



Фаховий коледж
Національного фармацевтичного університету



ХІМІЯ: ВИКЛИКИ СЬОГОДЕННЯ

Міжнародна дистанційна хімічна студентська
науково-практична конференція



МІНІСТЕРСТВО
ОСВІТИ І НАУКИ
УКРАЇНИ



МІНІСТЕРСТВО
ОХОРОНИ
ЗДОРОВ'Я
УКРАЇНИ

15 грудня 2022

ХАРКІВ



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ
НАЦІОНАЛЬНОГО ФАРМАЦЕВТИЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ**



ХІМІЯ: ВИКЛИКИ СЬОГОДЕННЯ



CHEMISTRY: CHALLENGES OF THE PRESENT



ХИМИЯ: ВЫЗОВЫ СОВРЕМЕННОСТИ

Матеріали

**Міжнародної дистанційної хімічної
студентської науково-практичної конференції
15 грудня 2022 р.
м. Харків**

Харків

2022

УДК 54(643.2)

Друкується за рішенням Педагогічної ради Фахового коледжу Національного фармацевтичного університету (протокол від 14.12. 2022 № 4)

Редакційна колегія:

Коломієць І. В. – завідувач навчально-методичного кабінету Фахового коледжу
НФаУ

Сафронова Г. Ю. – методист Фахового коледжу НФаУ

Шевченко І. Л. – голова циклової комісії хімічних дисциплін Фахового коледжу
НФаУ

Хімія: виклики сьогодення: матер. Міжнародної дистанційної хімічної студентської наук.-практ. конференції, 15 грудня 2022 р. /Під ред. І.В. Коломієць. – Х.: Коледж НФаУ, 2022. – 147 с.

Збірник містить матеріали Міжнародної дистанційної хімічної студентської науково-практичної конференції 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, 2022 р.

«Хімія – це, безперечно, експериментально наука: її висновки будуються на даних, її принципи підтверджуються доказами від фактів»

Майкл Фарадей

Шановні учасники конференції!

Наша науково-практична конференція традиційно відбувається весною й присвячується професійному святу - Дню хіміка. Цьогоріч, у зв'язку з трагічними подіями в нашій країні, дату проведення конференції довелося змінити: ми проводимо її напередодні Новорічних Свят.

Сьогодні ми не маємо можливості зустрітися, послухати яскраві виступи нашої талановитої молоді за результатами їх пошуково-дослідної діяльності, але можна ознайомитись з матеріалами на сайті Фахового коледжу НФаУ.

Педагогічні працівники-керівники пошуково-дослідної роботи студентів з хімії поділились власним досвідом щодо організації гурткової роботи та цікавих аспектів викладання хімії.

В конференції взяли участь не тільки заклади освіти, в яких хімія – профільююча дисципліна, але й ті, де хімія вивчається в межах шкільної програми.

Сподіваємось, що матеріали конференції зацікавлять Вас і будуть корисними у Вашій подальшій професійній діяльності.

Вітаємо вас з прийдешнім Різдвом та Новим роком! Нехай справдяться усі ваші бажання. Мирного неба і спокійних днів, щоб Новий 2023 рік приніс Україні Перемогу!

Бажаємо успіхів та творчого натхнення в подальшій роботі!

Редакційна колегія

ЗМІСТ

<i>Д. Баглай, керівник – А.Є. Мартиненко, Т.С. Абідова</i> ВИКОРИСТАННЯ НАНОЧАСТИНОК ЗОЛОТА В КОСМЕТОЛОГІЇ.....	9
<i>А. Бересан, керівники – А.О. Цісак, І.Ю. Борисюк</i> ДОСЛІДЖЕННЯ АНТИОКСИДАНТНОЇ АКТИВНОСТІ РОСЛИННОГО ЕКСТРАКТУ.....	10
<i>А. Белова, керівник – Є.В. Сотнікова</i> ЗАЛЕЖНІСТЬ РОСТУ РОСЛИН ВІД рН ГРУНТУ.....	12
<i>С.Н. Биболатова</i> РАЗВИТИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ НАВЫКОВ НА УРОКАХ ХИМИИ: ВОЗМОЖНОСТИ И ПРОБЛЕМЫ ИНТЕГРАЦИИ STEAM.....	13
<i>П. Божедай, М. Семируніна, керівник - С.М. Тютько</i> ВПЛИВ НІТРАТІВ НА ЯКІСТЬ ПРОДУКТІВ.....	17
<i>Н. Власюк, керівник – Г.Й. Гаврилюк</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ РОЗЧИННИХ РЕЧОВИН ЧАЮ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ.....	20
<i>В.В. Горбаньов</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ІСТОРИЧНИХ АСПЕКТІВ ФОРМУВАННЯ ХІМІЇ ЯК НАУКИ У XVII-XVIII СТ.....	22
<i>К. Гуліян, керівники -к.х.н. Ю.В. Ісаєнко, Н.І. Горбунова</i> ВПЛИВ ДЕЗІНФІКАНТІВ НА КРАТНІСТЬ ПІНИ МИЛА.....	26
<i>К. Денисенко, керівник – Л.Б. Дяченко</i> БІОГАЗ — АЛЬТЕРНАТИВНЕ ДЖЕРЕЛО ЕНЕРГІЇ.....	30
<i>А. Діденко, А. Дубініна, керівник – І.Л. Шевченко</i> ЗУБНІ ПАСТИ – КРИТЕРІЇ ВИБОРУ.....	31
<i>А. Дуднік, керівник – В.С. Новакова</i> ФОСФОР ЯК ЕЛЕМЕНТ ХІМІЧНОЇ ЗБРОЇ.....	36
<i>С. Исмагулова, А. Тлембаева, Г. Жабасова</i> СОСТАВ НЕКУРИТЕЛЬНОГО ТАБАЧНОГО ИЗДЕЛИЯ «НАСВАЙ» И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА.....	40
<i>Д. Качайло, О. Лук'янчук, керівник – Ю.В. Данильченко</i> ШКІДЛИВІ ІНГРЕДІЄНТИ В ХІМІЇ, ХІМІЯ ЯК СУЧАСНА МЕДИЦИНА.....	44

<i>А. Кириченко, керівник - С.М. Тютюко</i> ЗНАЧЕННЯ РОЗЧИНІВ У ЖИТТІ ЛЮДИНИ.....	49
<i>І. Костенко, керівник -Г.Д. Низова</i> БІОДИЗЕЛЬ, ВОДЕНЬ – ПАЛИВА МАЙБУТНЬОГО.....	50
<i>Л. Ладан, керівник - к.х.н. Н.Р. Мещерякова</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ФІЗИЧНИХ ФАКТОРІВ НА ТАЛУ ВОДОПРОВІДНУ ВОДУ.....	54
<i>О. Лук'янчук, керівник - Ю.В. Данильченко</i> ХІМІЯ ЯК СУЧАСНА МЕДИЦИНА.....	57
<i>О. Ляшенко, керівник – С.М. Булітко</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ КИСЛОТНОСТІ ҐРУНТУ НА РОЗВИТОК РОСЛИН.....	60
<i>Ю. Марюхна, керівник – О.В. Фомічова</i> ХІМІЧНІ РЕЧОВИНИ В ПОБУТІ ТА МЕДИЦИНІ ПІД ЧАС ВОЄННОГО СТАНУ.....	64
<i>О. Маслова, керівник - Л.Б. Дяченко</i> ВІЯВЛЕННЯ ФЕНОЛУ В ЕКСТРАКТІ ЗЕЛЕНОГО ЧАЮ АБО ГУАШІ.....	67
<i>Г.В. Матвеевко</i> МІЖПРЕДМЕТНІ ЗВ'ЯЗКИ ПРИ ВИВЧЕННІ ХІМІЇ ТА ФІЗИКИ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ МЕТОДУ МОДЕЛЕЙ.....	68
<i>В. Медведєва, керівник - Л.Б. Дяченко</i> СИНТЕТИЧНІ ВОЛОКНА: ЇХ ЗНАЧЕННЯ, ЗАСТОСУВАННЯ У ПОБУТІ ТА ПРОМИСЛОВОСТІ.....	72
<i>В. Мосінцева, керівник – Н.О. Холодова</i> ФРУКТОВІ КИСЛОТИ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ В КОСМЕТОЛОГІЇ.....	73
<i>К. Новочуб, керівник – В.А. Литвин</i> СИНТЕЗ НІКЕЛЬ-КАРБОНОВИХ НАНОКОМПОЗИТІВ НА ОСНОВІ СИНТЕТИЧНИХ ГУМІНОВИХ РЕЧОВИН.....	76
<i>К. Олефиренко, С.Соловей, керівник – І.Л. Шевченко</i> ДОСЛІДЖЕННЯ СКЛАДУ ЯБЛУЧНИХ СОКІВ	79

