшкірно для:

1. Детоксикації від алкоголю та наркотиків.
2. Реабілітації та гідратації.
3. Промивання ран, порізів, слизових оболонок, лінз.
4. Розведення ліків.
5. Підтримка функцій життєдіяльності.

Кровозамінники є кристалоїдні та колоїдні. Прикладом кристалоїдних є *натрію хлорид*, який вводиться хворому внутрішньовенно.

Кровозамінники необхідні для відновлення циркуляційних об'ємів крові, а також для її заміщення. В умовах коли є великі крововтрати вони є досить актуальні, особливо в наш час на полі бою.

Ізотонічний розчин натрію хлориду, який має концентрацію 0,9%, використовується у медицині для різних цілей і може бути поділений на кілька груп за способом застосування:

- для ін'єкцій: як внутрішньовенні ін'єкції, зазвичай для відновлення водно-електролітного балансу.
- для інфузій: використовується як розчинник або розбавлювач для лікарських препаратів при внутрішньовенних інфузіях.
- як очищувач: для промивання ран, очей, або використання в назальних спреях.
- для діалізу: у процедурах гемодіалізу та перитонеального діалізу.

Таким чином, члени хімічного гуртка на практиці переконалися, що фізіологічні розчини є електролітами та мають ряд важливих функцій для організму та процесів обміну речовин.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Білик Л.С. та ін. Медичні маніпуляції в алгоритмах.- 2-е вид., перероблене і доп.- Тернопіль:ТДМУ, 2005.-324 с.
2. Клінічна лабораторна діагностика. Клінічна біохімія : підручник / В. Г. Хоперія, О. І. Харченко, Т. Б. Синельник та ін. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2022.
3. Медична хімія: підручник (ВНЗ І—ІІІ р. а.) / В.П. Музиченко, Д.Д. Луцевич, Л.П. Яворська; за ред. Б.С. Зіменковського. — 3-є вид., випр.-2023.
4. Мещишин І.Ф., Пішак В.П., Григор'єва Н. П., Федоряк С.Д. Практикум з клінічної біохімії. Навчальний посібник. – Чернівці: Медик, 2000.- 157 с.

УДК 677.014

СУЧАСНІ ТКАНИНИ У ВІЙСЬКОВІЙ СПРАВІ

Дарина Кузьменко

Керівник – О.І. Векерик

Київський фаховий коледж прикладних наук

м. Київ, Україна

У сучасному світі постійно відбуваються нові відкриття. Тканини виникли ще з незапам'ятних часів. Потреба в одязі стимулювала примітивно обробляти шкури тварин. Але вчені хіміки в легкій промисловості пройшли великий шлях

і зробили справжню революцію в світі тканин. Новітні матеріали сильно відрізняються від традиційних за властивостями і споживчими якостями. Від вибору тканин залежить комфорт, довговічність і функціональність.

Історія військових тканин налічує десятиліття розвитку та вдосконалення. Їх походження пов'язане з потребою у надійних та зносостійких матеріалах для військової форми. Військова форма є невід'ємною частиною оснащення військовослужбовців у всьому світі. Вона не тільки слугує розпізнавальним знаком, але й має критичне значення для комфорту, безпеки та маскування під час виконання завдань. Одним із найважливіших аспектів форми є матеріал, з якого вона виготовлена. Від якості військової тканини залежить зручність, функціональність та довговічність одягу. Така тканина повинна відповідати ряду ключових вимог, які прописані в нормативних актах. Для пошиття якісної форми матеріал має відповідати наступним критеріям:

- Міцність. Тканина повинна витримувати екстремальні умови, включаючи інтенсивне використання, тертя та погодні умови.
- Зносостійкість. Довго зберігати свій зовнішній вигляд та функціональність, незважаючи на регулярні випробування.
- Водонепроникність та дихаючі властивості. Полотна повинні захищати від вологи, але при цьому забезпечувати вентиляцію, щоб уникнути перегріву та накопичення вологи всередині.
- Камуфляжні властивості. Колір і візерунок тканини мають допомагати маскуванню військовослужбовців у різних середовищах.

Крім того, готові вироби з обраних матеріалів не повинні сковувати рухи та бути зручними для носіння протягом тривалого часу.[2]

Існує багато різновидів тактичних матеріалів, які використовуються для пошиття військової форми та елементів гардеробу з камуфляжу. Найбільш популярні камуфляжні тканини:

- Оксфорд.
- Дюспо.
- Ріп-стоп.
- Грета.
- Мембранні тканини.
- Кевлар.

Оксфорд - щільний і міцний матеріал, виготовлений спеціальним шляхом переплетення волокон (рогожка). Часто поверхня матеріалу може бути оброблена спеціальними просоченнями, які захищають оксфорд від намокання, плям бруду, надають вогнетривкості та стійкості до деяких хімічних реактивів. Тканина використовується для зміцнення та ущільнення окремих елементів на військовій формі, наприклад, виготовлення підлокітників на камуфляжних куртках. Основними позитивними якостями тканини оксфорд є щільність, міцність, зносостійкість та довговічність. Такі матеріали надовго зберігають первісний зовнішній вигляд. Матеріал має доступну ціну та високий рівень термостійкості. Захисні костюми з оксфорду не схильні до розривів та механічних пошкоджень. Одяг легко переться у домашніх умовах.

Дюспо – синтетична тканина щільного полотняного переплетення. Матеріал досить легкий, дозволяє шкірі повноцінно дихати. Дюспо використовується для пошиття захисної уніформи та військового одягу. Щільна тканина чудово захищає від поривів вітру і не промокає, має невелику вагу та у використанні досить комфортна. Матеріал не шелестить на морозі, що особливо актуально під час маскування на навчаннях або полі бою.

Ріп-стоп має кілька видів: синтетичний, балістичний та сумішевий, так як у складі можуть бути присутні волокна натурального та синтетичного походження. Також використовується армуюча нитка, яка забезпечує підвищений рівень щільності та, так званий, міцний каркас. Така структура і склад ріп-стопа дозволяє йому вважатися одним із найбільш підходящих полотен для пошиття військової форми, оскільки тканина практично не зазнає пошкоджень, а навіть при утворенні розрізу не схильна рватися далі. Для пошиття військової форми найчастіше застосовують ріп-стоп, який має комбінований склад натуральних та синтетичних волокон. Таке полотно добре пропускає повітря, чудово контактує з тілом, при цьому має жорсткість і не схильність до стирання.

Грета є сумішевим матеріалом, у складі якого натуральні волокна бавовни та нитки синтетичного поліестеру. Кількість може коливатись залежно від виду. За рахунок відмінних технічних характеристик та властивостей, грета поширена під час пошиття військової форми, міцного одягу для робочих заводів та промислових підприємств. При створенні використовується саржевий метод переплетення волокон, що утворює характерний рубчик на зовнішній стороні та забезпечує щільність матеріалу. Залежно від товщини ниток у продажу можна

зустріти варіанти від 110 до 280 мг/м.кв. Особлива технологія забезпечує рівномірне розподілення волокон таким чином, що бавовняні знаходяться з виворітної, а синтетичні – зовні. Це забезпечує приємний контакт із тілом, виключає ризик подразнення та утворення алергічної реакції. А синтетична поверхня навпаки, схильна затримувати вологу і повільно намокати, має високий рівень зносостійкості і несхильна до розривів. Серед переваг матеріалу грета варто відзначити відмінну повітропроникність, гігроскопічність та підвищений комфорт для тіла. Грета добре піддається фарбуванню синтетичними барвниками, тому в асортименті можна придбати камуфляж, сірий однотонний, зелений, олива та інші відтінки, які актуальні у військовій сфері.

Мембранні тканини – ряд текстильних матеріалів, що відрізняються високим рівнем захисту від вологи, вітру та займання. Більше детально мембранна тканина - це поліестер, на одній стороні якого знаходиться мембранна сітка. Незважаючи на щільність, тканина активно пропускає повітря і дозволяє шкірі повноцінно дихати. Такі матеріали добре затримують тепло, сприяють виведенню вологи назовні.[3]

Кевлар – це арамідне синтетичне волокно, відоме своєю надзвичайною міцністю. Він належить до класу високоміцних полімерних волокон. Завдяки особливій будові молекул кевлар демонструє унікальні фізико – механічні властивості. Матеріал у 5 разів міцніший за сталь, при цьому гнучкий та еластичний. Він з успіхом використовується там, де потрібні висока надійність, стійкість до екстремальних умов і легкість конструкцій.[6] Став незамінним при виробництві легких бронежелетів та інших засобів безпеки, що використовуються для захисту від вогнепальної або осколково – розривної дії. До переваг кевлару можна віднести і такі властивості: дуже низька питома електропровідність; високий хімічний опір; низька термічна усадка; високий опір на розрив та порізи; високий опір вогню (має здатність до самогасіння). Спортивні аксесуари та снаряди, виготовлені з кевлару, не тільки міцніші, але й легші.[1]

Також у військовій справі використовують "Розумний одяг". Розумний одяг – це інноваційна технологія, що перетворює звичайний одяг на гаджет з розширеними можливостями. Такий одяг оснащений вбудованими датчиками, електронікою та програмним забезпеченням, здатним аналізувати зібрані дані в режимі реального часу.[4] У військовій сфері розумний одяг використовується для підвищення ефективності та безпеки солдатів. Одяг з вбудованими

сенсорами може моніторити фізичний стан бійців, відстежувати їх місцезнаходження та забезпечувати зв'язок з командуванням. Це дозволяє швидко реагувати на зміни в ситуації та приймати обґрунтовані рішення.[5]

Воєнні події, які відбуваються в країні, вимагають швидкого реагування суспільства. На цей запит створюються сучасні тканини винахідниками у різних галузях науки. Ці вироби є не тільки зручними та комфортними, а також є одним із факторів у збереженні здоров'я та життя.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Кевлар (тканина, ровінг, панчоха) - [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://com-posit.com.ua/fiber-resin/kevlar> (дата звернення 12.03.2025).
2. Кращі тканини для військової форми, 28.07.2024 - [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://firtka.if.ua/blog/print/krashchi-tkanini-dlia-viiskovoyi-formi> (дата звернення 12.03.2025).
3. Основні види тканини для військової форми, 4.09.2018 - [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://surl.li/lxutzf> (дата звернення 12.03.2025).
4. Розумний одяг: огляд інноваційної технології, 30.12.2023 - [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://bizmag.com.ua/rozumnyj-odiyag/> (дата звернення 12.03.2025).
5. Розумний одяг, який може вимірювати фізіологічні показники, 16.08.2024 - [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://surl.li/ialuvo> (дата звернення 12.03.2025).
6. Що таке кевлар: усе, що потрібно знати про матеріал, 8 березня 2024 - [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://surl.li/ffwkif> (дата звернення 12.03.2025).

УДК 543.3:664.9(477)

ВИЯВЛЕННЯ ХАРЧОВОЇ ДОБАВКИ E250 У ПРОДУКТАХ ХАРЧУВАННЯ

Карина Марчук

Керівник – О.Ю. Чабаненко

Дніпровський політехнічний фаховий коледж
м. Дніпро, Україна

Актуальність. Харчова добавка E250 (нітрит натрію) широко використовується в м'ясопереробній промисловості для покращення кольору та пригнічення росту бактерій. Проте надмірне споживання нітритів пов'язують із ризиком утворення канцерогенних нітрозамінів. Тому важливо розробити методи виявлення та контролю вмісту E250 у харчових продуктах.

Для проведення експериментальних досліджень було відібрано зразки ковбасних виробів, консервованого м'яса та напівфабрикатів, що містять E250 згідно з маркуванням. Визначення концентрації нітриту натрію здійснювалося за допомогою спектрофотометричного методу з використанням реактиву Грісса, що дозволяє виявити нітриту за інтенсивністю забарвлення розчину [1, с. 21].

При проведенні результатів було виявлено наступний вміст E250 у досліджуваних продуктах:

- у 70 % зразків рівень нітриту натрію перевищував 50 мг/кг (гранично допустима норма);
- найвищий вміст E250 виявлено у ковбасних виробках та консервах;
- деякі зразки мали сліди нітритів, навіть якщо добавка не була вказана на етикетці.

Експериментальні дослідження показали, що в деяких зразках рівень нітриту натрію перевищує допустимі норми, встановлені ДСТУ та Європейським регламентом. Це може бути пов'язано з недотриманням технологічних норм виробниками. Також було відзначено значну варіативність умісту E250 серед різних брендів і категорій продуктів [2, с. 104].

Висновки. Лабораторний аналіз показав, що у значній кількості м'ясних продуктів рівень нітриту натрію перевищує допустимі норми. Виявлення E250 у продуктах, де ця добавка не зазначена, свідчить про недостатній контроль якості. Отримані результати підтверджують необхідність посилення контролю за

вмістом нітриту натрію у харчових продуктах та розробки альтернативних методів консервування.

Результати дослідження свідчать про необхідність жорсткішого контролю за вмістом нітриту натрію в харчових продуктах та вдосконалення методів його виявлення. Споживачам рекомендується уважно ставитися до вибору продуктів, що містять E250, та обмежувати їх вживання.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Домарецький В. А. Технологія харчових продуктів / В.А. Домарецький, М.В. Остапчук, А.І. Українець – Київ : НУХТ, 2003. – 569 с.
2. Титаренко Л.Д. Ідентифікація та фальсифікація продовольчих товарів / Л. Д. Титаренко, В. А. Павлова, В. Д. Малигіна – Київ : Центр навчальної літератури, 2006 – 192 с.

БІОХАКІНГ ПРИРОДИ: ЯК МАЙБУТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗМІНЯТЬ ЕКОЛОГІЮ ТА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ

Стефанія Мацко

Керівник – Л.П. Мисік

**Комунальний заклад охорони здоров'я
«Харківський обласний медичний фаховий коледж»
м. Харків, Україна**

Вступ

Біохакінг природи — це напрямок науки і технологій, який передбачає використання біоінженерії, генної модифікації та інших передових методів для зміни природних процесів у бажаному напрямку. Це може включати генетичне редагування рослин і тварин, створення штучних екосистем, програмовані мікроорганізми для очищення довкілля та впровадження біотехнологічних рішень для покращення здоров'я людини та стану навколишнього середовища.

Біохакінг природи можна розглядати як частину синтетичної біології, яка дозволяє змінювати природні системи для досягнення екологічно та медично значущих цілей. Це відкриває нові можливості для вирішення глобальних

проблем, таких як забруднення, зміни клімату та пошук нових способів лікування хвороб.

Завдяки біохакингу природи людство отримує можливість змінювати навколишнє середовище на користь майбутніх поколінь, однак це також ставить перед нами серйозні етичні та безпекові виклики.

Глобальні екологічні проблеми

- Зміна клімату: Використання генетично модифікованих рослин, що ефективніше поглинають CO₂, або бактерій, які розщеплюють метан, може допомогти зменшити вплив парникових газів.
- Забруднення навколишнього середовища: Біоремедіація (використання мікроорганізмів для очищення ґрунтів і водойм) дозволяє боротися із забрудненням, спричиненим пластиком, нафтою та важкими металами.
- Виснаження природних ресурсів: Генетично модифіковані культури, які потребують менше води та добрив, допоможуть зменшити навантаження на екосистеми.

Біотехнології у медицині та охороні здоров'я

- Лікування генетичних хвороб: CRISPR-технології можуть виправляти мутації в ДНК, що дозволить вилікувати такі захворювання, як муковісцидоз або серповидно-клітинна анемія.
- Персоналізована медицина: Біохакинг відкриває шлях до створення ліків, адаптованих до індивідуального геному пацієнта.
- Нові методи боротьби з вірусами та бактеріями: Розвиток синтетичної біології дозволяє створювати штучні імунні системи та антибіотики нового покоління.

Етичні та соціальні аспекти

- Ризики неконтрольованого втручання: Генетичне редагування та синтетична біологія можуть мати непередбачувані наслідки для екосистем.
- Доступність технологій: Чи будуть біотехнологічні досягнення доступні для всіх, чи лише для еліти?
- Етичні питання генної модифікації людини: Де межа між лікуванням та «покращенням» людини?

Біохакинг і екологія: нові підходи до збереження природи.

Біоремедіація — це процес очищення забруднених територій за допомогою

мікроорганізмів, рослин або грибів. Генетично модифіковані бактерії та рослини можуть бути більш ефективними у:

- Очищенні ґрунтів і води від важких металів (кадмію, свинцю, ртуті)
- Розкладанні нафтових плям
- Знешкодженні токсичних хімікатів та пестицидів

Приклад:

Бактерія *Deinococcus radiodurans*, модифікована для розщеплення радіоактивних відходів.

Генетично змінені мікроорганізми *Pseudomonas putida*, здатні розкладати бензол, толуол і нафталін у забруднених зонах.

Рослини можна змінити так, щоб вони:

- Ефективніше поглинали вуглекислий газ, допомагаючи боротися з глобальним потеплінням.
- Поглинали токсичні речовини з ґрунту через коріння.
- Були стійкішими до посух і забруднень.

Приклад:

ГМО-рослини, що накопичують ртуть (*Arabidopsis thaliana*) допомагають очищати забруднені території.

Генетично модифіковані дерева з прискореним зростанням можуть поглинати більше CO₂ з атмосфери.

Біодеградація пластику за допомогою ГМО

Щороку у світовий океан потрапляють мільйони тонн пластику, і природні процеси його розкладу займають сотні років. Вчені створили генетично модифіковані мікроорганізми, які можуть прискорювати процес розкладання пластику.

Приклад:

Бактерія *Ideonella sakaiensis*, що природно розщеплює поліетилентерефталат (ПЕТ), була модифікована для прискореного розкладання пластикових відходів.

ГМО-гриби можуть виробляти ферменти, які розщеплюють пластик на нешкідливі органічні сполуки.

Генетично модифіковані види можуть бути використані для:

- Відновлення популяцій вимерлих або зникаючих тварин та рослин.

- Відновлення коралових рифів шляхом створення більш стійких до підвищення температури коралів.
- Боротьби з інвазивними видами, що загрожують біорізноманіттю.

Приклад:

Вчені працюють над модифікацією коралів, які зможуть виживати у більш теплих океанах, що допоможе зберегти морські екосистеми.

Біохакінг і здоров'я людини: революція у медицині

Персоналізована медицина

Персоналізована медицина використовує дані про геном людини, її метаболізм і спосіб життя для розробки індивідуальних методів лікування та профілактики хвороб.

Генетичне тестування дозволяє передбачити схильність до захворювань (рак, серцево-судинні хвороби, нейродегенеративні розлади).

Фармакогенетика допомагає підбирати медикаменти відповідно до генетичних особливостей пацієнта, що підвищує ефективність лікування та зменшує ризик побічних ефектів.

Приклад:

Комплексне секвенування ДНК допомагає визначити, які препарати найкраще підходять для пацієнта, мінімізуючи ризики побічних ефектів.

Генна інженерія та CRISPR-технології

Сучасні технології редагування геному, зокрема CRISPR-Cas9, дозволяють виправляти генетичні дефекти та лікувати спадкові хвороби.

Лікування генетичних розладів: серповидно-клітинна анемія, муковісцидоз, хвороба Гентінгтона.

Редагування імунних клітин для боротьби з раком: CAR-T терапія дозволяє змінювати Т-лімфоцити, щоб вони ефективніше атакували пухлинні клітини.

Приклад:

У 2020 році вперше застосували CRISPR для лікування спадкової сліпоти.

Біохакінг мікробіома

Мікробіом — це сукупність мікроорганізмів у нашому організмі, які впливають на травлення, імунітет та навіть психічний стан.

Використання пробіотиків і пребіотиків для оптимізації мікрофлори кишківника.

Фекальна трансплантація для лікування інфекційних та аутоімунних захворювань.

Приклад:

Пробіотики нового покоління можуть допомагати лікувати депресію та тривожність, оскільки кишківник впливає на вироблення серотоніну.

Біохакінг через харчування і нутригеноміку

Нутригеноміка вивчає, як харчування впливає на експресію генів.

Індивідуальні дієти на основі аналізу ДНК та метаболізму.

Використання ноотропів та адаптогенів для покращення когнітивної функції.

Приклад:

Кетогенна дієта може допомагати при лікуванні епілепсії та нейродегенеративних хвороб.

Кібернетичні імпланти та біонічні протези

Розвиток імплантів і біонічних пристроїв дозволяє відновлювати функції організму після травм та хвороб.

Біонічні кінцівки з нейроінтерфейсами, що забезпечують контроль через нервові сигнали.

Чіпи для моніторингу здоров'я, що відстежують рівень глюкози, тиск, температуру та інші показники.

Приклад:

Нейроімпланти Neuralink дозволяють передавати сигнали між мозком і комп'ютером, відкриваючи можливості для лікування паралічу.

Висновки

Біохакінг природи є перспективним напрямом, що поєднує сучасні біотехнології, генну інженерію та екологічні дослідження для вирішення глобальних викликів. Завдяки використанню генетично модифікованих організмів можна ефективно очищувати довкілля, відновлювати екосистеми та зменшувати негативний вплив людської діяльності на природу.

У сфері медицини біохакінг відкриває нові можливості для персоналізованого лікування, генної терапії та профілактики захворювань. Технології редагування генів, штучного інтелекту та біоінженерії дозволяють значно покращити якість і тривалість життя людини.

Однак, разом із перевагами виникають і певні ризики, зокрема етичні питання, небезпека неконтрольованого втручання в природні процеси та

потенційна загроза біотехнологічних зловживань. Тому подальший розвиток біохакингу природи має супроводжуватися строгими етичними стандартами, безпечними підходами та міжнародним контролем.

У майбутньому біохакинг природи може стати ключем до створення більш сталого світу, де людина та природа гармонійно співіснують, використовуючи інновації для збереження довкілля та покращення здоров'я людства.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Ісламкіна О. Що таке біохакинг, чи може він нашкодити і як знайти безсмертя. *ELLE*. 25.09.2024. URL: <https://surl.li/adtwwd> (дата звернення: 03.03.2025).
2. Eduard De Wilde. Qu'est-ce que le biohacking ?. *LIVEHELFI*. 12.12.2023. URL: <https://fr.livehelfi.com/blogs/all/quest-ce-que-le-biohacking> (дата звернення: 21.02.2025).
3. Donhauser D. Biohacking ; comment hacker votre corps. *BIOGENA*. 24.10.2024. URL: https://biogena.com/fr-fr/savoir/guide/biohacking_bba_5612051 (дата звернення: 01.03.2025).
4. Coester D. Le biohacking : pour optimiser sa forme, son corps et sa santé. *DECATHLON Blog*. URL: <https://conseilsport.decathlon.fr/le-biohacking-pour-optimiser-sa-forme-son-corps-et-sa-sante> (дата звернення: 20.02.2025).
5. Biohacking. *WIKIPEDIA*. URL: <https://fr.wikipedia.org/wiki/Biohacking> (дата звернення: 24.02.2025)

ПОРІВНЯННЯ СКЛАДУ ЧОРНОГО ШОКОЛАДУ ТА ШОКОЛАДНИХ ЦУКЕРОК І ЙОГО ВПЛИВ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ

Олександр Овсянніков, Євгеній Бричко

Керівник – Н.І. Репринцева

Красноградський аграрно-технічний фаховий коледж

імені Ф.Я. Тимошенка

м. Берестин, Україна

Мабуть, не існує у світі людини, яка хоча б раз у житті не куштувала шоколад. Це і не дивно, адже це найбільш популярний вид солодоців в усьому світі.