<i>М. Пархоменко, Р. Надточій, керівник – А. О. Соколова</i> ХІМІЯ: ВИКЛИКИ СЬОГОДЕННЯ.....	85
<i>Т.С. Прокопенко, О.С. Головченко, Л.О. Горяча, В.В. Берестова</i> АНАЛІЗ ЗНАЧИМОСТІ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН ХІМІЧНОГО СПРЯМУВАННЯ В ФАРМАЦІЇ.....	89
<i>А. Рева, керівник – К.В. Гайдук</i> ГУМІНОВІ РЕЧОВИНИ В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ.....	91
<i>К. Роман, керівники – М.А.Розач, Г.М. Най, М.М.Козак</i> РНК КРІЗЬ ЖИТТЯ І ЧАС.....	94
<i>А. Романова, керівник - Л.Б. Дяченко</i> ОКТАНОВЕ ЧИСЛО ТА ЯКІСТЬ БЕНЗИНУ.....	100
<i>Є. Романцова, керівник - Л.Б. Дяченко</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ КОСМЕТИКИ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ.....	106
<i>В. Синюк, керівник – Н.Ф. Якимчук</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ЛІКУВАЛЬНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ТА СКЛАДУ МЕДУ....	109
<i>В. Сицевич, керівник – Н.О. Холодова</i> ВИБУХОВІ РЕЧОВИНИ, ЇХ КЛАСИФІКАЦІЯ ТА ХАРАКТЕРИСТИКА.....	112
<i>Д. Сокол, керівник - С.М. Тютюк</i> ХІМІЯ ТА МЕДИЦИНА.....	114
<i>К. Суворіна, керівник - Л.Б. Дяченко</i> ДОСЛІДЖЕННЯ РОЛІ ВІТАМІНІВ ТА МІНЕРАЛІВ У ПІДТРИМАННІ ЗДОРОВ'Я ТА ПОДОЛАННІ ДЕПРЕСІЇ У ВІЙСЬКОВИЙ ЧАС.....	117
<i>Н. Суханова, О.Редченко, керівники -Н.Б. Гаврилова, Г.Ю. Сафронова</i> ДОСЛІДЖЕННЯ І РОЗРОБКА СКЛАДУ ФІТОКОМПОЗИЦІЇ ДЛЯ ЗАСТОСУВАННЯ В КОМПЛЕКСНОМУ ЛІКУВАННІ БРОНХО- ЛЕГЕНЕВИХ ЗАХВОРЮВАНЬ.....	120
<i>О. Турика, А. Клокол, керівники - О. А. Шемчук, О. В. Рудакова</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ МІКРОГРІНУ ГІРЧИЦІ БІЛОЇ.....	124
<i>В. Усаткіна, керівник – Т.П. Зарудко</i> ВИЗНАЧЕННЯ МІНЕРАЛЬНОГО СКЛАДУ СМОРОДИНИ ЧОРНОЇ ПЛОДІВ.....	128

<i>О. Шманьків, керівник – В.В. Мандзяк</i> АНАЛІЗ САНІТАРНО-ХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ КРИНИЧНИХ ВОД м. БОРИСЛАВА.....	130
<i>О. Шуленко, керівник – Н.А. Бондар</i> НАВІЩО ЛЮДСТВУ ХІМІЯ.....	135
<i>А. Щербань, А. Чалий, керівник - С.М. Тютько</i> ІЗОМЕРИ У ПРИРОДІ.....	139
<i>Д. Щетініна, керівник - Л.Б. Дяченко</i> НЕКЕРОВАНІ ЯДЕРНІ РЕАКЦІЇ ТА ЯКИМИ МОЖУТЬ БУТИ НАСЛІДКИ ЯДЕРНОГО ВИБУХУ.....	141

УДК 546.55/.59

ВИКОРИСТАННЯ НАНОЧАСТИНОК ЗОЛОТА В КОСМЕТОЛОГІЇ

Дарія Баглай

Керівники – А.Є. Мартиненко, Т.С. Абідова

Фаховий коледж Національного фармацевтичного університету

м. Харків, Україна

Наноструктуроване золото в останнє десятиліття привертає пильну увагу дослідників. Вчені активно вивчають так звані нанобіовзаємодії – тобто взаємодії наноматеріалів та біологічних систем. Це пов'язано з унікальними властивостями, які золото проявляє на рівні наночастинок. Такі властивості не характерні для макроскопічного золота і в основному пов'язані з великою кількістю поверхнево розташованих атомів, що зумовлено великим співвідношенням площі поверхні до об'єму наночастинок. Наночастинки золота становлять особливий інтерес, а сама ідея застосування дорогоцінного металу у косметології прийшла з медицини, де колоїдне золото показало хорошу ефективність у лікуванні онкологічних та аутоімунних захворювань.

У косметичних засобах застосовується саме колоїдне золото- це золото, розчинене у воді у зваженому стані, отримане електрохімічним способом. Колоїдне золото має добре виражену бактерицидну дію і здатність допомагати молекулам кисню швидко проникати всередину шкіри, поліпшуючи обмінні процеси, а також добре регенерувати пошкоджені та проблемні ділянки шкіри. Крім того, мікроструми аніонів золота збігаються з такими людського тіла, тобто золото може позитивно впливати на гідролітичний баланс поверхні шкіри. Швидкість проникнення і кількість наночастинок золота залежить від багатьох факторів: від розмірів частинок, від їх форми, концентрації, від стабілізатора суспензії, від тривалості взаємодії. Максимальний ефект від колоїдного золота в косметичці досягається шляхом використання в ній великої кількості зволожуючих і поживних речовин, вітамінів та інших корисних компонентів. Золото виступає чудовим провідником углиб шкірних покривів і багаторазово посилює позитивний вплив зволожуючих і поживних речовин. Працюючи комплексно, всі ці компоненти уповільнюють процеси старіння шкіри, багаторазово прискорюють її здатність до регенерації, подовжують її молодість та покращують мікроциркуляцію шкіри.

Проте механізм дії колоїдного золота на шкіру досі вивчається і викликає суперечки серед учених. Сподіваємося, що колоїдне золото ще проявить себе, і нові дослідження відкриють шлях до широкого використання наноматеріалів.

УДК 615.32

**ДОСЛІДЖЕННЯ АНТИОКСИДАНТНОЇ АКТИВНОСТІ
РОСЛИННОГО ЕКСТРАКТУ**

Анастасія Бересан,

Керівники - А.О. Цісак, І.Ю. Борисюк

Одеський національний медичний університет

Одеський національний університет імені І.І. Мечникова

м. Одеса, Україна

На даний час лікарські рослини широко використовуються в медичній практиці для лікування різних хронічних захворювань. Пошук рослин з достатньою сировинною базою, раціональне використання сировини, а також створення на їх основі нових лікарських препаратів – важливе завдання сучасної фармації. Цінність лікарських рослин визначається складом сполук, здатних впливати на біологічні процеси, що відбуваються в організмі.

Об'єктом дослідження було обрано траву деревію звичайного, оскільки дана сировина використовується не лише в народній, а й в практичній медицині. На фармацевтичному ринку України є лікарські засоби, до складу яких входить ця ЛРС.

В організмі окисно-відновна рівновага залежить від багатьох факторів, але вирішальну роль у даному відношенні мають активні форми кисню, генерація яких зумовлює розвиток окисного стресу. Останнім часом активно вивчають антиоксидантні властивості лікарської рослинної сировини у попередженні та корекції окисного стресу [1].

Відомо, що антиоксидантний та антирадикальний ефекти лікарської рослинної сировини досягаються за рахунок наявності неензиматичних молекул, представлених переважно поліфенольними сполуками – флавоноїдами, фенолкарбоновими кислотами, катехінами, стільбенами тощо [2].

Фітохімічний аналіз рослинної сировини показав наявність високого вмісту сполук поліфенольної природи, тому цікавим було здійснити визначення антиоксидантної активності одержаного екстракту. Визначення рівня антиоксидантної активності в досліджуваних зразках екстрактів здійснювали за стандартною методикою, заснованою на розрахунках ступеню гальмування аутоокислення адреналіну в адренохром у лужному середовищі.

Антиоксидантна активність розраховується як відносна величина і визначається співвідношенням екстинкції при певному часі протікання реакції, тобто часі експозиції. Для оцінки впливу рослинного екстракту на процес аутоокиснення адреналіну було обрано різний час експозиції: кожні 15 секунд

протягом 1,75 хвилини. Перевага даного часового інтервалу обумовлена найбільш високою інтенсивністю утворення продукту окислення адреналіну в даний проміжок часу і рекомендаціями дослідників [3].

В результаті дослідження нами було отримано лінійну залежність при $R^2 = 0,979$, тому можна розрахувати швидкість процесу окислення як відношення зміни оптичної густини до часу, для цього використовували одержані показники оптичної густини контрольної та дослідної проб.

Інгібуюча дія досліджуваного екстракту проявляється в зменшенні значення оптичної щільності (в порівнянні з контрольною пробою). Використовуючи вихідні дані було розраховано швидкість процесу окислення адреналіну в контрольній та дослідних зразках та розраховано відсоток інгібування реакції аутоокислення. Швидкість реакції в контрольній пробі складає 0,0509 оо/хв, при додаванні досліджуваного екстракту спостерігається значне зниження швидкості до 0,0046 оо/хв. А відсоток інгібування реакції при додаванні екстракту трави Деревію склав 91,01%. Також нами було розраховано зміну антиоксидантної активності в часі та визначено, що її розвиток має лінійний характер.

Таким чином, показано, що досліджуваний зразок водно-спиртового екстракту трави Деревію володіє вираженою антиоксидантною активністю, оскільки в реакції аутоокислення адреналіну його додавання сприяє значному зниженню швидкості реакції, при цьому показано, що рівень інгібування реакції складає 91,01%, а розвиток АОА має лінійний характер в часі.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Significance of antioxidant potential of plants and its relevance to therapeutic applications / D. M. Kasote, S. S. Katyare, M. V. Hegde [et al.] // International Journal of Biological Sciences. – 2015. – Vol. 11, № 8. – P. 982–991.
2. Igwenyi I. O. Phytochemical Analysis and Vitamin Composition of Irvigna Gabonensis and Citrullus Colocynthis /I. O. Igwenyi // IOSR-JPBS. – 2014. – Vol. 9, № 3. – P. 37–40.
3. Грицук А.И. Оценка состояния антиоксидантной активности слезной жидкости / А.И. Грицук [и др.] // Биомедицинская химия. 2006. Т.52. №6. С. 601–607.

УДК 631.415:632.91

ЗАЛЕЖНІСТЬ РОСТУ РОСЛИН ВІД ЗНАЧЕННЯ рН ҐРУНТУ

Анастасія Белова

Керівник – Є.В. Сотнікова

Харківський автомобільно-дорожній фаховий коледж

м. Харків, Україна

Відомо, що на розвиток коріння та ріст рослин значною мірою впливає реакція середовища ґрунту, або його рН. Найчастіше рН ґрунтів вимірюють у діапазоні від 3 до 9. Залежно від цього показника, середовище ґрунтових розчинів може бути кислим, нейтральним або лужним.

Кислотність ґрунту визначають надмірним вмістом у ґрунтовому розчині катіонів Гідрогену H^+ , коли рН становить менше 7. Під час біохімічних процесів у ґрунті утворюються органічні кислоти й вуглекислий газ, а внаслідок його взаємодії з водою — карбонатна кислота. Наявні кислоти, дисоціюючи, утворюють іони Гідрогену, які підкислюють ґрунт. Під час гідролізу солей Алюмінію та Феруму теж утворюються кислоти, здатні дисоціювати на катіони Гідрогену.

Висока кислотність ґрунту негативно впливає на рослини. Щоб її нейтралізувати, застосовують вапнування ґрунту — внесення вапняку, вапняного борошна, крейди, мергелю або гашеного вапна. Нині також поширені способи використання відходів. Зокрема, для зниження кислотності ґрунту використовують відходи виробництва цукру, які містять кальцій карбонат $CaCO_3$ і попіл (містить поташ K_2CO_3).

Для лужних ґрунтів характерною є надмірна кількість гідроксид-аніонів у ґрунтовому розчині, рН такого ґрунту становить 7,5-8,5. Дуже лужні ґрунти вкрай погано впливають на врожайність. Крім того, погіршуються його фізичні властивості та водний режим. Зменшення вмісту гідроксид-іонів досягають гіпсуванням, тобто внесенням у ґрунт гіпсу. Під час взаємодії кальцій сульфату $CaSO_4$ з катіонами Натрію утворюється натрій сульфат Na_2SO_4 — сіль, яка добре розчинна у воді та легко вимивається з ґрунту. Найкраще середовище для розвитку рослин — нейтральне, коли рН вимірюється в межах 5,5-7,5.

Щоб підтримувати високу врожайність сільськогосподарської продукції, необхідно стежити за кислотністю ґрунтів.

Визначити рН ґрунту можна за допомогою універсального індикатора. Є також біологічний спосіб визначення кислотності за допомогою рослин-індикаторів. Наприклад, на кислотних ґрунтах добре ростуть подорожник, хвощ

польовий, калюжниця болотна, яглиця, щавель кінський; на нейтральних — пірій повзучий, конюшина, кропива, осот польовий, мати-й-мачуха; лужні ґрунти покриваються червоними маками, гірчицею, живокостом, молочаєм тощо.

Отже, досліджуючи характеристики ґрунту, знаючи його кислотність можна підвищити його родючість, віддаючи перевагу посадці певним сортам рослин.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Кирильчук А.А., Бонішко О.С. «Хімія ґрунтів». – Львів, 2011. – 354 с.
2. Якименко О.В. «Земляні роботи». – Харків, 2018. – 157 с.

УДК 373-1

РАЗВИТИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ НАВЫКОВ НА УРОКАХ ХИМИИ: ВОЗМОЖНОСТИ И ПРОБЛЕМЫ ИНТЕГРАЦИИ STEAM

С. Н. Биболатова

КГП на ПХВ «Кызылординский медицинский высший колледж»

г. Кызылорда, Казахстан

В статье рассматривается тема, исследовательских умений школьников в области химических реакций и навыков комплексного научного процесса с использованием интеграции STEAM на уроках химии.

Ключевые слова: химия, STEAM, исследовательская деятельность, обучение, методика.

Современную образовательную систему невозможно представить без поиска новых, эффективных методик, способствующих развитию творческих способностей.

Химия– интересный, в то же время, очень сложный предмет и уже на первом году изучения многие школьники теряют интерес. Одним из путей решения этой проблемы является применение современных обучающих технологий в учебном процессе. Учителю нужно забыть о роли информатора, он должен исполнять роль организатора деятельности ученика, быть учителем-наставником, ментором и фасилитатором, который организует образовательную среду, где происходит изучение и развитие.

Целью моей педагогической деятельности является создание оптимальных условий для повышения мотивации к учебному предмету через использование STEM-подхода.

STEM - образование (S-science, T-technology, E-engineering, A-art, M-mathematics)– это новая методика обучения школьников и основной тренд в мировом образовании. Название содержит аббревиатуру дисциплин, которые становятся самыми востребованными: наука, технологии, инженерия и математика. [1,с,65-68]

В Республике Казахстан, имеющей национальную систему образования, математическое образование и образование в области естественных наук (физики, химии и биологии) всегда были приоритетными. Изучение математики, как обязательного предмета, начинается с первого класса общеобразовательной школы. Изучение таких дисциплин, как физика, химия, биология и информатика (с 1986-1987 гг.) также являются обязательными в течение нескольких лет в средней школе. Важность направления STEM для системы среднего образования республики подтверждается учебными планами, а также опытом известных в Казахстане и за рубежом Республиканской физико-математической школы (РФМС, 1972 г.), Назарбаев Интеллектуальных физико-математической и химико-биологической школы (НИШ, с 2009 г.) и многих других школ с углубленным изучением математики и физики, химии и биологии. Однако в настоящее время современный подход к изучению ключевых предметов STEM-направления выглядит совсем иначе, т.е. современное информационное общество способствовало появлению новой, более приспособленной для использования в жизни, формы образования, предполагающей интеграцию преподавания математики, физики, химии, биологии и инженерии (программной инженерии, молекулярно-генетической инженерии), инженерно-техническое и др.) посредством имеющихся и возможных научных исследований. Предполагается, что интеграция математики, естественных наук и инженерных практик в сочетании с технологической грамотностью способствует глубокому пониманию проблем и представлению перспектив в сложном процессе поиска решений. [2,с.160] Что дает STEM в обучении химии?



Преимущества STEM в обучении химии

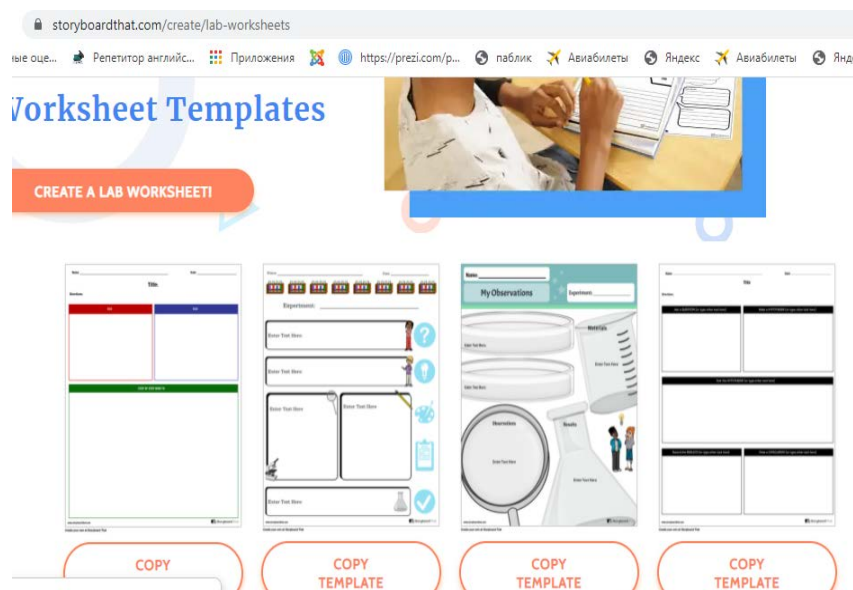
Если посмотреть, что дает STEM подходы в обучении химии, то он дополняет и развивает действующую программу обновленного содержания образования, поэтому стал использоваться в педагогической практике, как дополнение к школьной программе, в проектной деятельности, в химии занятия в 7, 8 классах.