Шоколад - відомий у кожному куточку Земної кулі, а у деяких країнах він відіграє важливу роль, формуючи навколо себе традиції та свята.

Властивості шоколаду були відомі, навіть, стародавній цивілізації Майя. Сучасна історія цього продукту почалася в 1517 році, коли він спочатку продавався тільки в аптеках, а лікарі рекомендували його, як засіб для відновлення після різних захворювань. І тільки в 1951 році була опублікована перша книга про шоколад, що описувала його вплив на здоров'я людини, як позитивний так і негативний. Учені багатьох країн і донині продовжують досліджувати корисні властивості шоколаду.

Нами було досліджено шоколадні вироби: чорний шоколад відомого українського виробника та цукерки популярного бренду українського виробництва.

До складу чорного шоколаду входить: какао терте, цукор, горіх фундук цілий (20%), какао-масло, суха молочна сироватка, какао-порошок зі зниженим вмістом жиру 10-12%, жир молочний, емульгатор (соєвий лецитин), ароматизатор ванілін.

Какао терте, має широкий спектр антиоксидантних властивостей, які реалізуються за рахунок таких речовин як: поліфеноли, флавоноли, катехіни. Завдяки ним він має безліч корисних властивостей. Зміцнює серце та судини, покращує роботу мозку, запобігає старінню шкіри, завдяки вмісту триптофану бореться із депресією та покращує настрій. Також какао терте запобігає передчасному старінню клітин в організмі людини, допомагає знизити ризики онкологічних захворювань. Окрім антиоксидантів, до складу какао входять : магній, цинк, фосфор та калій, що підтримує електролітний баланс та покращує загальне самопочуття. Одночасно, терте какао підсилює імунітет та здатність протидіяти вірусним захворюванням, впливає на процеси запалення. Проте, какао має і протипоказання: непереносимість кофеїну, виразка шлунку та/або дванадцятипалої кишки, проблеми з печінкою та жовчним міхуром [1].

Також до складу чорного шоколаду входить цукор, але його вміст знижений порівняно з іншими видами шоколаду тому і негативний вплив зведений до мінімуму.

Основними складовими фундука є: ненасичені жирні кислоти та білки. Слід зауважити що, до його складу входять всі види жиророзчинних вітамінів такі як А, D, Е, К та значна кількість водорозчинних - С, В1, В2, В3, В4, В5, В6, В9, В12. З мінералів присутні: кальцій, залізо, магній, фосфор, калій, натрій,

цинк, мідь, марганець, селен, фтор. Важливо що, фундук не містить холестерину та трансжирів.

Завдяки наявності в складі какао масла гліцеридів насичених і ненасичених жирних кислот воно сприяє підтримці оптимального рівня холестерину в крові, а лінолева і ліноленова кислоти стимулюють імунну систему, мають ранозагоювальну, протизапальну, антигістамінну дію. Наявність таких алкалоїдів, як кофеїн, метилксантин та таніни надають шоколаду тонізуючих властивостей.

Продукт має потужний лікувальний вплив на організм. Він певною мірою попереджає вірусні захворювання верхніх дихальних шляхів та розвиток атеросклерозу. В історичному аспекті какао масло використовувалось як відхаркувальний засіб. Вміст антиоксидантів в продукті прекрасно стимулює імунну систему і протистоїть оксидативному стресу [1].

Молочна сироватка, в свою чергу, містить калій, кальцій, магній, фосфор, білок, лактозу та вітаміни групи В, що допомагає підтримувати гомеостаз, сприяє покращенню травлення, підтримці імунної, серцево-судинної та ендокринної систем [2].

Молочний жир — жирна частина молока, являє собою суміш складних ефірів (гліцеридів) трьохатомного спирту гліцерину і жирних кислот, яка знаходиться в молоці у вигляді жирових кульок. Містить насичені жирні кислоти, втім, шкоди організму людини не приносить при помірному вживанні шоколаду.

До складу соєвого лецитину входять: вітаміни групи В, фосфати, фосфодіетіохолін, холін, інозитол, ліноленова кислота. Всі ці компоненти беруть активну участь в енергозабезпеченні клітин центральної нервової системи, процесах передачі імпульсів між нейронами, підтримці рівноваги між гальмуванням і збудженням [3].

Ванілін, має синтетичну природу, проте має багато позитивних ефектів. Його аромат зменшує прояви тривоги, гніву та дратівливості. Ванілін покращує якість сну та підвищує настрій, позитивно впливає на пам'ять, концентрацію уваги та діяльність головного мозку в цілому. Одночасно, ароматизатор, що ідентичний натуральному вважається потужним афродизіаком.

Склад шоколадних цукерок: шоколадна маса 57% (цукор, какао терте, какао-масло, еквівалент какао-масла (негідрогенізовані олія ши, пальмова олія), емульгатор соєвий лецитин, ароматизатор "Ванілін"), цукор, жири кондитерські

(негідрогенізовані пальмова, пальмоядрова олії), ядра горіхів фундука смажені терті 5,8%, какао терте, вершки сухі 2,8%, патока, продукт молокомісткий згущений 1,8% (молоко знежирене згущене, цукор, замінник молочного жиру (негідрогенізована пальмова олія), лактоза), бренді, какао-масло, спирт, ароматизатори ("Кава", "Масло-ваніль", "Фундук", "Ванілін"), емульгатор соєвий лецитин, кава розчинна 0,03%, регулятор кислотності лимонна кислота, екстракт ванілі. Мінімальний вміст какао-продуктів – 51%.

Цукерки містять також як і шоколад какао терте, какао масло, соєвий лецитин, горіхи фундук, ароматизатор «Ванілін», користь яких була описана вище. Але крім цих інгредієнтів також у складі є пальмова олія.

Пальмова олія може мати негативний вплив на організм людини, збільшуючи ризик серцево-судинних захворювань, за рахунок насичених жирних кислот: міристилової і пальмітинової. Пальмова олія - тугоплавка, а це значить, що не повністю виводиться з людського організму [4].

Патока (декстринмальтоза, мальтодекстрин) — натуральний підсолоджувач, продукт переробки крохмалевмісної сировини, продукт неповного оцукрювання крохмалю [5].

Олія ши в основному складається з тригліцеридів та має наступні жирні кислоти: олеїнова (від 40 до 55 %), стеаринова (від 35 до 45 %), пальмітинова (від 3 до 7 %), ліолева (від 3 до 8 %) і ліоленової (1 %). В олії ши міститься набагато більше неомильних речовин (до 17 %), ніж у какао-маслі. Вони являють собою знежирену фракцію, що складається з фенолів, токоферолів, трітерпенів (альфа-аміріна, лупеола, бутіроспермола, паркеола), стероїдів (кампестерол, стигмастерин, бета-ситостерин, альфа-спінастерол, дельта-7-авенастерол). Олія також містить терпенові спирти [6].

Лакто́за (молочний цукор) – вуглевод групи дисахаридів, міститься в молоці і молочних продуктах. Молекула лактози складається із залишків молекул глюкози і галактози, які є енергосубстратом для клітин організму. Проте, у багатьох людей має місце непереносимість лактози і лактоза не засвоюється в шлуноково-кишковому тракті, тому після вживання молочних продуктів може виникати дискомфорт у животі та пронос, біль та здуття живота, нудота і блювання.

Бренді (алкогольний напій) та спирт (етанол) пригнічують функцію кори головного мозку. Проте токсичні властивості етанолу, не обмежуються впливом на нервову систему, він також призводить до порушень функції органів дихання,

серцево судинної системи та може викликати стеатоз, фіброз, алкогольний гепатит і цироз печінки [7].

Отже, обираючи шоколадні вироби, ми рекомендуємо звертати увагу на їх склад, надаючи перевагу продуктам, які не містять пальмової олії та варіацій з алкоголем. Саме тоді, на нашу думку, можна отримати максимальну користь для здоров'я та задоволення від споживання виробів з шоколаду.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Олійник Т.Г., Гришина А.В. Проблеми та перспективи виробництва шоколаду: склад і властивості какао-бобів та продукти їх переробки. – Дніпропетровськ: Український державний хіміко-технологічний університет, 2010. – 76 с.
2. Мостенська Т.Г. Молочна сироватка: вплив на оточуюче середовище сироватки як побічного молочного виробництва.: Національний університет харчових технологій – 207 с.
3. Волков І.І., Кателевська Н.М. Використання регуляторів консистенції у харчовій промисловості та їх вплив на здоров'я людини. – Харків: Харківський національний медичний університет, 2020. – 45 с.
4. Криськова Л.П. Пальмова олія чи поліненасичені жирні кислоти – 201 с.
5. Бондаренко Ю. В., Білик О. А., Дробот В. І. Ефективність використання мальтозної патоки у виробництві булочних виробів // Харчова наука і технологія. – 2009. – № 1. – ISSN 2073-8684.
6. HONFO F.G., AKISSOE N., LINNEMANN A.R., SOUMANOU M., VAN BOEKEL M.A.J.S. Nutritional Composition of Shea Products and Chemical Properties of Shea Butter: A Review // Critical Reviews in Food Science and Nutrition. – 2013. – Т. 54, № 5. – С. 673–686. – DOI: 10.1080/10408398.2011.604142.
7. Харченко О. І., Гавриш Л. І., Остапченко Л. І. Токсична дія етанолу та його продуктів на організм // Вісник Національної академії наук України. – 2006. – Вип. 3. – С. 64–67.

УДК 543.616.2

ІННОВАЦІЇ В ХІМІЇ У ЧАСИ ВІЙНИ

Тетяна Олексійовець

Керівник—А.О. Соколова

Харківський автотранспортний фаховий коледж

м. Харків, Україна

Хімія — це наука, що завжди була рушійною силою прогресу. Однак у сучасних умовах, коли Україна перебуває у стані війни з 22 лютого 2024 року, роль хімії стає ще більш важливою. Військові дії вимагають нових технологій, зокрема у сферах матеріалознавства, медицини та екології. Інновації у хімії допомагають як на фронті, так і в тилу, забезпечуючи країну необхідними ресурсами.

Композитні матеріали

Однією з ключових галузей є створення нових матеріалів. Хімічні дослідження дозволяють розробляти надміцні та легкі бронежилети, які можуть витримувати удари сучасної зброї. Крім того, тривають розробки у сфері композитних матеріалів для військової техніки, що робить її більш ефективною та витривалою.

Інновації в хімії відіграють ключову роль у розвитку композитних матеріалів, які мають значний вплив на військову сферу, особливо в умовах сучасних конфліктів. Композитні матеріали, що поєднують різні компоненти з унікальними властивостями, дозволяють створювати продукцію з підвищеною міцністю, легкістю та стійкістю до екстремальних умов. Хімічні дослідження дозволяють розробляти надміцні та легкі бронежилети, які можуть витримувати удари сучасної зброї. Крім того, тривають розробки у сфері композитних матеріалів для військової техніки, що робить її більш ефективною та витривалою.

Використання композитних матеріалів у військовій техніці також сприяє зменшенню ваги бойових машин, що підвищує їхню маневреність та знижує витрати пального. Наприклад, армія США активно інвестує в розробку легших композитних матеріалів для модернізації танків Abrams та бойових машин піхоти Bradley, що є частиною стратегії підвищення мобільності та вантажопідйомності наземних сил.

В Україні також відбуваються значні зрушення в цій сфері. Запорізьке підприємство «Співдружність Авіа Строй» опанувало технологію вакуумної інфузії для виробництва сучасних композитних матеріалів. Ця методика дозволяє створювати деталі з високою міцністю та малою вагою, що є надзвичайно важливим для авіаційної та військової техніки.

Крім того, композитні матеріали знаходять застосування у виробництві військових кораблів та підводних човнів. Використання армованих пластиків (FRP) для виготовлення палубних надбудов та інших елементів сприяє зниженню ваги суден, підвищенню їхньої швидкості та маневреності, а також зменшенню помітності для радарів.

Важливим аспектом є також розробка маскувальних покриттів на основі наноматеріалів. Ці покриття можуть змінювати свої властивості залежно від навколишнього середовища, що ускладнює виявлення військової техніки та особового складу за допомогою сучасних засобів спостереження.

Розробка композитних матеріалів відіграють важливу роль у зміцненні обороноздатності та забезпеченні технологічної переваги в умовах сучасних військових конфліктів. Вони сприяють створенню більш ефективної, надійної та легкої військової техніки та амуніції, що є критично важливим для збереження життя військовослужбовців та досягнення стратегічних цілей.

Інновації в фармацевтичній хімії: нові можливості для лікування та відновлення.

Не менш важливою є фармацевтична хімія. Українські науковці активно працюють над створенням нових антисептиків, знеболювальних препаратів і засобів для лікування поранених. Великий прорив спостерігається у виробництві біополімерів, які використовуються для швидкого загоєння ран. Такі інновації не лише полегшують лікування, а й значно покращують якість життя пацієнтів, особливо в умовах складних медичних ситуацій, таких як військові конфлікти або природні катастрофи.

Одним з найбільш перспективних напрямків в цій галузі є розробка нових біосумісних матеріалів для швидкого відновлення тканин. Це включає біополімери, які здатні прискорити процеси регенерації, зокрема колагенові матеріали, що мають здатність до відновлення пошкоджених шкірних покривів і тканин. Біополімери не тільки сприяють загоєнню, але й мають низку переваг порівняно з традиційними хірургічними методами. Вони не відкидаються

організмом, забезпечують ефективну антимікробну дію, зменшують ризик інфекцій і дозволяють підтримувати оптимальні умови для загоєння.

Прогрес також відзначається у розробці нових класів антисептиків, здатних забезпечити ефективний захист від широкого спектра патогенів. Оскільки антибіотики стають все менш ефективними через стійкість бактерій до них, вчені зосереджуються на розробці нових молекул з антимікробною активністю. Одним з таких рішень є створення антисептиків на основі природних сполук, таких як ефірні олії, екстракти з рослин або біоактивні пептиди, які виявляють високу ефективність проти резистентних штамів мікроорганізмів.

Ще однією важливою інновацією є знеболювальні препарати нового покоління. Зокрема, вони орієнтовані на зменшення побічних ефектів, таких як залежність або токсичність, що часто спостерігаються при застосуванні традиційних знеболювальних засобів. Це дозволяє надавати пацієнтам знеболювальну терапію навіть при хронічних захворюваннях без серйозних побічних наслідків. Останні досягнення в цій сфері включають використання наночасток для цільового доставки лікарських засобів до джерела болю, що підвищує ефективність лікування та знижує дозування препаратів.

Розвиток фармацевтичної хімії також допомагає в боротьбі з хронічними захворюваннями, такими як рак. Інновації в створенні ліків для хіміотерапії та імунотерапії сприяють більш точному і менш токсичному лікуванню. Наприклад, наномедичні технології дозволяють доставляти препарати прямо до ракових клітин, мінімізуючи шкоду для здорових тканин організму. Водночас нові молекули активно досліджуються для покращення ефективності існуючих методів лікування раку.

Не можна не згадати й про значний прогрес у сфері розробки біоактивних сполук для лікування травм та поранень. В Україні активно працюють над створенням препаратів, які сприяють прискореному загоєнню післяопераційних ран і травм, зокрема за допомогою регенераційних препаратів на основі клітинних технологій, таких як стовбурові клітини. Це забезпечує високий рівень відновлення пошкоджених тканин і знижує ймовірність утворення рубців.

Таким чином, інновації в фармацевтичній хімії сприяють створенню нових ліків, що змінюють підхід до лікування і відновлення пацієнтів після травм або хвороб. Прогрес у цій сфері відкриває нові можливості для поліпшення здоров'я населення і надає перспективи для ефективнішої боротьби з найскладнішими медичними проблемами.

Екологія

В умовах війни особливої уваги потребує екологія. Вибухи, пожежі та руйнування промислових об'єктів спричиняють значне забруднення довкілля. Хіміки працюють над технологіями нейтралізації шкідливих речовин і очищення води та ґрунту.

Одним із ключових напрямів є біологічна ремедіація ґрунтів. Цей метод передбачає використання біологічних препаратів та висадку рослин-фіторемедіантів для розкладання та видалення токсичних речовин із сільськогосподарських угідь. Науковці вже впроваджують ці підходи на забруднених територіях України. Крім того, застосування мікроорганізмів для відновлення забруднених екосистем набуває поширення. Біотехнології, такі як фіторемедіація та бактеріальна денітрифікація, використовуються для очищення забруднених територій. Рослини, наприклад верболоз, можуть поглинати токсичні речовини, а бактерії допомагають перетворювати шкідливі сполуки на безпечні компоненти. Такі методи не лише ефективні, а й дозволяють уникнути використання шкідливих хімічних речовин, зменшуючи негативний вплив на екосистеми.

Фіторемедіація використовує рослини для очищення ґрунту та води від забруднень, таких як нафта, важкі метали чи пестициди. Рослини абсорбують шкідливі речовини через свої корені, допомагаючи знизити рівень забруднень.

Бактеріальна денітрифікація передбачає використання спеціальних бактерій, які перетворюють азотні сполуки у беззапахові азоти, що не шкідливі для навколишнього середовища.

Використання біотехнологічних методів у природоохоронній діяльності дозволяє знешкоджувати різні забруднювачі, перетворюючи їх на менш агресивні для довкілля компоненти. Упровадження біотехнологій сприяє випуску екологічно безпечної продукції за рахунок максимального використання відходів виробництва з додатковим отриманням енергетичних ресурсів та біодобрив.

Таким чином, інновації в хімії та біотехнологіях відіграють ключову роль у подоланні екологічних наслідків війни, сприяючи відновленню та збереженню довкілля для майбутніх поколінь.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Савінок О., Марінічева К., Кобзар Т. Використання сучасних полімерних матеріалів в технологіях будівництва кораблів, катерів та підводних човнів. *Збірник наукових праць. Військова академія (м. Одеса)*. 2021. Т. 1, вип. 14. URL: <https://surl.li/qnlhdv> (дата звернення: 12.02.2025)
2. ТОП-10 інноваційних трендів у фармі. the PharmaMedia. 27.05.2019. URL: <https://thepharma.media/uk/publications/articles/21149-top-10-innovacionnyh-trendov-v-farme> (дата звернення: 22.02.2025).
3. Фармацевтична галузь України. Київ : Дарниця, 2023. 63 с. URL: https://admin.darnytsia.ua/sites/default/files/2024-07/farmaceutichna_galuz_ukraini-2023.pdf (дата звернення: 04.03.2025).
4. Іваненко о. В. С., Курепін В. М. Вплив активних бойових дій на стан довкілля. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/13210/1/2023-325-329.pdf> (дата звернення: 27.02.2025).

УДК 543.616.2

ВПЛИВ НАПОЇВ НА ЕМАЛЬ ЗУБІВ

Катерина Пардаєва

Керівник- Л.П. Мисік

КЗОЗ “Харківський обласний медичний фаховий коледж” ХОР

м. Харків, Україна

Зубна емаль є найміцнішою тканиною людського організму, проте вона піддається руйнуванню під впливом різних факторів, зокрема харчових продуктів і напоїв. Одним із головних чинників пошкодження емалі є кислоти та цукор, що містяться в газованих напоях, каві та інших продуктах.

Сучасний раціон харчування містить велику кількість кислих і солодких напоїв, які можуть негативно впливати на здоров'я зубів. Дослідження допоможе наочно продемонструвати, як різні напої змінюють структуру кальційвмісних тканин на прикладі яєчної шкарлупи, яка є аналогом зубної емалі.

Для експерименту використано шкарлупа курячих яєць, вода, кава, солодкий газований напій- Coca Cola та енергетик.



Вода

Кава

Газований напій

Енергетик

Рис. 1. Початковий стан яєчної шкарлупи

На початку експерименту всі зразки яєчної шкарлупи мали однаковий вигляд – білий колір, гладку структуру без видимих пошкоджень. Кожен із них було поміщено у певний напій для подальшого спостереження на 2 доби.



Вода

Кава

Газований напій

Енергетик

Рис. 2. Зміни структури після 48 годин впливу напоїв

Після закінчення експерименту спостерігаються помітні зміни (табл1.)

Таблиця 1.

Напої	Зміна кольору	Розм'якшення	Поява пошкоджень	Розчинність кальцію
Вода(контрольний розчин)	-	-	-	-
Кава	Забарвилась в коричневий	Шкарлупа стала менш жорсткою	-	Частково
Газований напій	Забарвилась в світло коричневий	Відчутне, структура стала більш тендітною	Помітні тріщини та глибокі розломи	Значне
Енергетик	Шкарлупа стала темною	Дуже сильне, шкарлупа	Сильні руйнування,	Максимальне

		стала крихкою та м'якою. Утворився осад	частина шкарлупи втратила свою цілісність	
--	--	--	--	--

ВИСНОВКИ

Дослідження показало, що напої з високою кислотністю (газовані напої та енергетики) значно розчиняють кальцій у шкаралупі, роблячи її крихкою.

УДК 615.074

КОНТРОЛЬ ЗНАЧЕНЬ ВОДНЕВОГО ПОКАЗНИКА ТА БУФЕРНОЇ ЄМНОСТІ БУФЕРНИХ РОЗЧИНІВ

Олексій Плюхін

Керівник – Л.В. Свириденко

Дніпровський політехнічний фаховий коледж

м. Дніпро, Україна

Актуальність теми дослідження буферних розчинів полягає в їх широкому застосуванні у хімічній, біологічній та медичній практиках. Буферні системи дозволяють підтримувати стабільний рівень водневого показника (рН), що є ключовим фактором для багатьох аналітичних і виробничих процесів. У різних галузях, від лабораторних досліджень до промислової діяльності, важливо мати стабільне середовище для реакцій, тому дослідження характеристик буферних розчинів є актуальним завданням для покращення таких процесів.

Буферні розчини — це розчини, які складаються зі слабкої кислоти та її солі (кон'югованої основи) або слабкої основи та її солі (кон'югованої кислоти). Основна характеристика буферних розчинів полягає в їх здатності протидіяти змінам водневого показника (рН) при додаванні невеликих кількостей сильних кислот або лугів. Це робить їх незамінними в багатьох наукових та технологічних процесах.

Буферна ємність це здатність розчину протистояти змінам рН при додаванні певної кількості кислоти або лугу. Вона залежить від концентрації

компонентів буферної системи: чим вища концентрація, тим більша буферна ємність.

Буферна система працює ефективно в межах приблизно однієї рН-одиниці з обох сторін від значення pK_a кислоти. Це означає, що кожна буферна система має свій діапазон рН, в якому вона найбільш ефективна. Наприклад, ацетатний буфер працює в діапазоні рН 4-6, а фосфатний буфер — в діапазоні рН 6-8.

Буферні розчини широко використовуються в багатьох галузях.

Біохімічні та медичні дослідження: буферні розчини застосовуються для підтримки стабільного рН середовищ, у яких протікають біохімічні процеси. Наприклад, в організмі людини буферні системи, такі як карбонатний і фосфатний буфери, підтримують стабільний рН крові та інших біологічних рідин. Для біохімічних реакцій в лабораторії (наприклад, ферментативні реакції) часто використовуються фосфатні або ацетатні буфери, щоб забезпечити оптимальні умови для ферментів.

Аналітична хімія: в лабораторіях буферні розчини використовуються для проведення титрувань і калібрування рН-метрів, а також для стабілізації хімічних реакцій. Використання буферів дозволяє мінімізувати вплив змін рН на результати аналітичних вимірювань.

Промислові процеси: у фармацевтичній та харчовій промисловості буферні системи застосовуються для забезпечення стабільних умов виробництва. Наприклад, у виробництві ліків буферні розчини необхідні для стабілізації активних речовин і запобігання їх деградації під впливом кислот або лугів.

Клітинні культури та біотехнології: при вирощуванні клітин *in vitro* необхідно підтримувати стабільний рН середовища. Для цього використовують буферні системи, такі як HEPES, Tris-базові буфери або фосфатний буфер.

Буферні розчини забезпечують стабільне середовище, що є критичним для багатьох хімічних, біохімічних та медичних процесів. Різні галузі та завдання вимагають певного діапазону рН, і для кожного з них підходять конкретні буферні системи. Нижче наведені основні критерії та рекомендації щодо вибору буфера.

Буфери для біохімічних процесів

- Оптимальний діапазон рН: 6,8–8,0 (фізіологічний рівень рН).
- Рекомендовані буфери: фосфатний буфер (рН 7,2), Tris-буфер (рН 7,4).

- Застосування: фосфатні буфери ідеальні для зберігання біомолекул, підтримання оптимальних умов для ферментативних реакцій, культивування клітин. Tris-буфер підходить для підтримки стабільного середовища в дослідженнях ДНК, ферментативної активності та біохімічного аналізу білків.

Буфери для аналітичної хімії

- Оптимальний діапазон рН: широкий (від 2 до 12) залежно від природи аналізу.
- Рекомендовані буфери: ацетатний буфер (рН 4-5), фосфатний буфер (рН 6-8), карбонатний буфер (рН 9-10).
- Застосування: ацетатний буфер підходить для кислотно-основного титрування та контролю перебігу хімічних реакцій. Карбонатний буфер часто застосовують для реакцій, що потребують лужного середовища.

Буфери для медичних досліджень

- Оптимальний діапазон рН: 7,2–7,5 (для біологічних рідин).
- Рекомендовані буфери: HEPES (рН 7,2-7,6), PBS (фосфатно-сольовий буфер) рН 7,4.
- Застосування: Буферні розчини HEPES і PBS підтримують рН в стабільних умовах для роботи з живими клітинами і тканинами. Це важливо для аналізу біологічних рідин (кров, сироватка) та вирощування клітин *in vitro*.

Буфери для промислових процесів

- Оптимальний діапазон рН: від 3 до 10 залежно від конкретної технології.
- Рекомендовані буфери: Цитратний буфер (рН 3-6), амонійний буфер (рН 8-9).
- Застосування: у харчовій промисловості цитратний буфер використовують для стабілізації продуктів, які потребують слабокислого середовища, тоді як амонійний буфер підходить для лужних середовищ, наприклад, у виробництві засобів догляду.

Для визначення оптимального буфера можна використовувати наступний алгоритм:

1. Визначте необхідний діапазон рН для процесу або реакції.
2. Оберіть буфер з відповідним значенням рКа (близьким до необхідного рН)
 - для забезпечення максимальної ефективності.

3. Перевірте розчинність компонентів буферного розчину для уникнення осадів.
4. Врахуйте можливі взаємодії буфера з іншими компонентами середовища (наприклад, йонні взаємодії, окиснення).
5. Переконайтеся в стабільності буферного розчину в умовах дослідження (температура, йонна сила) [1].

При приготуванні та контролі буферних розчинів важливо визначати і контролювати такі параметри::

- водневий показник (рН) – основний параметр, що вимірюється за допомогою рН-метра або хімічних індикаторів. Контроль рН важливий для забезпечення ефективної роботи буфера, оскільки невеликі відхилення можуть призвести до змін у поведінці розчину;
- буферна ємність – здатність буфера поглинати іони H^+ або OH^- без значної зміни рН.[2].

В даній роботі представлено результати дослідження:

- комерційних буферних розчинів: зразки виробництва хімічних компаній Sigma-Aldrich і Merck, що спеціалізуються на виготовленні стандартних буферних розчинів. Такі розчини зазвичай використовуються для калібрування рН-метрів і забезпечують високу точність. Кожен буферний розчин має маркування виробника, вказується значення рН (наприклад, рН 4,00, 7,00, 10,00) та хімічний склад (наприклад, фосфатні, ацетатні або цитратні буфери). Для кожного буфера вказується концентрація компонентів;
- буферні розчини, приготовані в лабораторії з реактивів лабораторної якості. Для цього використовуються компоненти високої чистоти, отримані від таких виробників, як «Хімреактив» чи «Лахема».

Для вимірювання рН використано рН-метр марки рН-121 і два електроди: скляний (індикаторний) і хлорсрібний (електрод порівняння). Вимірювання ґрунтується на залежності потенціалу скляного електрода від концентрації іонів H^+ у розчині. Калібрування рН-метра здійснено за допомогою стандартних буферних розчинів зі значеннями рН 4,00, 7,00, 10,00.

Результати проведених вимірювань рН буферних розчинів наведено в таблицях 1 і 2.

Таблиця 1

Значення рН фосфатних буферних розчинів до та після додавання
кислот або лугів

№ вимірювання	Початкове значення рН	Об'єм доданої кислоти/лугу, см ³	Кінцеве значення рН	Зміна рН
розчин лабораторного приготування				
1	7,00	0,5 см ³ HCl	6,85	-0,15
2	7,00	1,0 см ³ HCl	6,70	-0,30
3	7,00	0,5 см ³ NaOH	7,15	+0,15
4	7,00	1,0 см ³ NaOH	7,30	+0,30
розчин Merck				
1	7,00	0,5 см ³ HCl	6,85	-0,15
2	7,00	1,0 см ³ HCl	6,75	-0,25
3	7,00	0,5 см ³ NaOH	7,20	+0,20
4	7,00	1,0 см ³ NaOH	7,30	+0,30

Таблиця 2

Значення рН ацетатних буферних розчинів до та після додавання
кислот або лугів

№ вимірювання	Початкове значення рН	Об'єм доданої кислоти/лугу, см ³	Кінцеве значення рН	Зміна рН
розчин лабораторного приготування				
1	4,75	0,5 см ³ HCl	4,60	-0.15
2	4,75	1,0 см ³ HCl	4,45	-0.30
3	4,75	0,5 см ³ NaOH	4,90	+0.15
4	4,75	1,0 см ³ NaOH	5,05	+0.30
розчин Sigma-Aldrich				
1	4,75	0,5 см ³ HCl	4,60	-0.15
2	4,75	1,0 см ³ HCl	4,45	-0.30
3	4,75	0,5 см ³ NaOH	4,90	+0.15
4	4,75	1,0 см ³ NaOH	5,05	+0.30

Буферна ємність показує здатність буфера протидіяти зміні рН при додаванні певної кількості кислоти або лугу. Вона визначається за формулою 1:

$$\beta = \frac{\Delta n}{\Delta \text{pH}}, \quad (1)$$

де β — буферна ємність;

Δn — кількість моль доданої кислоти або лугу;

ΔpH — змінення рН.

Буферна ємність для усіх розчинів становить $\beta \approx 0,000333$ моль/дм³, це свідчить про те, що буферні системи стабільні як при додаванні кислоти, так і при додаванні лугу.

За результатами аналізу можна зробити висновок, що усі досліджувані буферні розчини, комерційні зразки і зразки лабораторного приготування, ефективно підтримують стабільний рівень рН навіть при додаванні кислот або лугів, підтверджуючи їхню здатність зберігати кислотно-основний баланс в умовах, наближених до лабораторних та промислових. Встановлено, що буферна ємність досліджуваних розчинів є достатньою для забезпечення стабільності рН у вузькому діапазоні, що важливо для застосування в аналітичній хімії, біологічних і біохімічних дослідженнях, де контроль рН є критичним. Потенціометричний метод забезпечує високу точність вимірювань значень рН, що робить його доцільним для контролю буферних розчинів.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Крамарьов О. С. Теоретичні основи буферних систем в хімії. — Харків: Видавництво Харківського університету, 2018. — 260 с.
2. Кузьменко Т. А. Контроль та стандартизація буферних систем. — Харків: Видавництво «Хімія», 2021. — 182 с.

УДК 543.33

ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ АЛЮМІНІЮ В ПРОБАХ ВОДОПРОВІДНОЇ ВОДИ

Вікторія Повх

Керівник – Н.В. Страшкіна

Дніпровський політехнічний фаховий коледж

м. Дніпро, Україна

Водопровідна вода — вода, що доправляється в будинки комунальним підприємством з водопостачання. Централізоване водопостачання в м.Дніпро

забезпечує комунальне підприємство «Дніпровський водоканал», в м. Кам'янське – КП ДОР «Аульський водовід».

Контроль рівня алюмінію в питній воді важливий для забезпечення безпеки і здоров'я споживачів, оскільки надлишок алюмінію може спричиняти низку негативних наслідків для організму людини. Відомо, що алюміній чинить нейротоксичну дію, що проявляється в порушенні рухової активності, судомах, зниженні або втрату пам'яті, психопатичних реакціях. У деяких дослідженнях алюміній пов'язують з ураженнями мозку, характерними для хвороби Альцгеймера. Окрім того, надмірний вміст алюмінію може спричиняти головний біль, захворювання нирок і печінки, анемію, коліти, а також підвищену нервову збудженість. Порівняно з іншими металами або мікроелементами, такими як магній або цинк, алюміній не вважається необхідним для людини - навпаки: підвищене споживання алюмінію з питною водою або їжею пов'язане з різними ризиками для здоров'я, включаючи пошкодження нервів, дефіцит фосфору та алергію.

Концентрація алюмінію в природних водах нижче, ніж $0,1 \text{ мг/дм}^3$. Люди зазвичай споживають мало алюмінію з питної води. Натомість міські води можуть містити більшу концентрацію, оскільки промислові відходи, шахтні стоки та використання солей алюмінію у водопідготовці можуть ввести значну кількість алюмінію у воду.

У відповідності з ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості масову концентрацію алюмінію у водопровідній воді визначають за ГОСТ 18165-89. Даний документ призначений для аналізу всіх форм алюмінію, включаючи йони алюмінію, тонкі суспензії гідроксидів і комплексні сполуки. Сутність методу полягає в тому, що йони алюмінію взаємодіють з алюміноном, утворюючи оранжево-червону комплексну сполуку, абсорбційність якої можна виміряти фотометром.

Для експерименту були відібрані проби води в двох районах міста Дніпро та в місті Кам'янське. Світлопоглинання комплексної сполуки алюмінію з алюміноном виміряно на фотоелектроколориметрі КФК-2, вміст алюмінію визначено методом калібрувального графіку (рис.1).

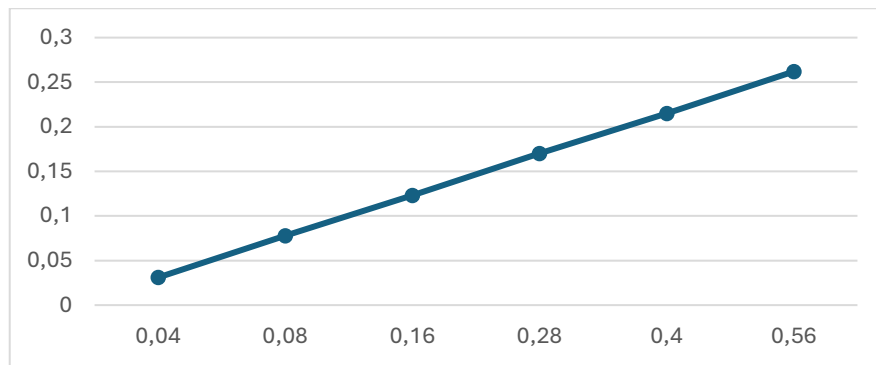


Рисунок 1 – Залежність абсорбційності розчинів від вмісту Al (мг/дм³)

В пробах, відібраних на житловому масиві Лівобережний-3 та в місті Кам'янське визначено $0,11 \pm 0,01$ мг/дм³ алюмінію, що відповідає вимогам ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості (вміст алюмінію $\leq 0,2$ мг/дм³). В пробі, відібраній на житловому масиві Парус, зафіксовано $0,41 \pm 0,01$ мг/дм³ алюмінію. Відповідність вмісту алюмінію в пробах води з Аульського водогону та Ломівської насосно-фільтрувальної станції вимогам чинного нормативного документа свідчить про достатньо високий рівень підготовки води, що отримують споживачі. Перевищення вдвічі вмісту алюмінію в пробі води з Кайдацької насосно-фільтрувальної станції може свідчити про недотримання технологічного режиму водоочистки саме в день відбору проби.

УДК 549.6

ІСТОРІЯ ВИНИКНЕННЯ СКЛА, ЙОГО ОСНОВНІ ВИДИ ТА ЗАСТОСУВАННЯ

Катерина Ревенко

Керівник – Ю.В. Ісаєнко

**Фаховий коледж Національного фармацевтичного університету
м. Харків, Україна**

Скло є один з найпоширеніших матеріалів, який широко використовується в господарстві і побуті: для застекління будинків, споруджень, транспортних засобів. Скляний посуд, пляшки, банки, електролампи, освітлювальна апаратура, дзеркала – необхідні предмети нашого побуту. Саме тому наша робота присвячена склу.

Історія виникнення скла

Перш ніж люди зрозуміли, як виготовляти скло, вони стикалися з природним склом у минулому, і це було переважно у формі обсидіану, і саме так вони познайомилися зі склом і його можливостями. Перша форма обсидіану в основному використовувалася для виготовлення зброї та інших гострих інструментів, але привабливість мати чистий і прозорий матеріал була занадто великою для людини, щоб не прагнути.

Але лише за 5000 років до нашої ери фінікійські купці виготовили першу передбачувану форму штучного скла. Це досі є предметом суперечок, оскільки немає прямих доказів, які б пов'язували перше скляне виробництво з фінікійцями; однак найдавніша форма, яка має достатньо доказів, датується 3500 роком до нашої ери та була виготовлена в Єгипті та Східній Месопотамії. Знадобилося ще 2000 років, перш ніж у 1500 році до нашої ери в тому ж регіоні були побудовані перші скляні посудини.

Скло виготовляється з натуральної сировини, яка плавиться при дуже високій температурі. Основний інгредієнт скла – це пісок, але, технічно, головним складовим є компонент піску – кварц, він же силіцій (IV) оксид (SiO_2), кремнезем або кварцовий пісок.

Основні види скла

Не можна говорити про історію скла, не торкаючись типів скла, які вироблялися протягом багатьох років. Існує незліченна кількість типів; деякі зникли з часу, інші збереглися, а нові були створені. У ширшому масштабі можна виділити близько шести основних видів скла сьогодні активно використовується, а саме:

- Відпалене скло. Це скло, яке було сформовано в процесі відпалу на стадії флоат. Він утворюється, коли скло поступово охолоджується в контрольованому режимі, поки воно не досягне кімнатної температури. Це допомагає позбутися внутрішньої напруги, яка зростає щоразу, коли скло нагрівається та охолоджується. Якщо цього поступового охолодження не дотримуватися, скло негайно трісне при будь-якій раптовій зміні температури або найменшому фізичному ударі. Відпалене скло в основному використовується як основа для інших сучасних форм скла.
- Теплозміцнене скло. Це тип скла, який стає міцнішим шляхом термічної обробки при температурі 650-700 градусів за Цельсієм, а потім швидкого

охолодження. Це надає склу фізичних і термічних властивостей відпаленого скла, але в той же час воно вдвічі міцніше, що ускладнює будь-які поломки. Однією з характерних властивостей скла є його здатність розбиватися на дрібніші частини. Ось чому воно використовується як компонент у виготовленні вітрового скла.

- Загартоване скло. Це поширений тип скла, який використовується для більшості конструкцій завдяки його високій міцності та термостійкості. Його виготовляють, коли розжарене скло нагрівають до 700 градусів Цельсія. Після цього відбувається процес охолодження, який здійснюється одночасним рівномірним потоком повітря на всі поверхні. Ця різниця у швидкостях охолодження призводить до прояву різних фізичних властивостей, які призводять до чіткого балансу між напругою розтягування та напругою стиснення. Це робить отримане скло в п'ять разів міцнішим за відпалене або термічно оброблене скло.
- Ламіноване скло. Це процес, при якому будь-який із вищезазначених типів скла ламінується з використанням прошарку полівінілбутиралу. Ця ламінація надає склу багато переваг, таких як безпека, безпека та здатність усієї конструкції триматися разом, якщо воно розіб'ється. Це забезпечує певну безпеку для всіх, хто може бути поруч, оскільки осколки скла не будуть стрибати навколо.
- Силікатне скло. Це найпоширеніший тип скла, який виготовляється з силіцій (IV) оксиду як основного інгредієнта. Це найпростіший вид скла, оскільки пісок широко доступний у всіх регіонах, і він не потребує надто багато енергії. Фактично, є деякі, які зустрічаються в природі, коли виникає правильна комбінація умов.
- Натрієве скло. Інший поширений тип скла, який виготовляється з використанням вапняно-натрієвої суміші з силіцій (IV) оксидом, натрій оксидом, вапном, магнезією, натрій карбонатом та алюміній оксидом. Усе це змішується в певних кількостях, які визначатимуть міцність на розрив кінцевого продукту.

Мозаїка і смальти

Варити скло в Києві почали понад тисячу років тому. Особливо великої майстерності київські скловари досягли в XI віці, за часів Ярослава Мудрого. Серед тодішніх ремісників були талановиті художники. Дивної краси келихи,

наміста, браслети потрапляли з маленьких темних майстерень у високі палати багатіїв. Варили київське скло, як і всяке інше, з піску, соди та крейди. А крейда, як і черепашки, що про них говорив Пліній, складається з кальцій карбонату.

Уже й тоді Київ славився своєю красою. Дивували чужоземців пишний Софійський собор та розкішні князівські палати. Стіни собору і князівських покоїв прикрашали незвичайні картини. Не намальовані, а викладені з малесеньких різнокольорових шматочків скла. Такі картини називаються мозаїкою, а скельця для мозаїки — смальтами. Смальти також виготовляли київські скловари.

Мозаїка є старовинним декоративним мистецтвом. Знали його ще древні греки й римляни, знали й народи Стародавнього Сходу. Виверження Везувію, що призвело до загибелі Помпей, зберегло під своїм попелом чимало витворів мистецтва, зокрема такі шедеври мозаїки, як картини «Битва Александра Македонського з Дарієм» та «Платон в Академії».

На околиці Севастополя можна побачити руїни стародавнього міста Херсонеса Таврійського. Серед залишків колишніх будинків археологи розкопали цікаву пам'ятку I сторіччя до нашої ери — мозаїчну підлогу невеличкої домашньої лазні.

Пізніше в нашій країні кам'яну мозаїку витісняє мозаїка з смальти. Особливо відомі створені з неї в XI-XII століттях картини святих в Софійському соборі в Києві. Зате у Західній Європі нею дедалі частіше прикрашають стіни храмів та палаців. У добу Відродження у Венеції було створено мозаїчні картини надзвичайної краси.

Сучасні мозаїсти не обмежують себе однією смальтою; часто комбінують її з іншими матеріалами, до яких теж увіходять сполуки кремнію, а саме з керамічними плитками та кубиками граніту, яшми тощо.

Протягом усього свого життя людина на кожному кроці має справу з одним з найдавніших матеріалів – склом. Сподіваємося, що завдяки нашій роботі ваші знання про «скло» суттєво поповнилися.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Компанія «EraGlass – скляні конструкції». – Режим доступу до ресурсу: <https://eraglass.com/z-chogo-roblyat-sklo/>
2. Цікава історія скла. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.roetell.com/uk/a-interesting-history-of-glass/>

З. Ісаєнко Ю.В., Гога С.Т. Предметний тиждень. Хімія: Методичний посібник для вчителів. – Х.: «Скорпіон», 2004. – 104 с.

УДК 61:613.2:616.1:664.1

СПОЖИВАННЯ МОЛОКА РІЗНОЇ ЖИРНОСТІ ТА РИЗИК РОЗВИТКУ СЕРЦЕВО-СУДИННИХ ЗАХВОРЮВАНЬ

Вікторія Резонтова, Софія Резонтова, Мілена Непочесна

Керівники – Світлана Булітко, Юлія Сліпкань

Комунальний заклад Сумської обласної ради

«Шосткинський фаховий медичний коледж»

м. Шостка, Україна

Серцево-судинні захворювання (ССЗ) залишаються однією з основних причин смертності у світі, тому дослідження факторів ризику їх розвитку є надзвичайно актуальним. Споживання молока та молочних продуктів є важливим аспектом харчування, що має значний вплив на здоров'я людини. Зокрема, вміст жиру в молочних продуктах викликає суперечки серед вчених і медиків щодо його впливу на серцево-судинне здоров'я.