STEM-подход к обучению принципиально отличается от традиционных методов обучения точным и естественнонаучным предметам. Принципиальным отличием STEM-подходов является интегрированная образовательная среда и междисциплинарная организация образовательного процесса. Данная методика позволяет учащимся получить целостную картину изучаемого мира и демонстрирует условность деления науки на отдельные предметы. Студенты учатся использовать достижения и информацию из одной научной дисциплины для решения задач при изучении других научных дисциплин. Эта очень современная учебная методика развивает у учащихся творческое мышление и широту видения проблемы, которые необходимы для решения научных задач со многими переменными, а также ориентирует их внимание на реальное применение знаний для решения существующих задач. первый подход основан на большом опыте изучения отдельных STEM-предметов с использованием методов проблемно-ориентированного обучения, при котором аналитические концепции применяются к реальным проблемам, чтобы лучше понимать сложные

концепции; второй подход предполагает интеграцию предметов STEM с целью создания более глубокого понимания их содержания, что в конечном итоге приведет к исследовательским и проектно-творческим возможностям учащихся; третий подход предполагает, что в STEM должен преобладать междисциплинарный подход образование, использующее интегративность в изучении STEM-дисциплин, как это делается в реальных условиях работы; Он предполагает внедрение инноваций в методику преподавания по каждому предмету STEM, где на основе интеграции концепций науки, техники, техники и математики они переносятся в одну учебную программу под названием STEM.

Таким образом, на основе анализа опыта ряда стран в развитии STEM-образования на сегодняшний день можно выделить следующие основные подходы к его развитию, в частности, к разработке учебных планов и программ по STEM.

Storyboardthat. Создатели Storyboard сайта смотрят далеко вперед, и это делает им честь. На страницах сайта вы сможете реализовать творческие идеи по созданию цифровых предметов и планов уроков для своих занятий, учащиеся научатся создавать собственные схемы, решать задачи и закладывать основы методов исследования. В помощь учителям мы предложите графический организатор, который использует изображения, чтобы рассказать историю — раскадровку. Раскадровка — идеальное начало для цифрового повествования, создания графических органайзеров и помощи учащимся в визуальном улучшении своего обучения. Раскадровка — это последовательность рисунков, которая помогает при создании проектов. Это помогает визуально представить видение учащегося того, как представлять информацию. Изображение скажет больше тысячи слов, а это очень полезно как основа для общения и возможность донести идеи участников проекта до слушателей. Эти готовые шаблоны раскадровок я использовал при повторении темы «Алканы и циклоалканы», учащимся очень понравился такой формат занятия, так как автором и режиссером являются сами учащиеся, в основном в этих раскадровках прослеживается их стиль общения, что делает эти раскадровки понятными для всех учащихся. Также можно на этом сайте создавать интерактивные лабораторные работы по химии



Образец сайта

ПЕРЕЧЕНЬ ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ

1. What Is STEM? A Discussion About Conceptions of STEM in Education and Partnerships
2. Методические рекомендации по внедрению STEM образования МОН РК, Национальная академия образования им. И. Алтынсарина Астана 2017с.160
3. Dr. RitaR. Colwell. Director National Science Foundation NSF's Director's Award or Distinguished Teaching Scholars. National Academy of Sciences. Washington, D.C., June 3, 2003

УДК 546.175:641/642

ВПЛИВ НІТРАТІВ НА ЯКІСТЬ ПРОДУКТІВ

Поліна Божедай, Марина Семируніна

Керівник - С.М. Тютюко

ВСП «Харківський фаховий коледж харчової промисловості ДБТУ»

м. Харків, Україна

Нітрати неорганічні, частіше просто нітрати, — безбарвні кристалічні речовини, солі нітратної кислоти, утворюються при взаємодії нітратної кислоти з

відповідними металами, або їхніми оксидами чи гідроксидами, добре розчиняються у воді, природні солі мають кристалічну будову, виникають виключно при екзогенних процесах, часто внаслідок гниття органічних решток, можливе також утворення азотистих сполук з азоту повітря під час грозових розрядів, застосовують як добрива, протрави при фарбуванні, компоненти вибухових речовин. Нітрати амонію, лужних та лужноземельних металів називають селітрами.

У світі з кожним роком все менше овочів і фруктів, про які можна сказати – екологічно чисті на 100%. Якщо тільки ці продукти не надходять на наші столи безпосередньо з наших городів (і то – гарантії на чистоту ґрунту ніхто не дасть).

Як же захиститися від нітратів, і наскільки вони можуть бути небезпечні?

Постійно звучить сьогодні термін «нітрати» передбачає наявність солей нітратної кислоти безпосередньо в овочах і фруктах. Як відомо, рослини беруть з ґрунту більше сполук Нітрогену, ніж потрібно для їх розвитку. Як наслідок, синтез нітратів в рослинні білки відбувається лише частково, решта ж нітратів потрапляє в організм людини з овочами прямо в чистому вигляді.

Частина нітратів виводиться з організмів, але інша частина утворює шкідливі хімічні сполуки (нітрати перетворюються в нітрити), в результаті чого відбуваються серйозні зміни в обміні речовин.

При одноразовому вживанні продукту з великим вмістом нітратів істотної шкоди організму не буде. Але при регулярному вживанні таких продуктів відбувається перенасичення організму токсинами.

Що стосується вмісту нітратів в овочах та фруктах – воно скрізь різне: найнижчу кількість (до 150 мг / кг) містять помідори, а максимальну (до 4000 мг / кг) - буряк і шпинат.

Також кількість нітратів буде залежати від виду овочу, від часу дозрівання (ранні / пізні), від ґрунту (відкритий, парник) та ін. Наприклад, рання редиска, висмоктує з ґрунту нітрати разом з вологою – лідер по нітратах (до 80%).

Для визначення кількості нітратів в овочах та фруктах існує кілька методів: портативні нітрат-тестери, тест-смужки та народні методи визначення вмісту нітратів в продуктах. Більшість споживачів визначають шкідливі овочі та фрукти виключно за певними ознаками «нітратні», орієнтуючись на їхній зовнішній вигляд: занадто рівні розміри овочів на прилавку, відсутність солодкого смаку, білі і тверді прожилки всередині.

Щоб позбутися нітратів в продуктах – необхідно купувати, по можливості, перевірену продукцію зі свого регіону, а не привезену здалеку. А ще краще – вирощувати самостійно. На крайній випадок – носити з собою тестер і перевіряти всі продукти на місці.

Усунути нітрати повністю з продуктів неможливо, але знизити їх кількість в їжі цілком реально.

Варто зазначити, що більшість здорових людей не матиме проблем з нітратами, адже в допустимих нормах нітрати абсолютно не страшні. Проте, якщо їх споживати надто багато, вони починають концентруватися в організмі у великій кількості й тоді перетворюються на нітрити, які вже дійсно несуть шкоду.

Основною причиною росту вмісту нітратів в продукції рослинництва є інтенсивне застосування незбалансованих за живильними речовинами мінеральних добрив, неправильне зберігання, недотримання прийнятих норм витрат, строків внесення в ґрунт, що може зумовити накопичення в ґрунті, а потім і в продуктах рослинного походження надмірної кількості нітратів.

На кількість нітратів в рослинах можуть впливати не тільки добрива, але й природні явища, які складно регулювати. Як-от хімічний склад ґрунту чи води для поливу, кількість світла, густина посівів та навіть частина доби, коли збирали урожай.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Білявський Г. О., Падун М. М., Фурдуй Р. С. Основи загальної екології. – К.: Либідь, 1995. – 368 с.
2. Бобрицька В. І., Гриньова М. В. та інші. Валеологія: Навчальний посібник для студентів вищих педагогічних закладів освіти. Частина 2. – Полтава, 2000. – 159 с.
3. Горашук В. П. Валеологія: Підручник для 10–11 класів загальноосвітніх шкіл. – К.: Генеза, 1999. – 143 с.
4. Джигирей В. С., Сторожук В. М, Яцюк Ф. А, Основи екології. – Львів: Афіша, 2001, – 297 с.
5. Ємченко Н. Знайомі і незнайомі нітрати // Біологія і хімія в школі. – №2. – 1997. – С. 2 – 7.
6. Ємченко Н. Нітрати і здоров'я // Біологія і хімія в школі. – №3. – 1997. – С. 15 – 18.