Дослідження показують, що споживання молока може бути пов'язане з різними ризиками розвитку ССЗ. Наприклад, великий метааналіз, що охоплює 9 досліджень із загальною кількістю учасників понад 57 тисяч, виявив, що регулярне споживання молока та молочних продуктів з низьким вмістом жиру асоціюється зі зниженим ризиком ССЗ [3]. Інше дослідження показало, що ті, хто вживав кисломолочні продукти з жирністю менше 3,5%, мали на 26% нижчий ризик серцево-судинних захворювань [6]. Ще в одному дослідженні виявлено, що ті, хто вживав дві або більше порцій молочних продуктів на день, мали на 22% менше шансів на розвиток серцево-судинних захворювань і на 17% менше ймовірність смерті, ніж ті, хто взагалі не вживав молочних продуктів [2].

Молочний жир може впливати на рівень холестерину в крові завдяки своїй унікальній структурі. Дослідження свідчать про те, що компоненти мембрани глобули молочного жиру можуть сприяти зв'язуванню холестерину в травному

тракті, покращуючи його метаболізм. Крім того, ферментовані продукти, такі як йогурт і сир, можуть забезпечувати корисні бактерії для кишечника, що також позитивно впливає на загальний стан здоров'я [2].

Вибір молока за жирністю залежить від індивідуальних потреб, віку та стану здоров'я.

Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) рекомендує виключно грудне вигодовування протягом перших 6 місяців життя дитини і часткове продовження до 2 років або довше, залежно від бажання.

Дослідження показують, що існує різниця в ефектах споживання молока різної жирності між чоловіками та жінками, особливо в контексті ризику розвитку серцево-судинних захворювань (ССЗ).

У жінок спостерігається поступове збільшення ризику серцево-судинних захворювань при споживанні молока більше ніж півтори склянки (300 мл) на день. Наприклад, вживання двох склянок молока підвищує ризик ішемічної хвороби серця (ІХС) до 1,05, а чотирьох – до 1,21. Цей зв'язок не залежить від жирності молока (0,5%, 1,5% або 3%), що може бути пов'язано з рівнями білків ACE2 і FGF21, які впливають на кардіометаболічне здоров'я жінок [1].

У чоловіків не виявлено аналогічного зв'язку між споживанням молока і ризиком розвитку ССЗ. Дослідження показали, що чоловіки, які споживають багато молока, мають вищий індекс маси тіла та більше споживаних калорій, але це не призводить до підвищення ризику серцево-судинних захворювань [1,4].

Для перевірки жирності молочних продуктів існує кілька методів, які можна використовувати як у лабораторних умовах, так і в домашніх. Бутирометричний метод (метод Гербера) - це найпоширеніший метод для визначення вмісту жиру в молоці. Після центрифугування молока з концентрованою сульфатною кислотою та ізоаміловим спиртом жир відокремлюється, і його вміст можна прочитати на шкалі бутирометра. Ареометричний метод визначає густину молока, що може бути непрямим показником жирності. Густина натурального молока повинна бути в межах 1,024-1,037 г/см³.

Домашні методи – тест на розведення (нерозведене молоко опуститься на дно склянки з водою, тоді як розведене почне розчинятися); тест на крохмаль (якщо молоко посиніє після додавання краплі йоду, це свідчить про його забрудненість).

Здобувачі освіти КЗ СОР «Шосткинський фаховий медичний коледж» дослідили на жирність наявні на ринку м. Шостка молочні продукти у Сумській регіональній державній лабораторії Державної служби України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів, використавши прилад «EKOMILK (milk analyzer)» (рис.1, рис.2.)



Рис.1. Прилад «EKOMILK MILK ANALYZER MILKANA KAM 98-2A»



Рис.2.

Використовуючи отримані дані, проаналізували вплив жирності молочних продуктів на стан здоров'я учасників експерименту (таблиця 1) .

Таблиця 1

Результати дослідження впливу жирності молочних продуктів на стан здоров'я

Стать	К-ть учасників	З них к-ть звернень зі скаргами на біль в ділянці серця	АТ до проведення дослідження			АТ через 1 місяць			К-ть звернень зі скаргами на біль в ділянці серця через 1 місяць
			підвищ	норм	зниж	підвищ	норм	зниж	
Жінки	20	18	15	4	1	12	7	1	14
Чоловіки	10	3	9	1	-	8	2	-	2
Разом	30	21	24	5	1	20	9	1	16

Як бачимо з даних таблиці, споживання молочних продуктів з низьким вмістом жиру може допомогти знизити ризик розвитку серцево-судинних захворювань (ССЗ). Ось кілька рекомендацій щодо молочних продуктів, які варто включити до раціону [5]:

Грецький йогурт: знежирений або нежирний грецький йогурт є відмінним джерелом білка та пробіотиків, що підтримують здоров'я кишечника.

Кефір: Цей ферментований продукт багатий на поживні речовини та пробіотики. Кефір може зменшити запалення в організмі і, таким чином, знизити ризик серцево-судинних ускладнень.

Нежирний сир: Сир з низьким вмістом жиру є джерелом білка і кальцію. Він може бути корисним для серцево-судинної системи, якщо вживати його в помірних кількостях.

Знежирене молоко: Це один з найбільш поживних продуктів, що містить білки, вуглеводи та корисні жири. Знежирене молоко може допомогти контролювати рівень холестерину.

Сир Рікотта: Цей продукт має низький вміст цукру і може бути використаний як у солодких, так і в солоних стравах, підвищуючи їх поживну цінність без додавання цукру.

Тверді сири (chedder, пармезан): Ці сири мають менший вміст лактози і можуть бути корисними для людей з непереносимістю лактози. Вони також містять менше цукру завдяки процесу старіння.

Важливо пам'ятати, що хоча молочні продукти з низьким вмістом жиру можуть бути корисними для серцево-судинної системи, їх споживання слід поєднувати з іншими здоровими харчовими звичками для досягнення найкращих результатів у профілактиці ССЗ.

Отже, молоко та молочні продукти мають численні переваги для здоров'я, особливо для кісток, зубів та м'язів, однак їх споживання може бути обмежене у випадку непереносимості лактози або алергії на молоко. Вибір молока з низьким вмістом жиру може бути більш корисним для людей, що піклуються про своє серце та загальний стан здоров'я.

Споживання молока різної жирності має складний вплив на ризик розвитку серцево-судинних захворювань. Зокрема, низькожирні молочні продукти асоціюються зі зниженим ризиком ССЗ та покращенням метаболічних показників. Для жінок споживання молока може бути пов'язане з підвищеним ризиком серцево-судинних захворювань при високому споживанні, а для чоловіків немає чіткої асоціації між споживанням молока та ризиком ССЗ. Тому необхідно врахувати статеві відмінності у рекомендаціях щодо споживання молочних продуктів для підтримки серцево-судинного здоров'я.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Бевза О. Жінкам чи чоловікам – кому треба взагалі відмовитись від молока Здоров'я 24, листопад 2024 Режим доступу: <https://surli.cc/fjbuiz>
2. Орлова В. Чи справді знежирена молочка корисніша для здоров'я: що кажуть дієтологи. Інформаційне агентство УНІАН, грудень 2023. Режим доступу: <https://surl.li/ypmvsk>
3. Савельєва-Кулик Н.А. Молоко та ризик кардіометаболічних захворювань, чи так це? Український медичний часопис, червень 2021. Режим доступу: <https://surl.li/mktozq>
4. Стасенко Т. Корисне і некорисне молоко: міф чи доведений факт? «Ваше Здоров'я», червень 2021. Режим доступу: <https://www.vz.kiev.ua/korysne-i-nekorysne-moloko-mif-chy-dovedenyj-fakt/>
5. Шварц К. 6 молочних продуктів із найнижчим вмістом цукру: що додати до раціону Інформаційне агентство УНІАН, серпень 2024 Режим доступу: <https://surl.li/mkpjrq>
6. Як кисломолочні продукти впливають на здоров'я серця – дослідження. Українська правда, жовтень 2018. Режим доступу: <https://life.pravda.com.ua/health/2018/10/31/233898/>

УДК 504.66.01

СКЛАД ПОБУТОВИХ ХІМІКАТІВ І ЇХ ВПЛИВ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

Павло Ригун

Керівник – Г. М. Ткач

Відокремлений структурний підрозділ
«Тернопільський фаховий коледж ТНТУ імені Івана Пулюя»
м. Тернопіль, Україна

Зростання використання хімічних засобів у побуті значно змінює не тільки нашу повсякденну реальність, але й має серйозні наслідки для природи.

Побутові хімікати — це різноманітні хімічні засоби, що використовуються для очищення, дезінфекції, прання, миття, обробки поверхонь, а також для захисту від шкідників. Вони є частиною нашого щоденного життя і застосовуються у домашніх господарствах, офісах, закладах громадського харчування тощо. До найбільш поширених побутових хімікатів належать: миючі засоби (пральні порошки, засоби для миття посуду, чистячі засоби для санітарії); дезінфектори (антисептики, засоби для очищення води); аерозолі та спреї (для боротьби з комахами, освіжувачі повітря); косметичні засоби (шампуні, гелі для душу, креми); засоби для боротьби з шкідниками (пестициди, інсектициди).[1]

Більшість побутових хімічних засобів містять активні компоненти, які можуть бути як органічними, так і неорганічними, їх склад може змінюватися залежно від призначення.

Поверхнево-активні речовини (ПАР) у побутовій хімії знижують поверхневий натяг води, що дозволяє їй краще проникати в бруд і розчиняти його. Вони містяться в миючих засобах для посуду, пральних порошках, шампунях тощо.

Відбілювачі використовуються для видалення плям і відбілювання тканин. Можуть містити хлор, перекис водню або інші активні речовини.

Дезінфікуючі засоби використовуються для знищення бактерій, вірусів та інших мікроорганізмів. Вони можуть містити хлор, спирт, кислоти.

Фосфати — використовуються у миючих засобах для пом'якшення води та покращення ефективності прання.

Розчинники використовуються для розчинення жирів, фарб та інших забруднень. Вони можуть містити ацетон, спирт, вуглеводні або інші органічні речовини.

Ароматизатори використовуються для надання побутовим хімікатам приємного запаху. Вони можуть мати синтетичний або натуральний склад.

Побутові хімікати можуть містити добавки, такі як загусники, консерванти, барвники тощо. [2,3]

Незважаючи на те, що побутові хімікати призначені для полегшення нашого повсякденного життя, їх вплив на природу є негативним. Потрапляючи в стічні води, хімікати часто не піддаються повному розкладу, що призводить до забруднення річок, озер та інших водойм. Частина побутових хімікатів потрапляє в ґрунти, де може залишатися на тривалий час, впливаючи на якість землі та знижуючи родючість. Деякі побутові хімікати, особливо аерозолі та

спреї руйнують озоновий шар і сприяють змінам клімату. Потрапляння побутових хімікатів у природне середовище спричиняє загибель флори та фауни. Наприклад, пестициди можуть отруїти не тільки шкідників, але й корисних комах, таких як бджоли.[3]

Не менш важливим є вплив побутових хімікатів на здоров'я людей. Довготривале використання або неправильне зберігання таких засобів може призвести до: отруєнь, алергічних реакцій, інтоксикацій (особливо при вдиханні токсичних випарів з аерозолів); хронічних захворювань, таких як респіраторні хвороби або проблеми з нервовою системою.[4]

Щоб зменшити негативний вплив побутових хімікатів на довкілля та здоров'я, варто дотримуватися кількох простих правил:

- використовувати екологічно чисті та біорозкладні засоби, які менш шкідливі для природи;
- правильно утилізувати використані упаковки та залишки хімікатів, щоб уникнути забруднення води та ґрунту;
- переходити на натуральні альтернативи (оцет, сода, лимонний сік тощо) для побутових потреб;
- дотримуватися інструкцій щодо застосування хімічних засобів.

Побутові хімікати, безумовно, відіграють важливу роль у сучасному житті, але їхнє надмірне або неправильне використання може мати серйозні наслідки для навколишнього середовища та здоров'я людей. Тому важливо не лише використовувати хімічні засоби з обережністю, але й активно шукати альтернативи, що не шкодять природі.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Коломіна О. Ю. Миючі засоби. Мило та його хімічні властивості // Видавництво «Основа». Науково-методичний журнал. Хімія. — 2013. — № 8 (284), квітень. — С. 16.
2. Актуальність безпеки побутової хімії для Людини і Природи: http://ekomag.te.ua/index_artic5.php (дата звернення 31. 03.2025)
3. Безпечна побутова хімія для Вас і Природи: <http://www.eco.lviv.ua> (дата звернення 31. 03.2025)
4. Негативний вплив побутової хімії та шкідливих речовин на людину: <http://ukrref.com.ua/?id=MjQxMg%3D%3D>. (дата звернення 31. 03.2025)

УДК 661.7:616-098

ІСТОРІЯ ТА СЬОГОДЕННЯ ЖАРОЗНИЖУВАЛЬНИХ ЛІКАРСЬКИХ РЕЧОВИН

Катерина Романенко

Керівники – Ю.В. Ісаєнко, Н.І. Горбунова.

Фаховий коледж Національного фармацевтичного університету
м. Харків, Україна

Історія жарознижувальних засобів є частиною широкої еволюції медичних знань і фармацевтичних технологій. Лікування гарячки має дуже давню історію, що налічує тисячі років. У Стародавньому Єгипті, Греції, Римі та Китаї існували різноманітні методи, що використовувались для полегшення симптомів лихоманки. Лікування часто ґрунтувалося на застосуванні рослинних засобів та природних продуктів, таких як мед, оцет та різні трави.

У середньовіччі, хоча й було накопичено чимало знань про лікування гарячки, більшість медичних практик залишалася пов'язаною з містицизмом і алхімією. В той час лікувальні засоби зазвичай мали рослинне походження: трави, коріння, спеції, такі як імбир і кориця, використовували для зниження температури. Зокрема, іван-чай (кипрей) і тим'ян також були популярні як жарознижувальні.

У XIX столітті медична наука почала робити великі кроки вперед, що призвело до відкриття перших хімічних лікарських речовин, які мали жарознижувальні властивості. У 1828 році німецький хімік Фрідріх Вільгельм Адольф Гедель відкрив саліцилову кислоту, що пізніше стала основою для створення перших жарознижувальних препаратів. У 1897 році німецький хімік Фелікс Хоффман відкрив метод синтезу ацетилсаліцилової кислоти (аспірину). Так, вчений розробив препарат для лікування болю, який чинив менш подразнювальну дію для шлунка, порівняно з природною саліциловою кислотою. А у 1899 році німецька фармацевтична компанія «Bayer» запатентувала виробництво аспірину — першого синтетичного жарознижувального і знеболювального засобу.

В період з кінця XIX до середини XX століття науковці значно вдосконалили ряд представників жарознижувальних препаратів. Зокрема, було відкрито групу нестероїдних протизапальних засобів (НПЗЗ), до складу яких

входять і популярні лікарські речовини, такі як ацетамінофен (парацетамол) та (2RS)-2-[4-(2-метилпропіл)феніл] кислота пропіону (ібупрофен).

Парацетамол був вперше синтезований французьким хіміком Карлем Герхардтом. Спочатку цей препарат був частиною комбінації з іншими знеболювальними засобами, однак пізніше його стали використовувати самостійно завдяки низькій токсичності та хорошій переносимості.

Ібупрофен був синтезований в 1962 році Стюартом Адамсом і Джоном Ніколсоном (фармацевтична компанія «Boots», Великобританія) під кодом BTS 13621. Препарат був зареєстрований 12 січня 1969 року Британським патентним бюро під назвою «Бруфен». Він став використовуватися як рецептурний засіб для лікування ревматоїдного артриту.

Сьогодні жарознижувальні лікарські речовини, такі як парацетамол та ібупрофен, входять до складу багатьох монокомпонентних та комбінованих препаратів, які широко використовуються для лікування лихоманки, як у дітей, так і у дорослих. Парацетамол зазвичай вважається найбільш безпечним для зниження температури та зменшення болю. Ібупрофен, з іншого боку, має додаткові протизапальні властивості, що робить його ефективним при лікуванні запальних процесів, що супроводжуються гарячкою. Інші жарознижувальні препарати включають нові варіанти саліцилатів та аналоги, які мають покращену біодоступність і менш виражені побічні ефекти.

В сучасній медицині все більше вдосконалюються препарати на основі лікарських речовини з жарознижувальними властивостями. Активно досліджуються нові молекули та стратегії, які можуть не лише знижувати температуру, але й одночасно впливати на основні механізми захворювання, що спричиняє гарячку. Це включає розробку цільових терапій для лікування специфічних інфекцій або запальних процесів, що дасть можливість знизити ризик побічних ефектів.

Ацетилсаліцилову кислоту (саліциловий естер оцтової кислоти, 2-ацетилоксибензойну кислоту, ацетат саліцилової кислоти, аспірин) можна добути з дерева білої верби (*Salix alba*) методом Кольбе–Шмітта, а саме карбоксилюванням натрій феноляту (сухого) і дією карбон (II) оксиду (тиск 0,6 МПа, температура 185°C, тривалість перебігу реакції 8–10 годин).

Промислове добування ацетилсаліцилової кислоти відбувається у декілька способів: ацетилюванням саліцилової кислоти оцтовим ангідридом, ацетилюванням саліцилової кислоти оцтовою кислотою у присутності

фосфор (III) хлориду, взаємодією саліцилової кислоти з кетеном. Альтернативним методом промислового синтезу ацетилсаліцилової кислоти є окиснення *o*-крезолу (неочищеної карболової кислоти) купрум (II) оксидом під час нагрівання.

Ацетилсаліцилова кислота являє собою білі голчасті кристали, розчинні у воді, етанолі, хлороформі, в розчинах лугів, важкорозчинна у бензені. Має температуру плавлення складає 133–136 °С. Ідентифікують за ІЧ-спектром поглинання саліцилової кислоти, яка утворилася внаслідок гідролізу ацетилсаліцилової кислоти, а також дією розчину ферум (III) хлориду (синьо-фіолетове або червоно-фіолетове забарвлення); при кип'ятінні з кальцій оксидом утворюється ацетон, який з реагентом *o*-нітробензальдегідом дає синє забарвлення (реакція на оцтову кислоту). Кількісно ацетилсаліцилову кислоту визначають методом алкаліметрії зворотнім титруванням з використанням індикатору фенолфталеїну.

Парацетамол (ацетамінофен) синтезують ацилюванням адсорбованого з водних розчинів *n*-амінофенолу, який утворюється при відновленні *n*-нітрофенолу, отриманого нітруванням фенолу. За фізичними властивостями парацетамол є білим дрібнокристалічним порошком без запаху, важкорозчинний у воді, легко розчинний у етанолі і ацетоні, практично не розчинний в діетиловому етері. Температура плавлення складає 168-172⁰С.

Ідентифікують парацетамол за ІЧ-спектром поглинання; при взаємодії з ферум (III) хлоридом утворюється синьо-фіолетове забарвлення, зумовлене утворенням суміші комплексних сполук; при нагріванні у відкритій чашці з розведеною сульфатною кислотою з'являється запах оцтової кислоти; при нагріванні з розведеною хлоридною кислотою і калій дихроматом з'являється фіолетове забарвлення. Кількісно визначають після кип'ятіння з розведеною хлоридною кислотою. Продуктом кислотного гідролізу є *n*-амінофенол, який аналізують методом нітритометрії. Точку еквівалентності встановлюють потенціометрично або за йодкрохмальним папером. Іншим методом ідентифікації *n*-амінофенолу є метод цериметрії, з попереднім нагріванням зразка з розведеною сульфатною кислотою після додавання льоду, та розведеною хлоридною кислотою з використанням індикатору фероїн.

Існує шість методів хімічного синтезу ібупрофену: метод перегрупування транспозиції (ацилювання Фріделя-Крафтса 2-хлоропропіонілхлоридом, каталітичної кеталізації неопентилгліколем, каталітичного перегрупування та

гідролізу), метод карбонілювання етанолу, метод карбонілювання олефінів, метод карбонілювання галогенопохідних вуглеводнів, метод каталітичного гідрування олефінів і метод перегрупування пропіленоксиду.

За фізичними властивостями ібупрофен - білий кристалічний порошок, легкорозчинний в ацетоні, метанолі; хлористому метилені; розчинний у розведених розчинах гідроксидів лужних металічних елементів і карбонатів; практично нерозчинний у воді. Має температуру плавлення 75–78°C.

Ібупрофен ідентифікують за ІЧ-спектром поглинання, методом тонкошарової хроматографії (ТШХ), використовуючи системи хлороформ-ацетон (4:1), R_f 0,46; етилацетат-метанол-розчин амоніаку концентрований (80:10:10). Кількісно визначають ацидиметричним титруванням з індикатором фенолфталеїном.

Хоча всі три препарати за терапевтичним ефектом мають мають знеболювальну та жарознижувальну дію, механізми їх дії різні:

- Аспірин є інгібітором циклооксигенази (ЦОГ), в результаті дії зменшується вироблення простагландинів — хімічних речовин, які викликають біль та запалення.
- Парацетамол чинить дію на центральну нервову систему, знижуючи сприйнятливості до болю та зменшуючи вироблення простагландинів у мозку.
- Ібупрофен також, як і аспірин інгібує циклооксигеназу (ЦОГ) і має сильну протизапальну дію, що робить його більш ефективним при лікуванні запальних процесів.

Таким чином, історія жарознижувальних лікарських речовин є цікавою і важливою частиною розвитку медицини та фармації. Від давніх часів, коли люди використовували природні засоби, до сучасних синтетичних препаратів, які ефективно знижують температуру та полегшують стан пацієнтів, процес вдосконалення цих засобів не припиняється. З кожним роком науковці відкривають нові можливості для створення ще більш безпечних та ефективних ліків.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Алекс Шестаков Природний аспірин: тисячолітня історія ацетилсаліцилової кислоти [Електронний ресурс] // The Pharma Media.- 10 вересня 2021.- Режим доступу до ресурсу: <https://surl.li/onwlviv>

2. Гарна Н.В., Штриголь С.Ю. Кислота ацетилсаліцилова [Електронний ресурс]// Фармацевтична енциклопедія.- Режим доступу до ресурсу: <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/3494/kislota-acetilsalicilova>
3. Шемчук Л.М., Белік Г.В. Парацетамол [Електронний ресурс] // Фармацевтична енциклопедія. - Режим доступу до ресурсу: <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/740/paracetamol>
4. Парацетамол_[Електронний ресурс] // Вікіпедія- Режим доступу до ресурсу: <https://surl.li/lwtgcf>
5. Любомир Протасюк. Ібупрофен: надзвичайна історія відкриття найпопулярнішого протизапального засобу [Електронний ресурс] // The Pharma Media.- 03 листопада 2021. - Режим доступу до ресурсу: <https://surl.li/yvqaqu>
6. Жирнова С. В. Переваги зеленої методики синтезу ібупрофену у порівнянні з традиційною технологією / С. В. Жирнова, Т. О. Савлук // Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я = Information technologies: science, engineering, technology, education, health : тези доп. 31-ї Міжнар. наук.-практ. конф. MicroCAD-2023, 17-20 травня 2023 р. / ред. Є. І. Сокол ; уклад. Г. В. Лісачук. – Харків : НТУ "ХПІ", 2023. – С. 549.

УДК 377.5

ВІД ХАРКОВА ДО ГДАНСЬКА: МІЙ ШЛЯХ ДО ПРОФЕСІЇ

Максим Салацький

Гданський центр професійної освіти № 2

м. Гданськ, Польща

Керівник – Г.Ю. Сафронова

Фаховий коледж Національного фармацевтичного університету

м. Харків, Україна

Мій шлях до майбутньої професії почався у Харкові, у Фаховому коледжі Національного фармацевтичного університету. Це один з найкращих закладів освіти України, який готує фахівців для роботи у фармацевтичній галузі від виготовлення лікарських препаратів, до їхнього аналізу та реалізації.

Воєнні дії на території України та близькість до лінії фронту не дають можливість у повній мірі насолодитися процесом навчання та здобути практичні навички, тому що навчання відбувається лише у форматі онлайн через небезпекову ситуацію. Але це не завадило мені закохатися в хімію і обрати її вивчення для майбутньої професії.

Викладання у Фаховому коледжі НФаУ ведеться на високому професійному рівні, але мені цього виявилось недостатньо. Тому я вирішив знайти заклад освіти за межами країни, у Польщі, де я би зміг навчатися омріяній професії офлайн, щоб потім мати змогу реалізуватися саме в цій сфері. Це – Гданський центр професійної освіти № 2, де навчають спеціальності 311103 Технік-аналітик з елементами фармацевтично-косметичного аналізу, з тривалістю здобуття освіти – 5 років.

Чим мене привабила саме Польща? Вона територіально знаходиться біля моєї батьківщини України, наші країни дуже схожі. Крім того – це країна людей науки. Батьківщина відомої на весь світ вченої Марії Складовської-Кюрі (1867-1934), яка прославила свою країну, відкривши два елементи періодичної системи – Радій та Полоній. Другий елемент вона назвала на честь своєї Батьківщини – Полонії (стара назва Польщі), за що була нагороджена Нобелівською премією в 1911 році. Я сподіваюся, що у майбутньому і про мене зможуть заговорити як про науковця і на батьківщині, і в цій країні, оскільки в ній я починаю свій професійний шлях.

Чому я обрав спеціальність техніка-аналітика? Перш за все мене приваблює експеримент. Це можливість виконувати аналітичні дослідження в різних галузях, таких як хімія, біологія, екологія та промисловість, займатися аналізом зразків, проводити лабораторні випробування та інтерпретувати отримані дані. Ще це можливість працювати із сучасним лабораторним обладнанням як для наукових досліджень, так і для забезпечення контролю якості різних об'єктів.

Отже, 2 вересня 2024 року розпочалося моє навчання в іншій країні у новому закладі освіти. Для мене це новий виклик, нові враження. Навчання не рідною мовою, але я вірив, що базові знання, які я отримав в Україні, навчаючись у школі та у Фаховому коледжі НФаУ, мені допоможуть подолати мовний бар'єр і стати успішним студентом, а далі фахівцем.

Я прийшов на урочисту посвяту де вперше побачив своїх нових викладачів. Познайомився зі своїми однокласниками, з навчальним центром, у якому буду

вчитися наступні п'ять років. Тут нова та незвична для мене система оцінювання, яка відрізняється від української. Найвища оцінка яку можна отримати – 6 балів, крім того можуть бути відмітки які є «неповноцінними» тобто такі, які викладач має право вписати з мінусом або плюсом.

Перший курс – це загальноосвітня підготовка та початок вивчення хімічних дисциплін. Ми вивчаємо окрім традиційної хімії ще «Хімічні розрахунки», «Основи лабораторної техніки», «Техніку лабораторних робіт» та «Безпечну організацію праці в лабораторії».

На наступних курсах мене чекають «Аналітична хімія», «Технічний аналіз», «Аналіз ліків та косметики» і декілька дисциплін, спрямованих на вивчення технологічного процесу в хімічній, фармацевтичній та косметичній промисловості.

Дисципліна «Хімічні розрахунки» охоплює основи хімічних розрахунків, що необхідні для проведення аналітичних досліджень та інтерпретації отриманих результатів. До них входять основи стехіометрії, розрахунки концентрацій, витрати та виходи реакцій, кислотно-основні розрахунки, кінетика хімічних процесів. Базові знання, які були здобуті мною раніше, дозволяють успішно вивчати дисципліну, адже вони є основою для подальшої професійної діяльності у сфері хімічного аналізу та контролю якості.

Дисципліна «Основи лабораторної техніки» охоплює базові принципи та навички, необхідні для проведення лабораторних досліджень та роботи з аналітичним обладнанням. Ми вивчаємо теоретичні основи проведення хімічного експерименту, включаючи відбір проб, підготовку зразків, способи розділення сумішей речовин та їх очищення, приготування розчинів та реактивів, проведення вимірювань.

На «Техніці лабораторних робіт» ми практикуємо виконання загально-хімічних робіт, де застосовуємо знання, отримані під час вивчення «Осн. лабораторної техніки». Це – робота з лабораторним посудом та обладнанням, з нагрівальними приладами, з дотриманням правил техніки безпеки, техніка зважування на різних видах ваговимірювальних приладів та інше. Особливо цікаво було проводити екстракцію за допомогою апарату Сокслета, фракційну перегонку рідин, фільтрування під тиском, з використанням вакуумного насосу, що значно пришвидшує процес і багато інших лабораторних робіт.

Дисципліну «Безпечну організацію праці у лабораторії» ми будемо вчити протягом двох років. Вона включає в себе основні принципи безпеки під час

роботи в лабораторії та правила організації робочого місця для її забезпечення, основи пожежної безпеки та надання першої допомоги. Знання, отримані при вивченні цієї дисципліни є критично важливими при роботі на будь-якому робочому місці, зокрема у лабораторії.

Однією з особливостей навчання є – можливість брати активну участь в позашкільних проєктах. Таким, наприклад, є «День підприємництва». Цей день проводиться щороку 19 березня на території всієї Польщі. Він полягає у тому, що здобувач освіти може домовитися з будь-яким підприємством для ознайомлення з його роботою, дізнатися про її особливості та етапи праці. Ціль даної активності є те, що здобувач освіти має змогу побачити на власні очі як насправді відбувається процес виготовлення продукції, включаючи всі стадії технологічного процесу від прийому сировини до пакування готового продукту, з аналітичним контролем на кожній стадії.

Мені пощастило та я теж взяти участь у такому заході.

Я домовився з Chemical-Agricultural Station. Це агрохімічна станція у м. Гданськ, яка займається кількома важливими напрямками, пов'язаними з агрономією, хімією та екологією. Основні сфери діяльності включають аналіз ґрунтів, дослідження рослин та сільськогосподарська хімія. Крім того, проводяться наукові дослідження у сфері агрономії та екології. Саме це мене і зацікавило. Мені дали можливість попрацювати на сучасних лабораторних приладах. Я дізнався про полум'яну та спектрофотометрію і, скориставшись нагодою, виконав дослідження мінеральних добрив на вміст йонів Калію за допомогою полум'яного фотометра 410 «Sherwood» під керівництвом досвідченого співробітника лабораторії (рис. 1).



Рис. 1. Аналіз мінеральних добрив на вміст йонів Калію методом полум'яної фотометрії

Аналітичну хімію і технічний аналіз ми будемо вивчати лише на другому курсі, але я вже зараз до них готуюсь. І можливість провести цікавий день у робочій обстановці, серед практикуючих хіміків, науковців, виконати виконати дослідження, додали мені більше впевненості у правильному виборі майбутньої професії.

Мій вибір навчання у Гданському центрі професійної освіти № 2 відкриває нові горизонти для мого професійного розвитку. Я вірю, що отримані знання та практичні навички допоможуть мені стати не лише кращим спеціалістом, а й активним учасником розвитку фармацевтичної галузі в Україні. Хоча виклики, з якими я стикаюся є величезними, але я налаштований позитивно та готовий до нових досягнень.

УДК 338.012

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У СУЧАСНІЙ ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВOSTІ: СУБЛІМАЦІЯ ФРУКТІВ

Ірина Сіренко

Керівник – В.С. Новакова

ВСП «Харківський фаховий коледж харчової промисловості ДБТУ»

м. Харків, Україна

Сьогодні, в умовах військового стану, проблема зберігання продуктів харчування є актуальною. Розглянемо інноваційний метод сублімації як різновид кондуктивного способу сушки ягід та фруктів, заснований на видаленні вологи із заморожених продуктів шляхом сублімації води з використанням новітніх технологічних рішень.

На першому етапі сублімаційного або ліофільного висушування відбувається моментальне заморожування фруктів, ягід при від'ємних температурах в межах від -40°C до -50°C . Такий температурний режим дозволяє зберегти вітаміни, білкові комплекси, пектини та інші речовини. На другому етапі процесу заморожені продукти розміщують у герметично закритій камері ліофільної машини в умовах вакууму. У камері відбувається випаровування вологи (до 95 %) з льоду без стадії розморожування (сублімація). Первинне

сушіння є тривалим й енергозатратним. Прискорення процесу вбачається недоцільним тому, що велика кількість тепла миттєво порушує структуру та знижує якість сировини. Після видалення основної частини вологи тиск у камері поступово знижують, а температуру підвищують до 30-40°C. На заключному етапі відбувається вторинне сушіння або адсорбція, при цьому видаляється залишкова волога. Лід сублімується на перших етапах процесу, а ліофілізація регулюється ізотермами адсорбції сировини.

Температура при вторинному сушінні фруктів вища, ніж на першій стадії, й може перевищувати 0°C. На цьому етапі виключені фізико-хімічні процеси між молекулами води та замороженою сировиною. Тиск знижують, що стимулює десорбцію – видалення залишкової вологи. Для деяких продуктів на цьому кроці тиск необхідно підвищити для оптимального сушіння та збереження якості. Коли сублімація завершена, вакуум в камері руйнується інертними газами, продукт герметизують. Кінцевий вміст води після сублімації становить не більше 4 %.

Так, завдяки сублімації, фрукти не лише зберігають свій натуральний вигляд і смак, а й мають значно більший термін придатності, зберігаючи при цьому поживні властивості без використання консервантів. Сублімація дозволяє максимально зберегти структуру плоду, і навіть після тривалого зберігання, фрукти відновлюються практично до свіжого вигляду при додаванні води. Сублімовані фрукти стають більш крихкими; ззовні виглядають майже так, як свіжі, з яскравими кольорами та натуральною текстурою, але їхня поверхня може втратити природній блиск, на дотик – сухі та легкі.

Сублімовані фрукти зберігають свіжий аромат і природну солодкість, смак стає більш концентрованим. При додаванні води або вживанні в чистому вигляді текстура сублімованих фруктів нагадує хрустку скоринку з яскравим фруктовим смаком. Фрукти та ягоди (полуниця, манго, яблука, банани тощо) після сублімації зберігають свої основні смакові характеристики, але вони можуть бути трохи кислішими або солодшими за свіжі, в залежності від природи плоду.

Отже, при сублімаційному сушінні максимально зберігаються хімічний склад, харчова цінність, органолептичні властивості продукту, а термін зберігання фруктів та ягід може бути збільшено до трьох років.

УДК 621.311

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ВОДНЕВОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

Діана Собко

Керівник - С.М. Тютюко

ВСП «Харківський фаховий коледж харчової промисловості ДБТУ»

м. Харків, Україна

Воднева енергетика є однією з ключових тем сучасної дискусії про майбутнє світової енергетики та про можливості переходу до екологічно чистих і сталих джерел енергії. Вступ та актуальність цієї теми обумовлені зростаючими викликами, пов'язаними зі зміною клімату, вичерпністю традиційних палив і необхідністю зменшення вуглецевого сліду. У пошуках ефективних і безпечних альтернатив людство дедалі частіше звертається до водню, адже його використання обіцяє значний потенціал для зменшення залежності від викопних ресурсів і скорочення шкідливих викидів.

Воднева енергетика базується на ідеї використання водню як універсального палива, здатного забезпечити енергією широкий спектр галузей – від транспорту до важкої промисловості. Найбільш значущий фактор полягає в тому, що водень можна отримувати з різних джерел, серед яких і відновлювані (сонячна, вітрова, гідроенергія) та традиційні (природний газ). При цьому одним із ключових показників стає так звана «чистота» виробленого водню. Найбільш екологічно чистим вважається «зелений» водень, що отримується в процесі електролізу з води з використанням відновлюваної енергії. Його використання в майбутньому дозволить мінімізувати викиди вуглекислого газу й інших шкідливих речовин, сприяючи вирішенню кліматичних проблем.

З технологічної точки зору воднева енергетика відкриває широкі можливості для накопичення енергії. Оскільки сонячні та вітрові електростанції виробляють електрику нерівномірно, існує завдання зберігати надлишок електроенергії під час пікової генерації й використовувати його в періоди дефіциту. Водень може виконувати цю роль буфера: надлишкова електроенергія спрямовується на електроліз, перетворюється у водень, який згодом можна зберігати в спеціальних резервуарах і використовувати при потребі для виробництва електроенергії через паливні елементи або турбіни. Такий підхід підвищує стійкість енергетичних систем і зменшує втрати невикористаної «зеленої» енергії [1, с. 67].

Попри значні переваги, воднева енергетика стикається зі складнощами, пов'язаними з високою вартістю виробництва та необхідністю розбудови відповідної інфраструктури. Наразі більшість водню у світі досі отримується з викопного палива (так званий «сірий» або «блакитний» водень), при цьому процес може супроводжуватися викидами вуглекислого газу. Задля досягнення максимального ефекту слід розробляти економічно обґрунтовані технології електролізу, які базуватимуться на відновлюваних джерелах енергії. Іншою проблемою є зберігання та транспортування водню, оскільки він має низьку густину та вибухонебезпечні властивості. Це вимагає розвитку високотехнологічних цистерн, трубопроводів, переробки існуючих газових мереж, щоб забезпечити їхню сумісність із воднем. Саме ці виклики стають основою для наукових досліджень, інженерних розробок і міжнародної співпраці.

Одночасно зі збільшенням попиту на «зелений» водень активно вивчаються й інші напрямки: виробництво аміаку на основі водню, що дозволяє ефективніше зберігати та транспортувати енергію, використовувати аміак як паливо в промислових котлах. Ефективне використання водню й аміаку може суттєво вплинути на процес декарбонізації, особливо в галузях, де скорочення викидів вуглецю є технічно складним і дорогим. При цьому з'являються нові технології паливних елементів, які мають вищу ефективність і менші втрати енергії, що робить водневу енергетику ще привабливішою. Досліджується можливість використання водню в металургії замість вугілля, що теоретично може знизити викиди у сталеварній промисловості. Модернізація існуючих виробничих процесів залишається пріоритетом, адже саме важка промисловість викидає найбільше вуглекислого газу [3, с. 506].

Розвиток водневої енергетики може стати важливим рушієм економічного зростання, забезпечуючи робочі місця та сприяючи появі нових спеціалізацій у науці й техніці. Країни, які сьогодні роблять ставку на ці технології, можуть згодом отримати значні конкурентні переваги на світовому ринку. Водночас важливою складовою є формування законодавчої та регуляторної бази, що стимулюватиме перехід до екологічно чистих джерел енергії. Серед найпоширеніших механізмів: податкові пільги, «зелена» тарифікація, інноваційні фонди та гранти на розвиток дослідницьких проєктів. Глобальний характер екологічних викликів вимагає узгоджених дій на міжнародному рівні,

зокрема в рамках Паризької кліматичної угоди та інших міждержавних ініціатив [2, с. 180].

Висновки дають підстави стверджувати, що воднева енергетика відіграватиме дедалі вагомішу роль у формуванні нового енергетичного ландшафту. Попри наявні технологічні та економічні перепони, все більше країн, корпорацій і наукових колективів працюють над створенням ефективних рішень, здатних прискорити впровадження водню. Переваги водневої енергетики – від майже нульових викидів парникових газів до можливості інтегрувати різноманітні відновлювані ресурси – роблять її одним із найперспективніших напрямів у контексті переходу до низьковуглецевої економіки. Необхідно продовжувати дослідження, нарощувати інвестиції, посилювати міжнародну співпрацю та формувати сприятливе регуляторне середовище, щоб водень зміг повною мірою реалізувати свій потенціал як «паливо майбутнього». Саме ці зусилля у підсумку можуть стати фундаментом для стійкого і безпечного енергетичного розвитку, що відповідатиме потребам сучасності та наступних поколінь.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Воднева стратегія України: проєкт / інститут відновлюваної енергетики НАН України. Київ, 2021. 91с.
2. Максимчук О. С. Напрямки забезпечення інноваційного розвитку підприємств сфери послуг. Удосконалення механізму інноваційного розвитку суб'єктів національної економіки України: колективна монографія / Т. В. Гринько, М. М. Кошевий, Г. Ю. Єлисеєва та ін.; за наук. ред. О. К. Єлисеєвої. Київ: Центр учбової літератури, 2013. С.173—211.
3. Перспективи розвитку водневої енергетики в Україні та країнах ЄС / Р. А. Захарова, Н. О. Бублієнко, О. М. Салавор, О. В. Ничик // Recent advances in scientific world : Proceedings of the 1st International Scientific and Practical Conference, 18 – 19.12.2021. Monterrey, Mexico : Mendez Editores. P. 505–508.

УДК 677.678.5

ХІМІЧНИЙ СКЛАД СПОРТИВНОГО ОДЯГУ

Максим Тимофеев

Керівник – Г. М. Ткач

Відокремлений структурний підрозділ

«Тернопільський фаховий коледж ТНТУ імені Івана Пулюя»

м. Тернопіль, Україна

Спортивний одяг відіграє важливу роль у житті спортсменів та активних людей. Він має бути зручним, довговічним, дихаючим і здатним ефективно відводити вологу. Основну роль у забезпеченні цих властивостей відіграє хімічний склад матеріалів, з яких він виготовляється.

Найчастіше для спортивного одягу використовують такі синтетичні матеріали, як поліестер, нейлон, еластан. Поліестер (ПЕТ) має високу міцність, стійкість до зношування, швидко сохне та добре утримує форму. Нейлон — володіє високою міцністю, зносостійкістю та стійкістю до впливу вологи. Нейлон також відомий своєю здатністю швидко висихати. Еластан — дуже еластичний матеріал, який широко використовується для виготовлення тісно прилягаючих моделей, таких як лосини або футболки для фітнесу. Він дозволяє тканині розтягуватися, забезпечуючи комфорт і підтримку. [2]

Натуральні матеріали також часто зустрічаються у спортивному одязі. Хоч бавовняні тканини не так часто використовуються для виготовлення спортивного одягу через їх повільне висихання, проте вони використовуються для виготовлення легких літніх футболок або спортивних костюмів. Бавовна добре поглинає вологу, але може швидко ставати важкою, коли промокає. Шерсть — іноді використовується в спортивному одязі для холодної погоди завдяки своїм термоізоляційним властивостям. Однак через свою вагу та менш практичні властивості для активних видів спорту вона зустрічається рідше. [2,3]

Щоб покращити властивості матеріалів, до спортивного одягу додають різноманітні хімічні покриття та обробки. Спортивний одяг часто обробляється спеціальними водовідштовхувальними агентами (наприклад, на основі фторовуглеводів), що дозволяє тканинам залишатися сухими навіть під час інтенсивних фізичних навантажень. Для зменшення неприємного запаху в спортивному одязі часто використовуються антибактеріальні покриття, що дозволяють запобігти росту бактерій, які спричиняють запах поту. Деякі види

спортивного одягу обробляються спеціальними хімічними речовинами, які забезпечують захист від шкідливих ультрафіолетових променів, що є важливим для активних людей, які займаються спортом на відкритому повітрі.

З розвитком технологій, спортивний одяг стає все більш функціональним. Наприклад, активно розвиваються розумні тканини, які здатні реагувати на зміни температури або вологості. У майбутньому можна очікувати розвиток одягу, який не тільки забезпечує комфорт, але й моніторить фізичні показники людини, такі як серцевий ритм, температура тіла та інші. [1]

Хімічний склад спортивного одягу — це важливий аспект, що визначає його ефективність і комфорт при використанні. Використання сучасних синтетичних матеріалів та хімічних покриттів дозволяє створювати одяг, який задовольняє всі вимоги до зручності, зносостійкості та функціональності. Спортивний одяг продовжує вдосконалюватися, і з кожним роком він стає все більш технологічним, комфортним і практичним.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Богданов Г. Г. Еволюція матеріалів для одягу : навчальний посібник / Г. Г. Богданов, З. В. Захожай . – К. :, 2009. – 280 с.
2. Високотехнологічні конкурентоспроможні і екологічно орієнтовані волокнисті матеріали та вироби з них: монографія / [П.А.Глубіш, В.М.Ірклей, Ю.Я.Клейнер та ін.] – К.: Арістей, 2007.– 265 с.
3. Гілета У. Б. Текстильні матеріали на основі поліуретанових волокон // Товарознавчий вісник Збірник наукових праць. — Випуск 5. Редкол.: відп.ред. д.т.н., професор Байдакова Л. І. — Луцьк: ЛНТУ, 2012.- 404 с.

УДК.543.616.2.

ВИКОРИСТАННЯ ТВЕРДИХ ЕЛЕКТРОЛІТІВ В ТВЕРДОТІЛЬНИХ АКУМУЛЯТОРАХ ДЛЯ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ

Павло Толстік, Денис Яровий

Керівник – Н. А. Бондар

Харківський автотранспортний фаховий коледж

м. Харків, Україна

Хімія - це складна, але водночас захоплююча наука. У ній є своя логіка та свої закони, розуміння яких відкриває перед нами двері у світ дивовижних відкриттів, які використовуються в багатьох галузях господарства.