УДК 543.616.2

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ НАЙВАЖЛИВІШИХ РОЗЧИННИХ РЕЧОВИН ЧАЮ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ

Наталія Власюк

Керівник - Г. Й. Гаврилюк

Тернопільський фаховий коледж харчових технологій і торгівлі

м. Тернопіль, Україна

Чай у традиційній українській кухні з'явився порівняно недавно, у другій половині ХІХ ст. І вже став улюбленим напоєм багатьох українців. Метою нашого дослідження є вивчення впливу на організм людини різних речовин чаю.

Чай є унікальною рослиною, що несе в собі величезний спектр різних речовин, що роблять, при правильному вживанні, відчутний вплив на організм людини. Над вивченням його хімічного складу теж трудяться вже більше півтора століть. І якщо в кінці минулого століття вважали, що чай містить 6-7 основних речовин, а 15 років тому загальне число виявлених у чаї хімічних речовин і з'єднань складало 130, то нині їх близько 300. Отже, чай це складна за своїм хімічним складом рослина.

У свіжому листі чаю є дубильні речовини, алкалоїди (кофеїн, теофілін, теобромін, ксантин, аденін, гіпоксантин, ізатин та ін.), флавоноїди, ефірні олії, білкові речовини, амінокислоти, органічні кислоти, вуглеводи, глікозиди, пігменти, пектинові речовини, аскорбінова кислота, вітаміни групи В, вітаміни Р, РР,К, мінеральні солі, макро-та мікроелементи.[2]

Свіжозрізане зелене листя чаю, суха чайнка, чайний напій мають різний хімічний склад. Не всі речовини свіжого листя залишаються в сухих чайнках після фабричної обробки (зав'ялювання, скручування, ферментації, висушування й сортування). З чайнок у гарячий напій і настрій переходять лише розчинні у воді речовини. Масова частка екстрактивних, тобто розчинних у воді, речовин становить від 30 до 50 %. Зелені чаї містять більше розчинних речовин, ніж чорні – від 40 до 50%.

Дубильні речовини є важливою групою речовин у чаї. Це суміш понад трьох десятків поліфенольних сполук (поліфенолів), танінів і катехінів, названі сполуки проявляють високу біологічну активність [1].Таніни й катехіни регулюють проникність кровоносних капілярів, збільшують пружність їхніх стінок, сприяють утриманню та кращому засвоєнню організмом вітаміну С (аскорбінової кислоти). Крім того, катехіни нормалізують життєдіяльність захисної кишкової мікрофлори й запобігають розвитку гнилісних процесів у травному тракті. Катехіни чаю, особливо зеленого, виявляють не лише бактерицидну дію, але й здатні зв'язувати та виводити з організму шкідливі речовини. Настій зеленого чаю на другий і

особливо на третій день після виготовлення вбирає більше мікробів, ніж свіжозварений. Настій зеленого чаю вживають як профілактичний засіб, а в комплексі з іншими ліками він набуває лікувального значення в разі захворювання на дизентерію, коліти, ентероколіти, диспепсії. Катехіни зеленого чаю діють і як радіопротектори. Вони зв'язують і виводять з організму Стронцій-90, запобігаючи проникненню його в кістковий мозок. Зелений чай застосовують для профілактики онкологічних захворювань.

Суттєвими компонентами чаю є алкалоїди. Це гетероциклічні сполуки (кофеїн, теофілін, теобромін та ін.). Серед алкалоїдів найвідоміший є кофеїн, або, як його називають у складі чаю, теїн. Кофеїн зумовлює стимулюючі й тонізуючі властивості чаю. Він збуджує центральну нервову систему та посилює діяльність серця, є стимулятором дихання. Кофеїн підвищує кров'яний тиск, розширює судини головного мозку, печінки, нирок, посилює діурез. Зважаючи на характерні властивості кофеїну, що зумовлюють його сильну фізіологічну дію на організм, вживання чаю корисне в разі занепаду сил і виснаження, стомлення, зниження розумової активності.

За китайськими переказами, що передаються від покоління до покоління, чай має 10 цілющих властивостей:

- позбавляє від головних болів і втоми;
- протверезує і допомагає позбавитися від алкогольної залежності;
- є поживним продуктом і втамовує голод (особливо — з різними ароматичними і лікувальними добавками);
- полегшує самопочуття під час спеки;
- освіжає і бадьорить;
- заспокоює, знімає стрес, жене геть тривоги, позбавляє нервозності та підвищеної збудливості;
- сприяє перетравлюванню жирної їжі;
- виводить з організму отруту, шлаки і токсини;
- продовжує життя;
- підвищує інтелект і формує самосвідомість.

Отже, можна зазначити, що чай багатий різними речовинами, що роблять, при правильному вживанні, відчутний вплив на організм людини.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Хімічний склад, біологічна і харчова цінність чаю. [Електронний ресурс]. – Код доступу:<https://studopedia.org>.
2. Шість найважливіших складових частин чаю. [Електронний ресурс]. – Код доступу:<https://grea.com.ua>.

УДК 54(09) (075.8)

**ДОСЛІДЖЕННЯ ІСТОРИЧНИХ АСПЕКТІВ ФОРМУВАННЯ ХІМІЇ
ЯК НАУКИ У XVII-XVIII СТ.**

В.В. Горбаньов

Фаховий коледж Національного фармацевтичного університету

м. Харків, Україна

Ятрохімія (лікувальна хімія) принесла велику користь розвитку хімії, відокремивши її від алхімії. Але вона протягом усього часу була і перешкодою розвитку хімії, бо звужувала поле її діяльності. Розширення експериментальних робіт і практичного застосування хімії, нагромадження фактичного матеріалу призвело до краху алхімії і виникнення перших наукових пояснень хімічних явищ. Використовуючи накопичені знання, на сцену історії виходять дослідники, які в XVII – XVIII ст. сприяли створенню перших наукових теорій хімії.

Ян Баптист Ван Гельмонт (1579-1644 рр.) – голландський натураліст, лікар і теософ-містик, представник ятрохімії. Запровадив у наукову термінологію слово «газ», вважав, що існують гази, які відрізняються як один від одного, так і від повітря. Він також відзначав, що гази містяться у різноманітних твердих тілах і можуть бути виділені з них. Ван Гельмонт одним з перших почав використовувати нітрат срібла (ляпіс) для припікання ран, запалень і бородавок. Він вважав, що в травленні вирішальну роль відіграє кислота шлункового соку, і тому пропонував лікувати лугами хвороби, що викликаються надлишком кислот в шлунку.

Свого найвищого розвитку ятрохімія досягла в працях голландського лікаря, фізіолога, анатома і хіміка Франциска Сільвія (1614-1672 рр.), якого вважають одним з засновників так званої «ятрохімічної» школи медицини, що вважала, що всі явища життя і хвороб базуються на хімічних реакціях. Його роздуми допомогли зрушити медицину з містичної теорії на раціональне застосування універсальних законів фізики і хімії.

Німецький хімік і аптекар Отто Тахеній (1620-1699 рр.) – останній з видатних ятрохіміків – енергійно захищав погляди Ф. Сільвія, свого вчителя. Він зробив багато цінних для хімії спостережень і сприяв визначенню справжнього складу тіл.

Найбільш видатним представником хіміко-технічного напрямку був німецький Йоганн Рудольф Глаубер (1604-1668 рр.). Він був лікарем за освітою та приєднувався до ятрохімічного напрямку, але головними його дослідками були розробка та вдосконалення технології різних хімічних виробництв, а також алхімія. У своєму творі «Нові філософські печі» вчений описує типи нової нагрівальної апаратури, зокрема, лабораторні та промислові печі, сконструйовані ним самим. Він працював над удосконаленням технології виробництва різних речовин, а саме оцту з вина та винного

каменю. Найбільше значення для розвитку хімії набув розроблений Глаубером спосіб виготовлення чистих соляної та азотної кислот.

З другої половини XVII ст. експериментальний метод широко охоплює всі галузі науки і відкриває великі можливості для прогресу. Хімія зміцнившись у прикладній галузі, прагне зайняти незалежне місце. Тільки в XVII ст. вона починає звільнятися від схоластичного підходу до вивчення явищ природи і будує свої висновки на основі точного експерименту. Початок цьому напряму в хімії поклав Роберт Бойль (1627-1691 рр.), видатний англійський фізик і хімік. Бойль вважав, що хімія покликана стати однією із основних наук в філософії. Якщо для його сучасників хімія була лише мистецтвом, що допомагає аптекарям готувати ліки, а алхімікам - шукати філософський камінь, то для нього вона була самостійною наукою зі своїми власними завданнями і методами. Він прекрасно розумів величезне значення хімічних знань для вивчення явищ природи і розвитку ремесел. Бойль був чудовим експериментатором і невтомним спостерігачем, що дозволило йому зробити відкриття в різних областях хімії.