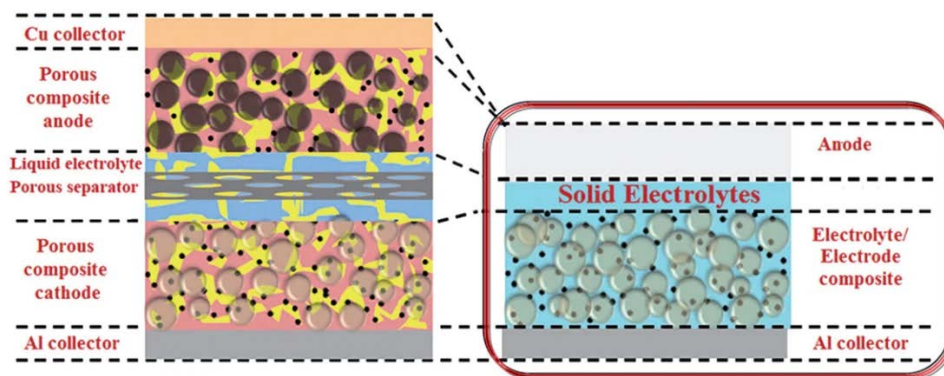
Вже майже два десятиліття багато вчених стикається з проблемами використання твердотілих акумуляторів для електромобілів на підставі використання твердих електролітів замість рідких. Цю технологію називають проривною технологією для електромобілів. Чому нас цікавить ця проблема теж? Тому що наша майбутня професія пов'язана з автомобільним транспортом.

Проаналізувавши літературу ми зібрали важливу та цікаву інформацію в нашій статті з цього питання.

Твердотільні батареї відрізняються від традиційних літій-іонних тим, що використовують твердий електроліт замість рідкого. Цей електроліт може бути полімерним, сульфідним оксидним або галоїдним. Така заміна має кілька ключових переваг:

- більш висока енергоємність – щільність енергії може досягати 450 Вт-год/кг, тоді як у сучасних літій-іонних акумуляторів цей показник не перевищує 300 Вт-год/кг;
- швидша зарядка – зменшений внутрішній опір дозволяє заряджати акумулятор у рази швидше;
- підвищена безпека – твердотільні батареї менш схильні до перегріву та займання.
- найкраща термостабільність – вони ефективніше працюють за екстремальних температур, що мінімізує втрати заряду в холодну погоду.

В якості твердих електролітів можуть бути використані полімерні, сульфідні або оксидні та галоїдні полімери.



Рідкий електроліт легко запалюється під дією високої температури або сильного удару. Іноді електроліт може вступати в побічні реакції або розкладатися при високих температурах. Термічна стабільність рідких електролітів може підтримуватися лише до 100 градусів, тоді як оксидні тверді електроліти можуть досягати 800 градусів, а сульфідні та галоїдні також можуть досягати 400 градусів. Тверді оксиди більш стійкі, ніж рідини, і завдяки своїй твердій формі їх ударостійкість набагато вища, ніж у рідин. Таким чином, твердотільні батареї можуть задовольнити потреби людей у безпеці.

Порівняємо чотири твердих неорганічних електроліта. Кожен із цих чотирьох типів електролітів має різні фізичні та хімічні властивості, що визначає складність досліджень і розробок, виробництва.

Оксидні електроліти. Іонна провідність оксидних електролітів знаходиться в середині, і він має найкращу електрохімічну стабільність, механічну стабільність і термічну стабільність. Він може бути адаптований до високовольтних катодних матеріалів і металевих літієвих анодів. Чудова електронна провідність та іонна селективність. Оксидні електроліти можна розділити на кристалічний і аморфний стани. Оксидні електроліти витримують високу напругу, мають високі температури розкладання і хорошу механічну міцність. Однак його іонна провідність при кімнатній температурі низька ($<10^{-4}$ що значно знижує об'ємну щільність енергії батареї. Стабільність відновлення дещо низька, крихка і може спричиняти тріщини.

Сульфідний електроліт. Сульфідні електроліти мають високу провідність при кімнатній температурі та хорошу пластичність, і їх стабільність можна покращити за допомогою легування та покриття. Сульфідні електроліти в даний час представлені в трьох основних формах: скло, склокераміка і кристали. Сульфідні електроліти мають високу провідність при кімнатній температурі, яка може бути близькою до провідності рідких електролітів (10^{-4} - 10^{-2} См/см),

помірну твердість, хороший фізичний контакт між поверхнями та хороші механічні властивості. Вони є важливими матеріалами-кандидатами для твердотільних батарей.

Серед недоліків треба виділити наступне: погана хімічна стабільність, реагує з металевим літієм і легко реагує з вологим повітрям. Механічні властивості погані, може реагувати з незначними кількостями води в повітрі та виділяти токсичний сірководень. Виробництво, транспортування та переробка мають дуже високі екологічні вимоги. Підготовка акумуляторів з сульфідним електролітом пред'являє високі екологічні вимоги. Сульфідні електроліти дуже чутливі до вологості та можуть реагувати з незначними кількостями води в повітрі, утворюючи токсичний газ сірководень, тому екологічні вимоги до виробництва акумуляторів дуже високі.

Полімерний електроліт простий у приготуванні, мають хорошу гнучкість і технологічність, і може використовуватися в гнучких електронних виробках або батареях нетрадиційної форми. Він має хороший фізичний контакт з позитивним і негативним електродами, а процес відносно близький до процесу існуючих літійових батарей. Його можна легко використовувати в масовому виробництві акумуляторів шляхом перетворення існуючого обладнання. Однак іонна провідність полімерних електролітів при кімнатній температурі, як правило, дуже низька ($<10^{-6}$ S/cm).

Галоїдний електроліт має низький електронний опір, високу селективність іонів, високу стабільність відновлення та непростість зламу. Через помітні переваги та недоліки галоїдів і полімерів майбутня глобальна конкуренція за твердотільні батареї в основному буде зосереджена на оксидах і сульфідах. Насправді через його низьку хімічну стабільність типи матеріалів, які можна вибрати для сульфідних електролітів, дуже вузькі, але якщо будуть знайдені відповідні матеріали та технологічні прориви, цей недолік можна компенсувати. Однак із розвитком технологій досі неясно, чи в майбутньому у світі домінуватимуть оксиди чи сульфіди.

Основою технології твердотільних акумуляторів є дослідження та розробка твердотільних електролітів. Хоча нинішні тверді електролітичні матеріали досягли значного прогресу, вони все ще мають такі проблеми, як низька провідність, великий опір поверхні розділу та високі витрати на підготовку. Для покращення провідності та стабільності твердих електролітів необхідні продовження фундаментальних досліджень і технологічних проривів.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Твердотільні акумулятори: технологія майбутнього або глухий кут [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ionity.ua/ru/tverdotelni-akumulyatory-tehnologiya-majbutnogo-chy-gluhyj-kut/>
2. Типи твердих електролітів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ua.tobenergy.com/news/4-types-of-solid-electrolytes-75966798.html>
3. «Вічні хімікати» більше не потрібні: вчені зробили прорив у галузі акумуляторів [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://focus.ua/uk/digital/591117-issledovateli-razrabotali-tverdyy-elektrolit-teper-batarei-mogut-stat-luchshe>

РІДКІСНОЗЕМЕЛЬНІ ЕЛЕМЕНТИ: КЛЮЧ ДО ІННОВАЦІЙ ТА ЗДОРОВ'Я

Ярослава Фоміна

Керівник – К.С. Плотнікова

КЗОЗ «Харківський обласний медичний фаховий коледж» ХОР

м. Харків, Україна

У сучасному світі існує кілька стратегічних ресурсів, які мають важливе значення для економіки, політики, технологій та безпеки країн, це - нафта та природний газ, рідкісноземельні елементи, вода, метали, технології та інтелектуальна власність та інші. Ці стратегічні ресурси стали об'єктом уваги через їхнє велике значення для сучасного світу. Контроль над ними може мати важливі наслідки для країн та геополітичних відносин.

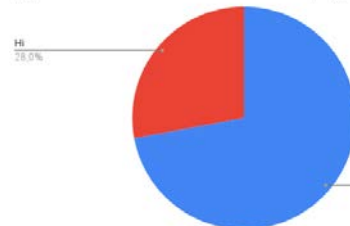
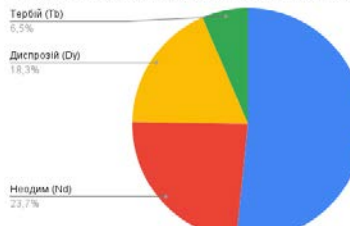
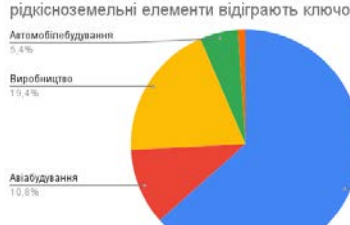
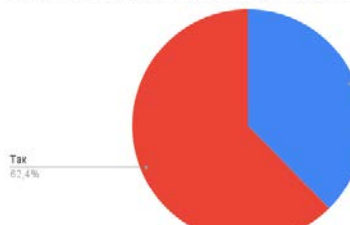
Предметом нашої уваги є рідкісноземельні елементи, які відіграють важливу роль у сучасному житті через їхні унікальні властивості, що знаходять застосування у багатьох технологічних, електронних, медичних та інших галузях.

Рідкісноземельні елементи (РЗЕ) – це група хімічних елементів, яка складається з 17 хімічних елементів періодичної таблиці Менделєєва. Вони мають унікальні хімічні властивості та застосовуються у виробництві

високотехнологічних пристроїв, електроніки, магнітів, каталізаторів, оптики та у багатьох технологічних, електронних, медичних та інших галузях.

Для поглибленого вивчення цього питання, мною розроблена анкета і було проведено анкетування серед здобувачів освіти І курсу відділення «Медсестринство - 1» ХОМФК (див. табл. 1). Результатом опитування є:

Таблица 1

№з/п	Питання	Варіанти відповіді	Результат
1	Чи знаєте Ви групу рідкісноземельних хімічних елементів періодичної системи?	- Так - Ні	Кількість значень для "1. Чи знаєте Ви групу рідкісноземельних хімічних елементів періодичної системи?"  Ні 27,5% Так 72,5%
2	Які з наведених нижче рідкісноземельних елементів найчастіше використовуються в магнітно-резонансній томографії (МРТ)?	- Неодим (Nd) - Гадоліній (Gd) - Диспрозій (Dy) - Тербій (Tb)	Кількість значень для "2. Які з наведених нижче рідкісноземельних елементів найчастіше використовуються в магнітно-резонансній томографії (МРТ)?"  Гадоліній (Gd) 51,6% Неодим (Nd) 23,7% Диспрозій (Dy) 18,3% Тербій (Tb) 6,5%
3	У якій галузі промисловості рідкісноземельні елементи відіграють ключову роль у створенні постійних магнітів високої потужності?	- Автомобілебудування - Авіабудування - Виробництво електроніки - Всі вищезазначені галузі	Кількість значень для "3. У якій галузі промисловості рідкісноземельні елементи відіграють ключову роль у створенні постійних магнітів високої потужності?"  Всі вищезазначені 63,4% Виробництво 19,4% Авіабудування 10,6% Автомобілебудування 5,4%
4	Чи відомо Вам, який рідкісноземельний елемент використовується в ядерних реакторах для регулювання швидкості ланцюгової реакції поділу ядра?	- Так - Ні	Кількість значень для "4. Чи відомо Вам, який рідкісноземельний елемент використовується в ядерних реакторах для регулювання швидкості ланцюгової реакції поділу ядра?"  Ні 32,6% Так 67,4%

5	Яке з тверджень щодо використання рідкісноземельних елементів у медицині є НЕПРАВИЛЬНИМ?	- Рідкісноземельні елементи використовуються в радіотерапії для лікування раку. - Рідкісноземельні елементи використовуються в діагностиці, зокрема в МРТ. - Використання рідкісноземельних елементів в медицині є абсолютно безпечним. - Деякі рідкісноземельні елементи використовуються у виробництві медичних приладів.	Кількість значень для "6. Яке з тверджень щодо використання рідкісноземельних елементів у медицині є НЕПРАВИЛЬНИМ?"
6	Яка країна є найбільшим виробником рідкісноземельних елементів у світі?	- Україна - Сполучені Штати Америки - Німеччина - Китай	Кількість значень для "7. Яка країна є найбільшим виробником рідкісноземельних елементів у світі?"

Джерело: складено на основі опитування.

Проаналізувавши відповіді, я зробила висновки, що здобувачі освіти знають хімічні елементи періодичної системи групи лантаноїдів (рідкісноземельні елементи), але їх використання знають не всі.

Потім я виступила перед здобувачами освіти з доповіддю. На мій погляд, доповідь зацікавила і поглибила їх знання.

Здобувачі освіти дізналися, що рідкісноземельні елементи утворені сімнадцятьма хімічними елементами, до яких належать 15 лантаноїдів, Скандій та Ітрій (див. табл. 2).

Таблиця 2

Порядковий номер	21	39	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
Назва РЗЕ	Sc	Y	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
	Скандій	Ітрій	Лантан	Церій	Празеод	Неодим	Прометій	Самарій	Європій	Гадолін	Тербій	Диспроз	Гольмій	Ербій	Тулій	Ітербій	Лютецій

Складено на основі періодичної системи елементів Д.І. Менделєєва

Цікава історія відкриття даних хімічних елементів.

Перший рідкісноземельний елемент, (Y) ітрій, був відкритий у 1794 році шведським хіміком Йоханом Гадоліном. У 1803 році Гадолін та Йонс Йакоб

Берзелиус виявили ще два рідкісноземельних елементи: (Sm) самарій і (Tb) тербій. З часом інші рідкісноземельні елементи були відкриті та видобуті.

Зарубіжні та вітчизняні вчені, такі як Карл Густав Мосандер, Фредерік Сьоренсен, Глен Т. Сейборг, Юрій Тсірлін та багато інших спеціалістів з хімії, фізики та матеріалознавства внесли важливий вклад у розвиток нашого розуміння рідкісноземельних матеріалів, їх властивостей, застосування та методів отримання. Видобування рідкісноземельних елементів є складним, вартісним і може бути не екологічним (наприклад, гірська порода може мати підвищений рівень радіоактивності). Вартість рідкісноземельних елементів може становити від десятків до тисяч доларів за кілограм.

Рідкісноземельні елементи мають вирішальне значення для сучасної промисловості.

Застосування рідкісноземельних елементів:

Електроніка: Використовуються у виробництві дисплеїв, магнітів, акумуляторів та інших компонентів електронних пристроїв.

Зокрема:

1. Неодим (Nd): Використовується у виробництві постійних магнітів, які застосовуються в жорстких дисках, динаміках, мікрофонах та інших електронних пристроях.
2. Диспрозій (Dy): Додається до магнітів для підвищення їх стійкості до високих температур, що важливо для використання в електромобілях та ін.
3. Лантан (La): Використовується в оптичних лінзах, фотоапаратах та інших оптичних пристроях.

Енергетика: рідкісноземельні елементи застосовуються у вітрогенераторах, сонячних панелях та інших технологіях відновлюваної енергетики.

Зокрема:

1. Ітрій (Y): Використовується у виробництві кераміки для паливних елементів, які застосовуються в атомній енергетиці.
2. Гадоліній (Gd): Рідкісноземельний метал сріблясто-білого кольору, належить до лантаноїдів. Застосовують у ядерній техніці для регулюючих стержнів ядерних реакторів.

Автомобілебудування: Рідкісноземельні елементи або (РЗЕ) використовуються у виробництві електромобілів, зокрема в електродвигунах та акумуляторах.

Зокрема:

1. Неодим (Nd) та диспрозій (Dy): Використовуються в електродвигунах електромобілів та гібридних автомобілів.

Застосування в медицині:

РЗЕ використовуються у виробництві медичного обладнання (магнітно-резонансна томографія.)

Зокрема:

1. Гадоліній (Gd): Використовується в магнітно-резонансній томографії (МРТ) для покращення якості зображення. Допомогає візуалізувати кровоносні судини та тканини, що робить діагностику більш точною.
2. Лютецій (Lu): Використовується в радіотерапії для лікування раку.
3. Ербій (Er) і Ітрій(Y): Використовуються в лазерах для хірургічних операцій. Лазери з РЗЕ мають високу точність та можуть використовуватися для різних видів хірургічного втручання.

РЗЕ використовуються в різноманітному медичному діагностичному обладнанні, такому як лабораторні аналізатори крові та сечі, біохімічних, імунологічних досліджень, що дозволяє виконувати різноманітні лабораторні дослідження з найбільшою точністю і швидкістю.

Важливо зазначити, що використання РЗЕ в медицині постійно розвивається, і з'являються нові технології та методи застосування.

Висновок.

Рідкісноземельні елементи стають все більш важливими у сучасній автомобільній промисловості, технологіях та повсякденному житті. В майбутньому попит на них буде зростати внаслідок розвитку медичних, зелених технологій та високотехнологічних пристроїв. Рідкісноземельні елементи вважаються критичними через можливий дефіцит, обмеження постачання та відсутність локальних зосереджень для видобутку.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Гулай О., Шемет В., Фурс Т. Рідкісноземельні метали як критична сировина. Короткий огляд. Праці НТШ: Хімічні науки. 2022. Т. LXX. С. 79–89.
2. Мірошніченко Б. Бій за таблицю Менделєєва: як США та Китай борються за рідкісні метали. Економічна правда. 2022. 03.02. URL: <https://www.epravda.com.ua/publications/2022/02/3/682031/>
3. Том 1. Мала гірнича енциклопедія, т. 1 / За редакцією В.С. Білецького. — Донецьк: Донбас, 2004. — 640 с.
4. Шехунова С. Б. Критична та стратегічна мінеральна сировина для економічної безпеки та повоєнного розвитку України. Вісник Національної академії наук України. 2023. № 5. С. 25-30.
5. Карта родовищ рідкісних та рідкоземельних металів. UKRAЇНСЬКА ENERGETИКА. URL: <https://ua-energy.org/uk/posts/karta-rodovyshch-ridkisnykh-taridkozemelnykh-metaliv>

УДК 574.556.550.4

СУЧАСНІ МЕТОДИ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ: ХІМІЧНІ ПРОЦЕСИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ

Владислав Фуч

Керівник – Г. М. Ткач

**Відокремлений структурний підрозділ
«Тернопільський фаховий коледж ТНТУ імені Івана Пулюя»
м. Тернопіль, Україна**

Вода – основа життя, а її чистота впливає на здоров'я людини та екологічний стан навколишнього середовища. Забруднення водних ресурсів сучасною промисловою діяльністю, сільським господарством та побутовими відходами стимулює розвиток новітніх технологій очищення. В наш час є як класичні, так і сучасні хімічні підходи до очищення води, а також комбіновані технології, що дозволяють ефективно видаляти шкідливі домішки.

Всі методи очищення стічних вод, які використовуються в даний час, поділяють на: механічні, фізикохімічні, хімічні, біологічні (біохімічні). Окрім того, для знищення бактеріального забруднення використовують знезараження.

Механічне очищення застосовують для води, що містить завислі, плаваючі та грубоемультговані тверді і рідкі нерозчинні забруднювальні речовини. Його здійснюють методами, що ґрунтуються на використанні гравітаційних і відцентрових сил, а також проціджуванням і фільтруванням.

Для очищення виробничих стічних вод від таких неорганічних забруднень як йони важких металів, отрути та інші токсичні речовини застосовують фізико-хімічне або хімічне очищення.

Фізико-хімічний метод очищення стічних вод застосовують, як правило, для очищення виробничих стічних вод, хоча окремі з них використовують і в системах водопостачання, а також при очищенні радіоактивно забруднених вод. Виділяють такі фізико-хімічні методи: коагуляція, електрокоагуляція, нейтралізація, сорбція, йонний обмін, кристалізація, електродіаліз, флотація, евапорація, екстракція, дегазація, ректифікація, мембранна технологія, пом'якшення води, демінералізація, охолодження, дезодорація [1,4].

При коагуляції до води дають реагенти (наприклад, алюміній сульфат або ферум сульфат), які нейтралізують зарядні частинки, сприяючи їх злипненню в більші агрегати – флоки, які потім легко видаляються з розчину.

Демінералізація води заснована на видаленні з неї всіх катіонів та аніонів, які з'явилися з розчинених в ній солей. Її можна здійснити за допомогою: зворотного осмосу; йонного обміну; електродейонізації. Вибір методу залежить від загального солевмісту і вимог до води.

Мембранні технології дають змогу отримати воду практично будь-якого складу з високим ступенем очистки (видалення розчинених у воді домішок може сягати 99,8%). Метод зворотного осмосу дозволяє видаляти з розчину не лише велику частину, але й розчинені домішки, завдяки використанню спеціальних напівпроникних мембран.

Використання активованого вугілля сприяє адсорбції органічних забруднювачів, запахів та фарби, що завершують загальну якість води.

Сучасні установки по очищенню, комплексні системи, задають підхід «кілька в одному»: поєднання коагуляції, адсорбції, мембранного фільтрування та ультрафіолетової дезінфекції дозволяє досягти високих показників очищення як у побутових, так і в промислових масштабах.

Таким чином вирішується одночасно два найважливіші природоохоронні завдання: скоротити використання вихідних ресурсів, при цьому значно зменшити кількість скиду [2].

Хімічне очищення застосовують у випадках, коли вилучення забруднень із стічних вод можливе тільки внаслідок хімічних реакцій між забруднювальними речовинами і реагентами, які вносять у стічні води. У результаті цих процесів забруднення перетворюється на нові нешкідливі сполуки, які частково чи повністю випадають в осад.

Біологічне очищення стічних вод ґрунтується на використанні певних мікроорганізмів для окиснення і мінералізації органічних речовин, які знаходяться в стічних водах у вигляді колоїдів, суспензій, та в розчинному стані. Біологічне очищення є основою процесу перетворення брудної рідини на екологічно безпечну воду. Повний набір цього процесу включає первинне – механічне очищення, вторинне – біологічне очищення, третинне – фізикохімічне доочищення стічних вод [5].

Після проходження очисних споруд при різних методах очищення утворюється осад, який транспортується на мулові площинки.

Однак, щоб гарантувати безпеку використання питної води і зменшити загрозу появи патогенних бактерій в природних водних джерелах як природні так і стічні води потрібно знезаражувати. Знезаражувати можна за допомогою хлорування та озонування. Найпоширенішим способом є – хлорування, знезаражування озоном має побічний ефект – токсичність та усунення колірності [1,4].

Сучасні методи очищення води базуються на синтезі традиційних хімічних процесів та інноваційних технологій. Поєднання коагуляції, дезінфекції, мембранного фільтрування та адсорбційних процесів дозволяє забезпечити ефективне очищення, що є негативним в умовах погіршення навколишнього середовища. Постійне вдосконалення методів очищення покращує не тільки збереження водних ресурсів, а й досягає рівня екологічної безпеки, створюючи передумови для стійкого розвитку нашої планети.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Бобровський А.Л. Екологія поверхневих вод: У 2 кн. Кн.. 2: Основи інженерного управління гідроекологічними процесами. Підручник. / А.Л. Бобровський– Рівне, 2005. – 331 с.