Його багаторічні дослідження показали, що при дії на речовини різними реактивами одні з них давали забарвлені розчини, інші виділяли гази з характерними запахами, треті утворювали кольорові осадки. Процеси розкладання речовин і ідентифікацію отриманих продуктів за допомогою характерних реакцій Бойль назвав аналізом. Систематизуючи численні кольорові реакції і реакції осадження, вчений поклав початок розвитку аналітичної хімії. Багато з описаних ним реакцій до цього часу використовуються в якісному аналізі для визначення тієї чи іншої речовини. Бойль говорив, що завдання хімії полягає в тому, щоб ставити досліди, збирати спостереження і не виставляти жодної теорії без старанного дослідження явищ, що відносяться до неї. Мета хімії – пізнання будови тіл, а засіб цього пізнання – хімічний аналіз, що полягає в розкладанні тіл на елементи.

Аптеки на той час були науково-дослідними лабораторіями, де було покладено початок широкому вивченню, виготовленню і дослідженню лікарських засобів й багатьох хімічних препаратів. Після Парацельса спроби узагальнити хімічні явища на рівні лабораторій-аптек призвели до поширення теорії флогістона (від грецької – *phlogistis* – займистий, горючий), завданням якої було пояснення усіх явищ горіння й окислення. Засновниками цієї теорії вважають німецьких хіміків – лікарів Іоганна Бехера (1635-1682 рр.) та Георга Шталля (1659-1734 рр.).

За традицією вчені розглядали горіння як процес розкладання тіл. Стверджував, що всі горючі тіла та метали мають у своєму складі горючу основу, або принцип горючості, який і назвав флогістоном. Завдяки цьому вважав сірку складною речовиною, що складалась із сірчаної кислоти та флогістону. Виділяючись із горючих тіл під час горіння, та, сполучаючись із повітрям, флогістон утворює вихороподібний

рух, тобто вогонь. Флогістон розсіюється в повітрі і його неможливо відділити від останнього. Тільки рослини здатні відділяти флогістон. Через рослини флогістон попадає у тваринний організм. Попри всі недоліки та помилкові концепції теорія флогістону зіграла позитивну роль у розвитку хімії, бо досить просто пояснювала різні явища з однієї точки зору.

Андреас Сигізмунд Маргграф (1709-1782 рр.) – німецький хімік, представник флогістонної гіпотези. Головні його праці були спрямовані на вивчення фосфору, розроблення методів аналізу і засобів добування цукру з цукрових буряків. Одержав цинк, вдосконалив спосіб одержання фосфору (1743 р.). За допомогою мікроскопа відкрив (1747 р.) кристали цукру у тонких зрізах коренів буряка.

Видатні хіміки того часу намагалися удосконалювати різні галузі виробництва через застосування теоретичних знань з хімії. Це допомагало розвитку хімічної техніки, насамперед металургії. Було з'ясовано різницю між залізом і сталлю, поліпшено виробництво чавуну і сталі, а також латуні. Відкриття фосфору вплинуло на розвиток керамічного виробництва. Поліпшилось виробництво скла. було знайдено засіб виготовлення рубінового скла і спосіб живопису на склі. У XVIII ст. було відкрито багато газів: кисень, водень, вуглекислоту та ін. На вивченні газів відбився насамперед розвиток експериментального методу в галузі хімії.

Джозеф Прістлі (1733-1804 рр.) – англійський священник-дисентер, натураліст, філософ, громадський діяч. Увійшов до історії перш за все як видатний хімік, який відкрив кисень і вуглекислий газ. Джозефа Прістлі по праву можна вважати одним з основоположників сучасної хімії. Його основні хімічні дослідження були присвячені вивченню газів, вперше отримав хлороводень – «соляно-кисле повітря» й аміак – «лужне повітря».

Величезного значення для розвитку фармації мали винаходи з вдосконалення і виготовлення лікарських форм. Так, шведський фармацевт Карл Вільгельм Шеєле (1742-1786 рр.), працюючи в аптеці, досяг великого мистецтва в хімічному експерименті та відкрив сім хімічних елементів: фтор, хлор, марганець, барій, молібден, вольфрам, кисень. К. Шеєле отримав декілька кислот, зокрема щавлеву, яблуневу, лимонну, молочну. Дослідження органічних кислот поклало початок фітохімії. Його відкриття охоплюють всі галузі хімії: агрохімію, неорганічну, органічну, фізіологічну, аналітичну та технічну хімії. Найбільш важливі відкриття Шеєле – кисень та хлор. Шеєле сприяв розвитку теоретичної хімії, помітивши різні ступені окислення деяких металів: заліза, міді, ртуті. Окрім хлору він отримав та вивчив три дуже отруйні гази. Патологічна звичка Шеєле пробувати незнайомі речовини на смак, вкоротила йому віку, зокрема, дослідження сильної отрути – ціанідної кислоти. Саме після Шеєле хіміки всього світу заборонили таку органолептичну пробу речовин, як проба на смак.

Вагомий внесок у розвиток хімії, медицини та фармації зробив російський вчений-енциклопедист Михайло Ломоносов (1711-1765 рр.). Він розробив корпускулярно-атомістичну теорію, відкрив закон збереження ваги речовини при хімічних взаємодіях, спростував теорію флогістону, яка до цього тривалий час панувала в хімії. Також М. В. Ломоносовим засновано аналітичну та фізичну хімію, вказано на значення міри і ваги при хімічних дослідженнях, введено поняття хімічного синтезу. На підставі своєї механічної теорії теплоти Ломоносов заклав у фізику та хімію основи кінетичної теорії газів. Вчений визначав основоположну роль хімії в розвитку фармації, звертав увагу на необхідність розвитку лікарень та аптечної мережі. У 1748 р. за проектом М. В. Ломоносова в Росії було збудовано першу хімічну лабораторію, а у 1755 р. за сприяння М. В. Ломоносова відкрито перший в Російській імперії Московський університет, при якому був і перший медичний факультет на якому отримали вищу освіту багато вихідців з України.

Генрі Кавендіш (1731-1810 рр.) – англійський фізик і хімік. Наукові дослідження проводив у власній лабораторії. Роботи в галузі хімії належать до пневматичної (газової) хімії, одним з творців якої він є. Виділив (1766 р.) у чистому вигляді вуглекислий газ і водень, вважаючи останній флогістоном. Встановив основний склад повітря як суміш азоту і кисню. Отримав оксиди азоту. Спалюванням водню отримав (1784 р.) воду, визначивши співвідношення об'ємів газів, що взаємодіють в цій реакції.

Антуан Лоран Лавуазьє (1743-1794 рр.). французький науковець, вважається «батьком» сучасної хімії. Експериментально довів, що повітря – не просте тіло, як вважалося на той час, а суміш різних за властивостями газів. Запропонував назву «кисноген» і пояснив його роль у процесах випалювання, горіння, дихання. Навів визначення хімічного елемента, встановив хімічний склад води, оксидів нітрогену, багатьох мінералів. Довів закон збереження маси речовини. Склав першу таблицю простих речовин (1. Прості речовини; 2. Прості неметалеві речовини; 3. Прості металеві речовини; 4. Солеутворюючі речовини). Один із засновників термохімії. 1789 р. Лавуазьє опублікував підручник «Елементарний курс хімії», цілком заснований на кисневій теорії горіння і новій номенклатурі, який став першим підручником нової хімії.

Наприкінці XVIII ст. в розвитку хімії спостерігається швидкий прогрес, що був обумовлений розвитком промислового виробництва, промислова революція, що розпочалася в Англії, соціальні процеси у Франції вимагали вирішення хіміко-технічних проблем, пов'язаних перш за все з пошуками нових видів сировини, особливо металургійних руд та палива. У свою чергу щойно відкриті руди та мінерали вимагали відповідної оцінки придатності та хіміко-аналітичного дослідження. Усе це

спричинило розвиток методів хімічного аналізу. Із середини XVIII століття в хімії розпочався тривалий хіміко-аналітичний період. Його безпосереднім результатом було швидке накопичення фактичного експериментального матеріалу, що незабаром і призвело до хімічної революції кінця XVIII ст.

Від середини XVII і до кінця XVIII ст., коли з'явилися праці Р. Бойля з визначення поняття «хімічний елемент» (чим було вказано на об'єкт дослідження в хімії), з розробки експериментального методу в хімії, розвитку теоретичних поглядів на завдання хімії, науковцями було виконано роботи по відкриттю закону збереження ваги речовин, по впровадженню в природознавство на підставі цього закону кількісних методів дослідження, по впровадженню в хімію корпускулярно-атомістичного вчення і поняття хімічний елемент-начало, почали розвиватися деякі види виробництва, – були створені умови для формування хімії як науки.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Джуа М. История химии. Москва: Мир, 1975. 477 с.
2. Історія медицини та фармації: навчальний посібник / А. А. Котвіцька та ін. Харків: НФаУ: Золоті сторінки, 2016. 168 с.
3. Історія хімії: навчальний посібник / О. М. Камінський та ін. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2019. 197 с.
4. Орловський С. Т. Історія хімії: посібник для хімічних факультетів університетів. Київ: Радянська школа, 1959. 415 с.
5. Сятиня М. Л. Історія фармації: навчальний посібник. Львів, 2002. 660 с.

УДК 542.8:544.03

ВПЛИВ ДЕЗІНФІКАНТІВ НА КРАТНІСТЬ ПІНИ МИЛА

Крістіне Гуліян

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

Фаховий коледж Національного фармацевтичного університету

м. Харків, Україна

Одним із завдань сучасної медицини є вибір серед великого асортименту сучасних дезінфікуючих засобів найбільш ефективних та економічно вигідних. Дезінфікуючий засіб для обробки поверхонь — це готова антисептична рідина,

яку можна використовувати в будь-яких громадських та медичних закладах. За основною діючою речовиною сучасні дезінфікуючі засоби поділяються на такі групи: галоїдовмісні препарати, альдегідовмісні препарати, окисники, спиртовмісні препарати, поверхнево-активні речовини (ПАР), препарати на основі похідних гуанідину, феноли, кислоти, луги.

З метою підвищення якості обробки поверхонь доцільно використовувати пінні дезінфікуючі засоби. У ряді досліджень повідомляється про те, що у порівнянні з існуючими способами вологої дезінфекції застосування бактерицидних комбінованих пін забезпечує більш тривалий контакт дезінфектанту з поверхнями, що обробляються, особливо такими, які мають складну конфігурацію. Крім того, використання комбінованих засобів дозволяє візуально контролювати повноту покриття поверхні піною, а також виключає наявність необроблених зон. У зв'язку з вищезазначеним актуальним питанням є вивчення фізико-хімічних показників пін при введенні до їх складу дезінфектантів.

Мета даної роботи – оцінити вплив хлоргексидину (ХГ) і етанолу на кратність піни рідкого мила.

Експериментальна частина

В експерименті використовували рідке мило, хлоргексидин біглюконат з масовою часткою розчиненої речовини 0,05%, етанол з масовою часткою спирту 70%.

Основною характеристикою піноутворюючої здатності розчинів ПАР є кратність піни, яку оцінювали за методом інтенсивного струшування у закритих мірних циліндрах [1, с.127]. Для цього у мірний циліндр з притертою пробкою ємністю 25 мл вносили 4 мл водного розчину мила і струшували протягом 15-30 с у напрямку вертикальної осі. Після закінчення струшування визначали максимальний об'єм утвореної піни і об'єм розчину, що їй відповідає. Кратність піни (β) визначали за відношенням об'єму піни до об'єму вихідного розчину піноутворювача. Досліди проводили з розчинами мила в діапазоні концентрацій від 0,05 до 0,2%. Аналогічний експеримент проводили з розчинами мила, до складу яких додавали хлоргексидин з масовою часткою розчиненої речовини 0,05% та етанол з масовою часткою спирту 70%.

Результати та їх обговорення

Кратність піни використовується для оцінки її властивостей, тобто придатності до тих чи інших цілей. З літературних джерел відомо, що за кратністю піни є низьократними ($3 < \beta < 20$), середньої кратності ($20 < \beta < 200$) та високократні ($\beta > 200$). Кратність піни визначає її структуру. При кратності, яка

дорівнює 10-20, пухирці газу мають форму близьку до сферичної. У піни з кратністю, що досягає кілька десятків, а то і сотень, пухирці газу утворюють багатогранники, відділені один від одного тонкими плівками рідини. Для дезінфекції поверхонь використовують низько- та середньократні піни. Високократні застосовують для обробки різних об'єктів шляхом їх об'ємного заповнення.

На початковому етапі експерименту визначили кратність піни, утвореної розчином досліджуваного мила. Результати наведені в таблиці 1.

Таблиця 1.

Вплив концентрації мила на кратність піни

Концентрація розчину мила, %	0,05	0,10	0,15	0,20
Кратність піни, β	2,75	6,0	3,5	3,0

Максимальна кратність піни відповідає концентрації розчину мила, що дорівнює 0,1%. Цей розчин вважали робочим і використовували його при проведенні досліджень.

На наступному етапі експерименту до розчинів ПАР додавали 0,1 мл розчину хлоргексидину з масовою часткою розчиненої речовини 0,05%. В таблиці 2 наведена кратність піни в залежності від концентрації мила в розчині.

Таблиця 2.

Вплив хлоргексидину на кратність піни розчину мила

Концентрація розчину мила, %	0,05	0,10	0,15	0,20
Кратність піни, β	4,25	9,5	7,5	4,0
Збільшення кратності піни, %	54,5	58,3	114,3	33,3

З даних таблиці слідує, що хлоргексидин підвищує кратність піни. Найбільший вплив ХГ на кратність спостерігається при його додаванні до розчину мила з масовою часткою розчиненої речовини 0,15%. Кратність піни для вказаної комбінації збільшилася на 114,3%. Максимальна кратність піни спостерігалася при додаванні ХГ до робочого розчину ПАР з масовою часткою розчиненої речовини 0,1% і досягала значення 9,5. Аналогічний експеримент був проведений з додаванням 0,1% розчину етанолу з масовою часткою спирту 70% до досліджуваних розчинів мила, в ході якого зниження кратності піни. При цьому також мала місце концентраційна залежність (Табл.3).

Слід відмітити, що етанол зменшує, але не нівелює повністю піноутворення. Максимальна кратність піни відповідала додаванню до розчину 0,4 мл розчину етанолу з масовою часткою спирту 70%. Проте, кратність піни у цьому випадку була на 6,7% нижчою у порівнянні до максимальної кратності піни розчину мила

($\beta=6$). З результатів експерименту можна зробити висновок, що досліджувана ПАР, що входить до складу мила утворює низькократну піну.

Таблиця 3.

Вплив етанолу на кратність піни розчину мила

Розчин мила +X мл етанолу	X мл етанолу				
	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0
Кратність піни, β	2,6	5,6	4,75	3,0	3,0
Зменшення кратності, %	56,7	6,7	20,8	50,0	50,0

Додавання хлоргексидину підвищує піноутворення, в той час як етанол чинить протилежну дію. За класифікацією пін по А. Ребіндеру нижчі спирти є піноутворювачами I роду і здатні утворювати малостійкі (динамічні) піни. ПАР, що входять до складу мила відносяться до піноутворювачів II роду, що дають високостабільні піни. Одночасне використання цих речовин приводить до ефекту обмеженого піноутворення, що і спостерігалось в експерименті. Доцільно зробити припущення, що молекули ПАР конкурують з молекулами спирту за утворення поверхневого шару. Тому стає зрозумілим, що із зменшенням кількості молекул ПАР на поверхні рідини знижується і піноутворення. В літературних джерелах відомі факти про застосування етанолу у медицині в якості піногасника при деяких патологічних станах людини.

Висновки

Таким чином, результати проведеного експерименту вказують на доцільність використання хлоргексидину у якості складової миючих засобів з метою набуття ними властивостей дезінфектанту.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Ковалик І.В. Розрахунок параметрів технічної піни // Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. Серія "Технічні науки".- Випуск 4 (52).- 2010.-с.127-133.

УДК 661.9

БІОГАЗ — АЛЬТЕРНАТИВНЕ ДЖЕРЕЛО ЕНЕРГІЇ

Каміла Денисенко

Керівник – Л. Б. Дяченко

**Державний вищий навчальний заклад
«Харківський коледж текстилю та дизайну»
Харків, Україна**

Сьогодні у світі дуже актуальним, більш економічним та екологічно чистим, альтернативним джерелом енергії є різновид біопалива — біогаз, який утворюється при мікробіологічному розкладанні біомаси чи твердих та рідких органічних відходів під впливом бактерій, на звалищах, болотах, каналізації, вигрібних ямах тощо. Розглянемо деякі аспекти його використання.

Біогаз, одержуваний з відходів життєдіяльності тварин і птахів, може замінити в Україні 6 млрд м³ природного газу, однак для його одержання необхідні значні інвестиції, строк окупності яких становить 4 - 5 років. Наведемо порівняння: Китай проектує через кілька років довести виробництво біогазу до 100 —120 млрд м³. Так, очікується зараз, що в Україні за 2022 рік буде спожито 18,5 млрд м³ природного газу.