2. Буртна І.А. Огляд мембранних технологій очистки води у водопостачанні та водопідготовці / І.А. Буртна, Д.В. Литвиненко // ВосточноЕвропейский журнал передових технологій, 6/10 (60) 2012.
3. Основи колоїдної хімії: фізико-хімія поверхневих явищ і дисперсних систем: підручник / [М. О. Мchedлов-Петросян, В. І. Лебідь та ін.]; за ред. М. О. Мchedлова-Петросяна. – Харків : ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2004. – 300 с.
4. Шелудченко Б. А. Інженерна екологія. Ч.2. Гідросфера: (Навч. посіб) , Б.А. Шелудченко, В. В. Дорошенко, В. І. Котков. – Житомир: Вид-во «Волинь», 2001. – 220 с.

УДК 664

ХАРЧОВІ ДОБАВКИ: ПРИНЦИПИ БЕЗПЕКИ

Поліна Хрєнова

Керівник – В. С. Новакова

ВСП «Харківський фаховий коледж харчової промисловості ДБТУ»

м. Харків, Україна

Інтенсивний розвиток промисловості, хімізація сільського господарства призводить до надходження у продовольчу сировину та продукти харчування речовин, які негативно впливають на здоров'я населення. Крім того, певну небезпеку може становити використання харчових добавок у нових технологіях виготовлення харчових продуктів.

Відповідно до визначення ВООЗ, під харчовою добавкою розуміють спеціальний харчовий продукт, призначений для вживання або введення в межах фізіологічних норм до раціонів харчування чи харчових продуктів, щоб надати їм дієтичних, оздоровчих, лікувально-профілактичних властивостей для забезпечення нормальних та відновлення порушених функцій організму людини. Харчові, біологічно активні добавки не є лікарськими засобами (Закон України «Про лікарські засоби»). Також, до харчових добавок не відносять: 1) речовини, які застосовуються з метою надання харчовим продуктам солодкого смаку (моносахариди, дисахариди або олігосахариди); 2) харчові продукти, у

висушеній або концентрованій формі, у тому числі харчові ароматизатори; 3) амінокислоти та їх солі; 4) декстрини, крохмаль; 5) казеїнати та казеїн; тощо [1].

Харчові добавки вносяться до продуктів харчування на різних етапах технологічної переробки. Важливо, щоб внесені добавки не змінювали поживних властивостей продуктів харчування. Харчові добавки можуть залишатися в продуктах повністю або частково в незміненому вигляді або у вигляді речовин, що утворилися в результаті хімічної взаємодії добавок з компонентами харчових продуктів.

Більшість харчових добавок не мають харчового призначення і є біологічно інертними для організму. Однак відомо, що будь-яка хімічна сполука при збільшених концентраціях може стати токсичною.

Отже, вирішальне значення мають: добова кількість речовини, що надходить в організм; тривалість споживання; режим харчування; шляхи надходження речовини в організм і багато інших чинників.

Вихідним для визначення допустимої концентрації харчової добавки є значення добового надходження харчових добавок в організм людини (Acceptable daily intake) – максимально допустима кількість речовини з урахуванням «коефіцієнту запасу».

Крім того, слід враховувати, що різні категорії населення мають різний рівні чутливості й захисних сил, тому проблема застосування харчових добавок набуває ще більшого гігієнічного значення.

Не менш важливою вбачається можливість взаємодії харчових добавок зі шкідливими хімічними речовинами, що потрапляють в організм людини з навколишнього середовища.

Харчові продукти для дитячого харчування повинні бути виготовлені без застосування будь-яких харчових добавок.

На законодавчому рівні встановлено, що використання харчових добавок повинне переслідувати наступні цілі: збереження поживних властивостей продуктів, зростання терміну їх збереження (що скорочує втрати харчових продуктів), надання їм привабливішого вигляду, полегшення технологічної обробки продовольчої сировини, скорочення часу технологічної обробки.

Використання харчових добавок не дозволене, якщо це приведе до приховання неправильної обробки сировини, фальсифікації харчових продуктів, втрати біологічної цінності, а також, якщо існує можливість досягти бажаного результату іншими методами поліпшення технологічного процесу.

Підкреслюється необхідність гарантувати безпеку застосування харчових добавок і надавати інформацію на етикетках про їх наявність в продуктах харчування.

Принципи гігієнічної оцінки харчових добавок в Україні є загальноприйнятими в світовій практиці та повністю відповідають міжнародним. Установою, що визначає дози харчових добавок в продуктах харчування в Україні, є Інститут гігієни харчування (м. Київ).

Однак, існують певні відмінності в регламентах по застосуванню харчових добавок в різних країнах.

Як відомо, штучні барвники, що використовуються при виготовленні виробів тривалого зберігання, мають різні регламенти застосування в Україні та країнах Європи. В Україні, наприклад, існує обмежений спектр продуктів, дозволених до підфарбовування. Так, деякі види кетчупів, що виготовляються за кордоном (основою яких є томатна паста або томатний соус), в своєму складі містять штучний червоний барвник Понсо 4R. В Україні така продукція не виробляється і не повинна поступати до імпорту, оскільки, відповідно до чинного законодавства, томат-паста і томатний соус входять в «Перелік продуктів, які не підлягають фарбуванню/підфарбовуванню».

Вказані невідповідності можуть перешкоджати надходженню деяких харчових продуктів європейського виробництва на ринок України, проте дотримується один з принципів українського законодавства – попередження введення споживача в оману щодо якості харчової продукції.

Таким чином, харчові добавки можуть бути використані в харчовій промисловості тільки після всебічного вивчення перерахованих властивостей і встановлення повної безпеки застосування кожної конкретної добавки.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Наказ МОЗ України від 08.01.2024 № 45 "Про затвердження вимог до харчових ароматизаторів, вимог до харчових добавок та вимог до харчових ензимів" URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0119-24#Text> (дата звернення: 31.03.2025).

УДК 543.616.2

ВІТАМІНИ ТА ФЕРМЕНТИ

Марія Чернікова

Керівник – Т.Д. Свіщова

Харківський соціально-економічний фаховий коледж

м.Харків, Україна

Вітаміни та ферменти — це життєво важливі біологічно активні сполуки, які формують ключову роль у підтримці нормального функціонування організму людини. Вони забезпечують регуляцію обмінних процесів, сприяють засвоєнню живильних речовин і підтримують роботу імунної системи. У цій роботі розглянемо хімічну природу, класифікацію, функції та механізми дії вітамінів і ферментів.

Вітаміни — це низькомолекулярні органічні сполуки різної хімічної природи, що необхідні для життєдіяльності живого організму в малих дозах, і не утворюються в самому цьому організмі в достатній кількості, через що повинні надходити із їжею. Таким чином визначення певної речовини як вітаміну залежить від того, про який вид йдеться. Наприклад, більшість тварин мають метаболічний шлях синтезу аскорбінової кислоти, проте деякі, такі як люди, мавпи, морські свинки, втратили його, тому аскорбінова кислота є для них вітаміном.

Класифікація вітамінів:

Водорозчинні: вітаміни групи В (В1, В2, В6, В12), С, РР.

Жиророзчинні: А, D, Е, К.

Більшість вітамінів є похідними органічних кислот, амінокислот, спиртів або хінонів. Наприклад, аскорбінова кислота (вітамін С) — похідна глюкози, а вітамін D синтезується з холестерину. Біологічне значення: 1. Вітамін А: підвищення зору, бере участь у процесах росту. 2. Вітамін D: регулює обмін кальцію і фосфору, зміцнює кістки. 3. Вітамін С: антиоксидант, імунітет, бере участь у синтезі колагену.

Ферменти — це органічні каталізатори білкової або РНК природи, що утворюються в живих організмах. Прискорюють біохімічні реакції як *in vivo*, так і *in vitro*. Можуть мати від одного до кількох поліпептидних ланцюгів — субодиниць з високою молекулярною масою. Ферменти складаються з білкової

частини (апоферменту) та небілкової (кофактора або коензиму). Наприклад, коензим NAD^+ бере участь у перенесенні електронів. Класифікація ферментів: 1. Оксидоредуктази: каталізують окислювально-відновні реакції. 2. Трансферази: перебувають функціональні групи між молекулами. 3. Гідролази: розщеплюють зв'язки за участю води. Ферменти знижують енергію реакцій активації, утворюючи перехідний комплекс із субстратом на активному центрі ферменту. Роль ферментів у житті: регуляція метаболізму; синтез ДНК, РНК і білків; перетворення енергії (наприклад, цикл Кребса).

Взаємозв'язок вітамінів та ферментів Вітаміни часто є попередниками коферментів, які забезпечують активність ферментів. Вітамін В1 (тіамін) — попередник тіамінпірофосфату, що бере участь у вуглеводному обміні. Вітамін В2 (рибофлавін) — основа коензимів FAD і FMN. Вітамін В6 (піридоксин) — компонент коензиму для реакцій трансамінування.

Висновок. Вітаміни та ферменти є невід'ємною частиною життєвих процесів. Їхній дефіцит може призвести до серйозних захворювань, таких як авітаміноз або порушення обміну речовин. У сучасній медицині та біотехнології активно досліджуються механізми їх дії, що дозволяють створювати нові лікарські засоби для лікування різних захворювань.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Важливе про жиророзчинні вітаміни: А, D, Е, К. *DOBAVKI.ua*. URL: <https://surl.li/gmxlen> (дата звернення: 13.02.2025).
2. Романенко Н. Водорозчинні вітаміни. *Освітній портал "На Урок"*. URL: <https://naurok.com.ua/metodini-materiali-na-temu-vitamins-257227.html> (дата звернення: 11.03.2025).
3. Тимошенко Н. Ферменти. *Фармацевтична енциклопедія*. URL: <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/363/fermenti> (дата звернення: 11.02.2025).

КРОХМАЛЬ ТА ЙОГО ТАЄМНІ ВЛАСТИВОСТІ

Орина Шахаєва

Керівники – Н.Б. Гаврилова, Н.П. Богомол

Фаховий коледж Національного фармацевтичного університету
м. Харків, Україна

Крохмаль (лат. *amylum*), $(C_6H_{10}O_5)_n$ — рослинний високомолекулярний полісахарид амілози і амілопектину, мономером яких є глюкоза. Білий порошок, несмачний, нерозчинний у воді. У гарячій воді набухає, утворюючи клейстер (колоїдний розчин).

Природні джерела крохмалю. Крохмаль добувають у промисловості переважно з картоплі, кукурудзи та рису. Сировину подрібнюють, обробляють холодною водою, потім зерна крохмалю відокремлюють від рідини відстоюванням або центрифугуванням.

Застосування. Крохмаль застосовується в текстильній промисловості, харчовій, целюлозно-паперовій та хімічних промисловостях.

Крім цього, крохмаль є сировиною для добування глюкози, етанолу, гліцеролу, лимонної кислоти.

У фармацевтичній практиці крохмаль дуже часто використовують як наповнювач для твердих лікарських форм (таблетки) облаток та паст, при хворобах шкіри застосовують як присипки та мазі, у вигляді відвару (клейстеру)-при захворюваннях травного каналу як обволікаючий засіб

Крохмаль та декстрини (продукти неповного гідролізу лінійних полісахаридів) позитивно впливають на холестериновий обмін та поліпшують травлення

Він входить як важливий компонент практично до всіх дієт. Також розчини крохмалю є часткою інфузійних розчинів, які використовують для лікування невідкладних станів

Чи знаєте ви, що картопляний крохмаль лікує? Не всі знають про корисні властивості цього продукту і про те, що його активно використовує народна медицина для лікування різних «поломок» в організмі.

За допомогою звичайного картопляного крохмалю можна практично миттєво зупинити кровотечу. Для цього достатньо насипати білий порошок на рану і кров перестане виділятися. Для порівняння, при накладенні звичної пов'язки кровотеча продовжується ще приблизно 8 хвилин. А крім того,

скориставшись цим продуктом, ваша рана набагато швидше затягнеться і заживе, при цьому ризик утворення дрібних шрамів і рубчиків на шкірі зводиться до мінімуму.

Лікування кашлю, ГРВІ, ГРЗ, нежиті, застуди та полоскання горла при запаленні. Полоскання горла при запаленні. Цей засіб ефективно знімає біль у горлі і вбиває інфекцію, рекомендується для полоскання при ангіні, тонзиліті і ларингіті. На склянку теплої кип'яченої води береться 0,5 чайної ложки крохмалю і 4-5 крапель йоду (спиртовий розчин 5%). Процедуру слід проводити мінімум 5 разів на добу. Цей же бактерицидний склад допомагає і при стоматитах.

Десертну ложку крохмалю змішати зі столовою ложкою натурального бджолиного меду, двома сирими жовтками і 25 г домашнього вершкового масла. Всі інгредієнти ретельно розмішати до однорідної консистенції. Прийом по столовій ложці 4 рази на день за 50-60 хвилин до прийому їжі.

Лікування опрілостей, алергії та інших запалень шкірних покривів. Уражені ділянки шкіри слід присипати крохмалем і втирати в шкіру м'якими круговими масажними рухами. Цей засіб допомагає при вугрової висипки і пігментних плямах. При потертостях шкіри крохмалем користуються замість присипки.

Сонячні та термічні опіки. Для зняття запалення і болю, а також для прискорення регенерації на уражені ділянки шкіри наносять пасту, приготовану з крохмалю з малою кількістю кип'яченої води.

Пролежні. Для обробки опрілостей шкіри і пролежнів у лежачих хворих використовують присипку з суміші крохмалю, тальку і окису цинку в приблизно рівних пропорціях. Цієї ж присипкою можна користуватися для запобігання опрілостей у немовлят.

Обволікаючі ліки для шлунку. Крохмаль призначають як пом'якшувальний і обволікаючий засіб для слизової шлунку при захворюваннях шлунково-кишкового тракту. Тричі на день за чверть години до основних прийомів їжі вживають по десертній ложці картопляного крохмалю, запиваючи його 60-70 мл кип'яченої джерельної води.

Розлад шлунку. Столову ложку крохмалю розчинити в 100 мл теплої кип'яченої води, під час розмішування додати 2 краплі йоду (5%). Рідина при контакті крохмалю з йодом набуває синього кольору. Приготовану суміш слід відразу випити залпом. Якщо після першого прийому (через кілька годин) ви не

відчуєте полегшення, то слід прийняти ще одну порцію ліків. Цей засіб підходить тільки для лікування дорослих.

Лікування артеріальної гіпертензії. Курс лікування триває 15 днів. Щоранку натщесерце приймайте розчин з 15 г крохмалю на 100 мл кип'яченої води.

Пом'якшення і зволоження шкіри тіла. Крохмально-картопляні ванни добре допомагають при шкірному свербінні, алергії, надмірної сухості або для пом'якшення шкіри. У 0,5 кг крохмалю влити 3 літри теплої води і ретельно розмішати. Отриманий розчин додати в теплу ванну, додатково ввести 20 мл хвойного концентрату (продається в аптеці). Такі ванни слід приймати через день по 15 хвилин.

Застосування крохмалю в косметології. Крохмаль дуже широко використовують в косметології, найбільш поширено в масках для обличчя, при догляді за волоссям (маски, сухий шампунь), в косметиці (пудра, присипка, тонік) та в засобах для ванн та догляду за тілом.

Рецепт сухого дезодоранту в домашніх умовах:

Саме цій темі була присвячена гурткова робота, де і зробили такий дезодорант. Для цього взяли: 2 столові ложки крохмалю, 2 столові ложки харчової соди, 5 крапель олії чайного дерева.

Дезодорант виявився більш ефективним, ніж промисловий. До того ж більш економічний: всього три недорогих компоненти

Маска з крохмалю та куркуми

Для приготування цієї маски необхідно: 1 ст. л крохмалю, 1ч. ложка куркуми, 50 мл теплої води.

Висновок. Крохмаль є унікальним природним полісахаридом, що має широкий спектр застосування в медицині фармації та косметології, виступаючи важливим допоміжним терапевтичним засобом з багатофункціональними лікувальними властивостями.

УДК 547

ПРИРОДНІ СОЛОДКІ РЕЧОВИНИ

Поліна Шоміна

Керівник – В.В. Макаренко

Харківський радіотехнічний фаховий коледж

м. Харків, Україна

Найдавнішими природними солодкими речовинами є, мабуть, мед, соки плодів і рослин. Найбільше розповсюдження в даний час знайшла сахароза, що виробляється з цукрового очерету, батьківщиною якого був Індостан. Перші відомості про цукровий очерет пов'язані з походом в Індію в 327 р. до н.е. Олександра Македонського. У VIII столітті спроби вирощувати цукровий очерет у Європі закінчилися невдачею. Виробництво цукру з березового, морквяного й іншого соків рослин було дуже дорого і не задовольняло потреб, що постійно зростали. Тому аж до XIX століття цукор вважався делікатесом і потреба в ньому постійно зростала так само, як попит на чай, каву і какао. У XVIII столітті Марграфф (Margaraf A.S.) добув цукор з цукрового буряку, а його учень Архард зміг вивести сорт із високим вмістом цукру, що дозволило перейти до промислового виробництва цукру з цукрового буряку. Англійська блокада Франції під час наполеонівських воєн послужила поштовхом до розвитку виробництва цукру в Європі. Ця обставина змусила Наполеона в 1806 році опублікувати декрет, що закликав французьких селян вирощувати цукровий буряк. У результаті вже до середини XIX віку щорічне виробництво цукру в Європі наближалось до 50000 т.

До цього часу склалося уявлення, що сахароза - це єдина природна нешкідлива солодка речовина. Вона служила стандартом солодкого смаку.

Сахароза, яка є найбільш розповсюдженою природною солодкою речовиною, відноситься до класу вуглеводів. Вуглеводи є складовою частиною рослин і клітин живих організмів, в яких вони служать джерелом хімічної енергії і складають основу сполучних тканин. Відомо, що в найбільш чистому виді вуглеводи містяться в бджолиному меді. Першою індивідуальною природною сполукою класу вуглеводів є глюкоза. Вона була виділена Марграффом з ізіуму, Ловитцом (Lowitz J.T.) з меду, Прустом (Proust J.L.) з вина і Кирхгофом (Kirchhoff R.G.) із крохмалю. Термін «глюкоза» запропонував Дюма (Dumas J.B.), а Кекуле (Kekule F.A.) назвав цю сполуку декстрозой. Фишер

(Fischer E.) використовував назву «глюкоза», і вона стала загальноприйнятою. Інший моносахарид, виділений із кристалів меду, виявився лівообертаючою глюкозою і одержав найменування лівоглюкоза. Однак Фишер перейменував його у фруктозу і ця назва використовується в даний час. Дисахаридами є мальтоза і сахароза. Так, при гідролізі останньої утворюються глюкоза і фруктоза. Крохмаль і целюлоза відносяться до класу полісахаридів. Практичне застосування поряд із сахарозою знаходять солодкі речовини, які виробляються з крохмалю (крохмальний сироп), які відрізняються високим змістом фруктози, що робить їх незамінними при виготовленні дієтичних продуктів.

Збільшення потреби в низькокалорійних солодких продуктах, а також заборона на застосування потенційно канцерогенних синтетичних солодких речовин сприяло тому, що з другої половини 60-х років ХХ сторіччя різко зріс інтерес до солодких речовин на основі природних білків. Хоча білкові сполуки із солодким смаком порівняно важкодоступні, ряд позитивних ефектів, обумовлених їх застосуванням, робить ці сполуки конкурентноздатними з новими нешкідливими синтетичними сполуками.

Більш 100 років тому було отримано міракулін з овальних фруктів червоного кольору, що ростуть на чагарнику, виявленому в Західній Африці (*Synsepalum dulcificum Danielli*). Ці плоди називали «чудодійними» завдяки їх здатності змінювати смакові відчуття. Наприклад, в оцту з'являється приємний винний смак, кислий лимонний сік здобуває смак солодкого напою з лимонним ароматом, причому цей ефект зберігається досить тривалий час. З хімічної точки зору міракулін являє собою глікопротеїн з відносною молекулярною масою 42000 ± 3000 , що містить у протеїновій частині 373 амінокислоти. В даний час міракулін є найбільш вивченим з білків, що викликають солодкий смак, але, незважаючи на наявність декількох гіпотез, детальний механізм його дії не встановлений.

У 1895 році Ірвіном (Irvine F.R.) була докладно описана рослина із солодкими ягодами, що виростає в західній Африці (*Dioscoreophyllum cumminsii*). Ця рослина має довгі волосяні кучеряві стебла, що нагадують віноградну лозу. Желеподібна речовина дуже солодкого смаку, що знаходиться в голкоподібній кісточці червоних ягід, - монелін. Дві групи дослідників у 1972 році незалежно установили, що монелін - це білок. Моррис (Morris J.A.) зі співробітниками назвали солодку речовину «монеліном» за назвою свого інституту. Відносна молекулярна маса складає $11500 + 100$.

Поряд з монеліном докладно досліджувався солодкий природний білок, який було знайдено Даніелем (Daniel W.F.) у 1839 році у «чудодійних фруктах», що ростуть у Західній і Центральній Африці (*Thaumatococcus danielli* (Benth)). Ці яскраво-червоні м'ясисті плоди трикутної форми містять солодкий білок у мембранній частині насінь. Ван дер Вел (Van Der Wel H.) із співробітниками виділили ці білки і назвали їх тауматин I і II. Встановлено, що тауматини мають приблизно однакову відносну молекулярну масу, ту саму послідовність амінокислот, кінцевою групою є аланін; також збігаються їх основність і смакові характеристики. Відмінність між ними полягає в різній структурі амідного замісника. Найбільший вплив на інтенсивність солодкого смаку робить взаємодія молекул тауматинів з катіонами Алюмінію. Наприклад, комплекс тауматин – Al (талін) має надзвичайно високий солодкий смак. Він у 35000 разів слащій, ніж сахароза. Цим визначається перспективність його застосування в медичних, парфумерних, косметичних і кондитерських цілях.

Хоча й дотепер основним джерелом природних солодких речовин є цукровий буряк, цукровий очерет, солодкі плоди і рослини, гостра необхідність використовувати в лікувальному харчуванні нетоксичні, низькокалорійні солодкі речовини стимулює підвищений інтерес до фундаментальних і прикладних досліджень у цій області. У результаті приведених досліджень істотно збільшилося число природних і синтетичних солодких речовин, використовуваних у продуктах харчування.

У коренях чагарнику *Glycyrrhiza glabra*, розповсюдженого у Південній Європі і Середній Азії, знаходяться Кальцієві і Калієві солі гліциризинової кислоти (6-14 %, а іноді до 23 %) у суміші з крохмалем, сахарами, білками, аспарагіном, флаваноїдами і т.д. Гліциризин (гліциризинова кислота) має наркотичну дію. Опис цієї солодкої речовини мається в єгипетських папірусах. Він знаходить застосування для лікування катару дихальних шляхів. Екстракти коренів солодкого дерева застосовуються для поліпшення аромату тютюну, у харчовий, кондитерської промисловості і т.д.. За інтенсивністю солодкого смаку гліциризин у 50-100 разів перевершує сахарозу. Для нього характерний специфічний присмак і аромат, що обмежує область застосування. Він підсилює дію сахарози, але оскільки є аналогом кортикостероидов, те в ряді країн його використання в продуктах харчування заборонено.

В солодкій рослині, яка давно і добре відома в Парагваї, міститься стевіозид. Листя цієї рослини традиційно використовувалися для

подсолодження напоїв. В даний час вирощується в Китаї, Японії і Кореї. Стевиозид не токсичний, термічно не стійок, інтенсивність солодкого смаку в 300 разів вище, ніж у сахарози.

Близько 1800 років відомо, що земляні горіхи папороті, що росте в лісах Європи, Азії й Америки, використовуються як наркотик. На їхній солодкий смак звернули увагу хіміки і фармацевти. У результаті екстракції сухих горіхів був виділений а вкрай низкою концентрації (0,03 %) осладин. Солодкий смак осладина в 3000 разів інтенсивніше, ніж сахарози, але його вкрай низька концентрація в плодах істотно обмежує практичне застосування.

Фрукти Ло Хан (*Momordica grosvenori*) виростають у Китаї. Це плоди диневидної форми (6-11 см довжиною, 3-4 см шириною) темно-коричневого кольору з дуже тонкою шкіркою (0,5—0,8 мм). Народна китайська медицина рекомендує використовувати сушені фрукти для лікування грипу, хвороб горла і при важких отруєннях. Солодка речовина, яка міститься в цих фруктах – тритерпеновий глікозид. Ретельно очищена сполука приблизно в 400 разів слаще за сахарозу. Дані про використання в харчовій промисловості практично відсутні.

Давно відомо, що артишоки (*Cynara scolymus*) мають здатність модифікувати смакові відчуття. Було показано, що розчини з різним смаком (сахароза, лимонна кислота, натрій хлорид) викликають однаково солодке смакове відчуття, якщо попередньо прополоскати рот екстрактом з артишоків. Солодкий смак артишоків зберігається протягом 4-5 хвилин. Дві основні сполуки, що забезпечують цей ефект - хлорогенова кислота і синарин.

Висловлено припущення, що завдяки здібностям компонентів артишоків до модифікації, вдасться поліпшити смак харчових продуктів, отриманих з водоростей і інших нетрадиційних джерел. Але у той же час широкого застосування в харчовій промисловості артишоки не знаходять.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Коротка історія цукру. – Режим доступу до ресурсу:
<https://hiitworks.com/blog/korotka-istoriya-cukru/>
2. Енциклопедія сучасної України: глюкоза. – Режим доступу до ресурсу:
<https://esu.com.ua/article-30575>

УДК 543.616.2

ВУГЛЕВОДИ В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВOSTІ

Софія Шпілька

Керівник – Т.Д. Свіщова

Харківський соціально-економічний фаховий коледж

м. Харків, Україна

Вуглеводи мають цілу низку фізіологічних ефектів, важливих для здоров'я. Вуглеводи - є основним джерелом енергії для більшості людей. Вони в раціоні людини представлені в основному у вигляді крохмалю та різних цукрів. Вуглеводи є одними з основних компонентів продуктів харчування і відіграють енергетичну та функціональну роль. Використання вуглеводів особливо важливе для формування структури, текстури та смаку продуктів. Мета цієї статті - описати класифікацію вуглеводів, їхні природні джерела, застосування в харчовій промисловості, а також проблеми та перспективи їхнього використання. Вуглеводи використовуються в різних галузях харчової промисловості, включно з кондитерськими виробами, випічкою, напоями та дієтичними добавками.

Вуглеводи бувають прості і складні. Прості вуглеводи - це група речовин, які не піддаються гідролізу і надалі не утворюють інші вуглеводи, але їхня відмінність у тому, що кількість атомів кисню в їхній структурі дорівнює кількості атомів вуглецю, а такі речовини називаються моносахаридами. Прості вуглеводи (їх ще називають цукрами) – містять одну або дві одиниці цукру. Вони солодкі на смак, розчинні у воді, швидко розщеплюються організмом та призводять до різкого підйому глюкози у крові. Цукри зустрічаються в природі або додаються виробниками до харчових продуктів (“доданий цукор”). Поділяються на: Моносахариди – складаються з однієї цукрової одиниці, яка не може бути розщеплена на простіші цукри. Моносахаридами в харчових продуктах є: глюкоза та фруктоза, що містяться у фруктах, овочах, меді, солодких сиропях. Глюкоза є первинним джерелом енергії для клітин. Галактоза – схожа за будовою на глюкозу, міститься в молочній продукції, як один із компонентів лактози. Дисахариди - це цукри, що складаються з двох моносахаридів. Дисахариди розщеплюються до моносахаридів і всмоктуються в тонкому кишечнику. Найпоширенішими дисахаридами, що містяться в продуктах харчування, є лактоза - що складається з глюкози і галактози, міститься в молоці та молочних продуктах. Сахароза - столовий цукор, що складається з глюкози та

фруктози. Міститься в цукровому буряку, цукровій тростині та фруктах. Мальтоза - складається з двох молекул глюкози, міститься в солоді та крохмальних сиропах.

Складні вуглеводи складаються з великої кількості моносахаридних залишків, пов'язаних між собою. Вони не мають солодкого смаку, нерозчинні у воді, розщеплюються повільно (або взагалі не розщеплюються) і мають тенденцію викликати поступове підвищення рівня глюкози в крові. Складні вуглеводи повинні розщеплюватися до глюкози в організмі, щоб використовуватися як джерело енергії. Складні вуглеводи можна розділити на такі групи:

Олігосахариди - вуглеводи з 3-9 цукровими одиницями за класифікацією ВООЗ. Більшість олігосахаридів не розщеплюються до моносахаридів травними ферментами людини, але використовуються як «їжа» мікрофлорою кишечника. Найвідомішими олігосахаридами є олігофруктани або фрукто олігосахариди - містять до дев'яти одиниць фруктози і зустрічаються в природі в менш солодких овочах, таких як артишоки та цибуля.

Рафіноза і стахіоза - містяться в бобових, зернових, овочах і меді.

Полісахариди – утворені з 10 або більше, іноді тисяч, цукрових одиниць і поділяються на два типи: Крохмаль - різновид глюкози, що зберігається в рослинах. Він складається з суміші двох полісахаридів: амілози (менш розчинний у воді і повільно перетравлюється) і амілопектину (більш розчинний у воді і швидко перетравлюється). Рослини можуть синтезувати власну глюкозу, і будь – яка глюкоза, що перевищує без посередні енергетичні потреби рослини, зберігається у вигляді крохмалю в різних частинах рослини, включаючи коріння і насіння. Крохмаль, який споживає людина, розщеплюється на дрібні молекули, такі як мальтоза і глюкоза, під дією ферментів слини в підшлунковій залозі. Деякі стійкі види крохмалю можуть розщеплюватися лише кишковими бактеріями. Не крохмальні полісахариди або харчові волокна - не розщеплюються ферментами в організмі людини і поділяються на два типи.

Розчинні харчові волокна – розщеплюються лише бактеріями у товстому кишечнику. Типовими прикладами розчинних харчових волокон є камеді, пектин, бета - глюкани та інулін. Вони містяться в ячмені, вівсі, житі та бобових. Нерозчинна клітковина - не розщеплюється бактеріями в організмі людини або товстому кишечнику, тому вона проходить через шлунково-кишковий тракт не дає калорій. Целюлоза - найпоширеніша нерозчинна клітковина, що міститься в

рослинній їжі. Вона міститься в цільних зернах, горіхах, насінні та не крохмалистих овочах. Найбільш важливі функціональні властивості моно та олігосахаридів ґрунтуються на фізико-хімічних властивостях і полягають в наступному: гідрофільність (гігроскопічність); солодкість; здатність зв'язувати ароматичні речовини; здатність утворювати продукти неферментативного потемніння; структуро утворювальна здатність. Гідрофільність цукрів зумовлена групами -ОН, які утворюють водневі зв'язки з водою. Найбільш гігроскопічна фруктоза, далі сахароза і мальтоза, найменш — лактоза. Неочищені цукри більш гігроскопічні через домішки. Солодкість цукрів оцінюють відносно сахарози (100%). Фруктоза (170%) є найсолодшою, її використовують у продуктах для діабетиків, оскільки засвоюється без інсуліну. Серед замінників застосовують сорбіт, ксиліт і підсолоджувачі (сахарин, аспартам). Цукри зв'язують ароматичні речовини, зокрема леткі сполуки (альдегіди, кетони, ефіри), що важливо при сушінні. Дисахариди й високомолекулярні вуглеводи, як гуміарабік, мають кращу здатність фіксувати аромати, запобігаючи їхній втраті. При неферментативному потемнінні цукрів утворюються ароматичні речовини. Реакція залежить від температури й амінокислот: глюкоза з валіном (100°C — аромат хліба, 180°C — шоколаду), з проліном (100°C — запах м'яса, 180°C — хліба). Полісахариди мають структуро утворювальну функцію, формуючи текстуру продуктів. Целюлоза, крохмаль, пектин та їх похідні використовуються як загущувачі, стабілізатори й геле утворювачі. В'язкість розчинів залежить від структури молекул, а модифіковані полісахариди запобігають ретроградації.

Рослинні джерела. Зернові: пшениця, рис, кукурудза, овес і ячмінь - основні джерела крохмалю. Овочі: картопля, батат, морква та буряк містять крохмаль і сахарозу. Фрукти: яблука, банани, виноград і апельсини багаті на фруктозу і глюкозу. Бобові: горох, квасоля та соєві боби містять складні вуглеводи (крохмаль і клітковину). Горіхи та насіння: містять невелику кількість вуглеводів, у тому числі клітковину. Продукти тваринного походження. Молочні продукти: молоко, йогурт і сир містять лактозу - єдиний природний вуглевод, що міститься в продуктах тваринного походження. Глікоген: міститься у м'язовій тканині тварин, але його рідко вживають, оскільки він розщеплюється незабаром після забою. Мед: природне джерело глюкози та фруктози. Інші джерела: Водорості: деякі види (наприклад, ламінарія) містять полісахариди, такі як гар. Цукрові культури: цукрова тростина та цукровий буряк є основними джерелами сахарози.

Штучні та синтетичні вуглеводи створені для заміни природних вуглеводів у харчовій, фармацевтичній та інших галузях промисловості. Вони мають поліпшені властивості, щоб служити певним цілям. Штучні підсолоджувачі. Сорбіт, ксиліт, маніт: виготовляються шляхом хімічної модифікації природних вуглеводів (наприклад, зменшення кількості глюкози). Використовуються як низько калорійні замінники цукру. Аспартам, сукралоза: органічні сполуки, які в 10 разів солодші за сахарозу. Синтетичні полісахариди. Метилцелюлоза: отримується шляхом хімічної модифікації целюлози і використовується як згущувач у харчовій промисловості. Декстран: синтезується мікроорганізмами і використовується у фармацевтиці як замінник плазми. Синтетичні вуглеводи для фармацевтичного використання. Штучні олігосахариди: виробляються для підтримки здорової мікро флори кишечника (пребіотики). Поліолефіни на основі глюкози: використовуються для виготовлення біорозкладних матеріалів. Переваги. Зниження калорійності раціону. Покращення технічних властивостей продукту. Збільшення потенціалу для лікування та профілактики захворювань. Застосування вуглеводів у харчовій промисловості. Солодоші та кондитерські вироби. Такі вуглеводи, як сахароза, глюкоза і фруктоза, відіграють важливу роль у виробництві кондитерських виробів. Вони виконують такі функції: Додавання солодкості; Надання текстури та м'якості; Як консерванти в джемах, мармеладах і кондитерських виробках вони знижують активність води і запобігають розмноженню мікроорганізмів. Напої: Цукор: використовується як підсолоджувач у газованих напоях, соках та енергетичних напоях. Сироп: (глюкоза, кукурудзяна патока): надає насиченого смаку та розчинності. Замінники цукру: аспартам, стевія та сорбіт використовуються в дієтичних та низько калорійних напоях. Хлібобулочні вироби: Крохмаль: утримує вологу та пом'якшує продукти. Сахароза: бере участь у бродінні тіста(живить дріжджові бактерії) та підсилює підрум'янення і смак скоринки. Згущувачі та стабілізатори Пектин (з фруктів): використовується у джемах, желе та йогуртах для отримання більш густої текстури. Агар (з водоростей): використовується як натуральний желуючий агент у десертах та кондитерських виробках. Гуарова камедь і ксантанова камедь: стабілізують соуси, креми та морозиво і запобігають їх розшаруванню. Функціональна роль вуглеводів у продуктах харчування: Енергетична цінність. Вуглеводи є основним джерелом енергії для людського організму. В середньому 1 г вуглеводів забезпечує 4 ккал (16,7 кДж) енергії. У харчовій промисловості додавання вуглеводів дозволяє створювати продукти,

здатні швидко поповнювати запаси енергії, що особливо актуально у функціональному та спортивному харчуванні. Прості вуглеводи, такі як глюкоза і сахароза, забезпечують негайне надходження енергії, в той час як складні вуглеводи, такі як крохмаль, вивільняють енергію поступово. Вплив на текстуру та структуру їжі. Вуглеводи відіграють важливу роль у формуванні текстури та структури їжі. Крохмаль: при нагріванні з водою набуває желатинової консистенції і є важливим інгредієнтом соусів, кремів та супів. Пектин та інші рослинні полісахариди використовуються як загусники та стабілізатори, надаючи джемам, мармеладам та йогуртам желе подібної текстури. Целюлозу додають до низько калорійних продуктів для покращення їх текстури та створення відчуття щільності і ситості. Роль у процесі ферментації. Під час бродіння вуглеводи є основними субстратами для мікроорганізмів, які беруть участь у виробництві різних продуктів.

У хлібопеченні дріжджі використовують вуглеводи для виробництва вуглекислого газу, який набухає тісто. У виробництві кисломолочних продуктів (наприклад, йогурту та кефіру) молочно кислі бактерії перетворюють лактозу на молочну кислоту, створюючи характерний смак і текстуру. У спирті та оцті вуглеводи перетворюються на спирт або органічні кислоти. Проблеми та перспективи споживання цукру. Надмірне споживання цукру. Зловживання цукром може призвести до серйозних проблем зі здоров'ям, зокрема ожиріння: надмірне споживання цукру призводить до збільшення ваги. Діабет 2 типу: стійкий високий рівень цукру в крові знижує чутливість до інсуліну. Хвороби серця: надмірне споживання цукру підвищує ризик розвитку серцево-судинних захворювань. Карієс: цукор є сприятливим середовищем для розмноження бактерій, що викликають карієс. Для підтримки здоров'я важливо обмежити споживання цукру та обирати продукти з низьким вмістом цукру. Розробка замінників цукру. Для зменшення негативного впливу цукру на здоров'я розробляються альтернативи: Стевія: натуральний підсолоджувач з нульовою калорійністю. Еритрит: цукровий спирт з низьким глікемічним індексом. Аспартам: штучний підсолоджувач, який у 200 разів солодший за цукор. Ці замінники можна використовувати для зменшення споживання калорій без шкоди для смаку. Екологічні аспекти виробництва цукру. Виробництво цукру має значний вплив на навколишнє середовище: Землекористування: для вирощування цукрових буряків потрібні великі площі сільськогосподарських земель. Водоспоживання: процес виробництва цукру потребує великої кількості

води. Викиди парникових газів: енергія, необхідна для виробничого процесу, спричиняє викиди CO₂.

Для того, щоб зменшити вплив на навколишнє середовище, необхідно впроваджувати підходи сталого виробництва, такі як використання відновлюваних джерел енергії та ефективне управління водними ресурсами. Управління цими аспектами допоможе захистити здоров'я населення та навколишнє середовище.

Основні висновки. Вуглеводи залишаються найважливішим інгредієнтом у харчовій промисловості завдяки своїм функціональним (солодкість, текстура, термін зберігання) та органічним властивостям. Їх різноманітність і багато функціональність роблять вуглеводи невід'ємною частиною виробництва кондитерських виробів, напоїв, хлібобулочних виробів та інших продуктів.

Перспективи подальших досліджень. Оптимізація виробництва вуглеводів з метою зменшення впливу на навколишнє середовище; Розробка нових замінників цукру з покращеними властивостями; та Розробка екологічно безпечних технологій переробки сировини. Дослідження нових шляхів застосування вуглеводів у медицині та харчовій промисловості.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Eliasson A.-C. Carbohydrates in Food. Taylor & Francis Group, 2006. URL: <https://surl.li/cjwffn> (дата звернення: 04.03.2025).
2. Винник Т. Вуглеводи. ppt-online. URL: <https://ppt-online.org/396637> (дата звернення: 21.02.2025).
3. Будова та функції ВУГЛЕВОДІВ простими словами. NO DIET. 22.02.2024. URL: <https://nodiet.com.ua/budova-ta-funkcii-vuhlevodiv-prostymy-slovamy/> (дата звернення: 20.02.2025).
4. Искусственные подсластители: вред или польза?. Belok. 30.03.2022. URL: <https://surl.li/hxodow> (дата звернення: 04.03.2025).

УДК 504.661

ХІМІЧНІ ПРОЦЕСИ ПЕРЕРОБКИ ПЛАСТИКОВИХ, МЕТАЛЕВИХ ТА ОРГАНІЧНИХ ВІДХОДІВ

Андрій Якубівський

Керівник – Г. М. Ткач

**Відокремлений структурний підрозділ
«Тернопільський фаховий коледж ТНТУ імені Івана Пулюя»**

м. Тернопіль, Україна

Сучасний світ стикається з серйозними екологічними проблемами, пов'язаними з накопиченням відходів. Одним з найбільш ефективних способів зменшення їхнього негативного впливу на навколишнє середовище є переробка. Особливо важливу роль відіграють хімічні методи переробки, які дозволяють отримувати нові матеріали або енергію з відходів.

Пластикові відходи є одними з найпоширеніших і найбільш проблемних видів забруднення. Хімічні методи переробки пластику включають піроліз, гідроліз, газифікацію, каталітичне крекінгування. Піроліз – термічне розкладання полімерів без доступу кисню, що дозволяє отримати синтетичні гази, мастила та нафту. Важливою перевагою є можливість отримання високоякісного пального. Гідроліз це – розщеплення пластмас під дією водних розчинів або кислот, що дає змогу отримати мономеру для повторного синтезу пластмас. Цей процес сприяє зменшенню використання первинної сировини. Газифікація – процес перетворення пластикових відходів у газоподібне паливо, що використовується для виробництва енергії. Газифікація дозволяє зменшити обсяг відходів і виробляти синтез-газ, що може використовуватися для промислових потреб. Каталітичне крекінгування – розщеплення довголанцюгових полімерів під дією каталізаторів, що дозволяє отримати корисні хімічні речовини. Використання каталізаторів знижує енергетичні витрати на процес.

Метали є цінним ресурсом, який можна переробляти багаторазово. Основні хімічні методи переробки металевих це - гідрометалургія, пірометалургія та електроліз. Гідрометалургія полягає у використанні розчинів та кислот для вилучення металів з відходів. Цей метод широко застосовується для вилучення рідкісних та дорогоцінних металів, таких як золото та срібло. Пірометалургія – високотемпературна переробка металевих відходів, що

дозволяє отримувати чисті метали. Застосовується для виплавки сталі та алюмінію з вторинної сировини. Електроліз – метод видобутку металів з розчинених сполук за допомогою електричного струму. Наприклад, цей метод використовується для отримання алюмінію з бокситів або очищення міді.

Органічні відходи є основним джерелом біогазу, добрив та інших корисних речовин. Хімічна переробка органічних відходів полягає у компостуванні, аеробному бродінні, гідролізі, ферментації чи термічному розкладанні. Компостування це – аеробне розкладання органічних матеріалів під дією мікроорганізмів, що призводить до утворення гумусу. Компост використовується як натуральне добриво, що покращує родючість ґрунту. Анаеробне бродіння це – процес розкладання органічних речовин у безкисневому середовищі з утворенням біогазу (метану та вуглекислого газу). Біогаз може використовуватися для генерації електроенергії або як паливо для транспортних засобів. Гідроліз і ферментація полягають в перетворенні складних органічних речовин у простіші з подальшим отриманням біоетанолу. Біоетанол застосовується як екологічно чисте паливо для автомобілів. Термічне розкладання це – спалювання або піроліз органічних відходів для отримання теплової енергії або рідкого палива. Удосконалені технології дозволяють зменшити викиди шкідливих речовин під час спалювання.

З розвитком науки і технологій з'являються нові підходи до переробки відходів.

Хімічні методи переробки пластикових, металевих та органічних відходів є важливою складовою стратегії зменшення забруднення довкілля. Використання сучасних технологій дозволяє не тільки утилізувати відходи, а й отримувати цінні матеріали та енергію. Подальший розвиток таких методів, зокрема впровадження новітніх технологій, сприятиме створенню більш екологічно чистого та сталого майбутнього.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Бровдій В.М., Гаца О.О. Екологічні проблеми України. К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова. 2000. 111 с.
2. Кращі європейські практики управління відходами (посібник)/ А. Войціховська, О. Кравченко, О. Мелень-Забрамна, М. Панькевич, – Видавництво Компанія “Манускрипт” –Львів, 2019. – 64 с.

3. Радовенчик В.М., Гомеля М.Д. Тверді відходи: збір, переробка, складування: навчальний посібник. – К.: Кондор, 2010. – 552с.
4. Управління та поводження з відходами. Частина 4. Технології переробки твердих побутових відходів: навчальний посібник / Петрук В. Г., Васильківський І. В., Іщенко В. А., Петрук Р. В. – Вінниця: ВНТУ, 2013. – 234с.
5. Чобан А.Ф. Утилізація та рекуперація відходів. Метод. Посібник. Чернівці: Рута, 2008. 98 с.

Наукове видання

ІННОВАЦІЇ В ХІМІЇ. СТУДЕНТСЬКІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ДОСЯГНЕННЯ.

*Матеріали Всеукраїнської дистанційної
студентської науково-практичної конференції
з міжнародною участю
16 квітня 2025 р.
м. Харків*

.

Відповідальний за випуск:

Коломієць І.В.

Формат 60x84/16. Папір офсетний. Гарнітура Times ET.
Ум. друк. арк. 9,06

Національний фармацевтичний університет
вул. Г.Сковороди, 53, м. Харків, 61002
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи серії ДК № 3420 від 11.03.2009