Розглянемо переваги використання біогазу. Виробництво біогазу дозволяє скоротити кількість викидів метану в атмосферу, який вносить серйозні корективи до стану атмосфери Землі. Формується «лінза» з газів і особливо сполук Карбону, яка перешкоджає виходу тепла в космічний простір. Таким чином, тепло концентрується в самій атмосфері, і на планеті стає все спекотніше. В цьому процесі метан має в 21 раз сильніший негативний вплив, ніж вуглекислий газ. Таким чином, виробництво біогазу і подальше його використання для виробництва тепла і електроенергії є найефективнішим засобом боротьби з глобальним потеплінням. Біомаса, яка залишається після переробки відходів може використовуватися в сільському господарстві як добриво. Причому такі добрива значно краще і ефективніше впливають на ґрунт, на розвиток рослин та на ґрунтові води, на відміну від штучних добрив.

Склад газу нестабільний і залежить від багатьох факторів: 55-75% метану CH₄, 25-45% CO₂, незначні домішки водню H₂ і сірководню H₂S, азоту N₂, ароматичних та галогено-ароматичних вуглеводнів. Отриманий в результаті метанового бродіння біогаз, як правило, поступається за теплотворними властивостями природному газу. Проте після відповідної технологічної сепарації (поглинання і використання на інші технологічні потреби наявного вуглекислого газу) перевершує природний газ за теплотворністю.

Одним з перспективних джерел енергії також є і звалищний газ, що утворюється в результаті розкладання органічної частини твердих побутових відходів в анаеробних умовах, що виникають невдовзі після їхнього санітарного поховання.

Тільки в містах утворюється 400 - 450 млн тон твердих побутових відходів на рік. Вихід газу з теплотою згоряння 17-20 МДж/м³ становить 100 м³/тон твердих побутових відходів протягом 20 років зі швидкістю 5 м³/тон у рік. Потенціал звалищного газу в країнах Європейського Союзу наближається до 9 млрд м³/рік, у США — 13 млрд м³/рік, в Україні — близько 1 млрд м³ на рік. Зі звалищ може бути добутий за допомогою свердловини і вакуум-насосів.

Отже, спалювання біогазу або біометану не збільшує кількість СО₂ в атмосфері, відбувається циркуляція вуглецю короткими циклами. Таким чином, ми говоримо про біогенний СО₂, на відміну від вуглекислого газу, який вивільняється протягом короткого часу під час спалювання викопних палив після мільйонів років зберігання їх під землею.

УДК 543.6

ЗУБНІ ПАСТИ – КРИТЕРІЇ ВИБОРУ

Анастасія Діденко, Анна Дубініна

Керівник – І.Л. Шевченко

Фаховий коледж Національного фармацевтичного університету

м. Харків, Україна

Зубна паста — це косметичний засіб для догляду за зубами і ротовою порожниною, яка є суспензією абразивно-полірувальних речовин у водно-гліцериновому розчині з додаванням ароматичних, біологічно активних, смакових, поверхнево-активних, спеціальних лікувальних та профілактичних складників тощо.

Залежно від вмісту спеціальних компонентів сучасні зубні пасти класифікують на: гігієнічні, лікувально-профілактичні, для дітей, курців, чутливої емалі, комбінованої дії, відбілювальні, протизапальні, протикарієсні, фтористі, хвойні, антисептичні, антимикробні тощо, спеціальні (курсіві, професійні та медичні). За формою випуску зубні пасти поділяються на пастоподібні і желеподібні. За наявністю у складі ПАР пасти поділяються на ті, що піняться, і не

піняться. За наявністю абразиву — високоабразивні, абразивні, низькоабразивні. За дією – багатоцільові (ті, що поєднують антикарієсні властивості, перешкоджають утворенню зубного каменю та ін.) і спеціальні (призначені, наприклад, лише для відбілювання). За наявністю піни зубні пасти поділяються на пасти, які утворюють піну (пінні) і не утворюють піну (безпінні).

Залежно від концентрації абразиву, зубні пасти поділяються на абразивні та низькоабразивні пасти. Низькоабразивні пасти в якості абразивних речовин вміщують переважно похідні кремнію та не містять кальцію. За природою абразиву зубні пасти поділяються на зубні пасти на основі кальцій карбонату, натрій гідрогенкарбонату, силіцій оксиду, кальцій фосфату, гідроксиапатиту тощо. Дуже часто у складі зубної пасти представлена комбінація двох та більше абразивів. Залежно від вікової категорії осіб, які використовують зубні пасти, останні поділяються на зубні пасти для дітей і зубні пасти для дорослих. Вік осіб визначає вміст фторидів у ній. Зубні пасти повинні бути однорідними, у вигляді желеподібної маси без крупинок та сторонніх включень, мати приємний запах, смак, колір.

Що стосується показника рН, допускається за погодженням з Міністерством охорони здоров'я України випускати лікувально-профілактичні зубні пасти, з водневим показником (рН) 5,5-10,5. Пасти спеціального призначення можуть мати рН 4,5-5,5 після випробувань на демінералізацію емалі. За показником рН 25 % суспензії, зубні пасти можна класифікувати як кислі (рН = 4,50–5,50), слабкокислі (рН=5,51–6,80), нейтральні (рН = 6,81–7,20), слабколужні (рН = 7,21–8,30), лужні (рН = 8,31–10,3), сильнолужні (рН = 10,31–10,50). рН зубних паст зумовлена як природою та вмістом абразивів, так і природою допоміжних речовин і БАР.

Масова частка металів – не більше 0,002%. Масова частка фториду (в перерахунку на молярну масу фтору), 0,05-0,15%. Маса фториду (в перерахунку на молярну масу фтору) в одиниці упаковки, не більше 300 мг.

При експертизі якості зубної пасти перевіряють органолептичні і фізико-хімічні показники. До органолептичних показників якості зубної пасти відносяться: зовнішній вигляд, колір, запах, смак. З фізико-хімічних показників нормуються: мікробіологічна чистота, водневий показник, масова частка суми важких металів, масова частка фториду, абразивність тощо

За даними різних джерел інформації було узагальнено компонентний склад зубних паст для щоденного використання.

Зараз у складі паст використовують не один, а декілька абразивних компонентів, таких як крейда та дикальцій фосфат, крейда й алюміній гідроксид,

дигідрат та безводний дикальцій фосфат, крейда та силіцій оксид тощо. Вони, в свою чергу, впливають на стираючу властивість та лужність зубних паст.

Зволожувальні речовини, або зволожувачі, — важливі компоненти зубної пасти, оскільки вони протидіють випаровуванню води і тим самим сприяють збереженню однорідності пасти й легкому видавлюванню її з туби. Як зволожувачі найчастіше використовують гліцерин і сорбіт.

Зв'язувальні речовини: їх вміст у пасті — від 1 до 5%. Вони утримують систему від розпадання і виділення її компонентів. Для цього використовують смоли, які видобувають із деревини, рослин та морських водоростей.

Піноутворюючі ПАР, або детергенти, становлять 1–2% пасти. Вони утворюють у ротовій порожнині стійку дрібнокомірчасту піну, яка сприяє видаленню нальоту і поліпшує процес чищення зубів.

Антимікробні препарати, або консерванти. Їх вводять не для боротьби з мікрофлорою в ротовій порожнині, а для того, щоб зберегти мікробну чистоту в пасті в період її зберігання та використання. Це забезпечується спиртом, формальдегідом та іншими консервантами.

Смакові наповнювачі, або віддушки, застосовуються в зубних пастах для маскування неприємного смаку або запаху окремих компонентів. Вони роблять пасту приємною на смак і забезпечують краще ставлення до неї споживачів. Для цього використовують такі речовини, як ментол, м'яту, ванілін, аніс, евкالیпт та штучні некарієсогенні підсолоджувачі — сахарин та гліцерин.

Вода є одним із головних компонентів, який зв'язує в єдине ціле всі інші інгредієнти. Її звичайний вміст — 20 – 30%. У виробництві паст використовують дистильовану або демінералізовану воду, очищену на катіонітних та аніонітних установках.

Лікувально-профілактичні добавки — це речовини, які гігієнічну пасту роблять лікувально-профілактичною і забезпечують їй ці властивості під час використання. Якщо до складу пасти входять один або два фтормісткі компоненти, то вона має антикарієсні властивості. Вміст антисептиків типу хлоргексидину та триклозану свідчить про протизапальні лікувальні властивості проти парадонта. Для цієї ж цілі використовують більш м'які водно-спирто-гліцеринові або олійні екстракти лікарських рослин.

В'язкості та пластичності гелевим пастам надають натуральні та синтетичні гідроколоїди. До природних відносяться гідроколоїди, які добувають із морських водоростей: натрій альгінат та натрій карагінат. До синтетичних гідроколоїдів відносяться натрій карбоксиметилцеллюлоза (Na-КМЦ) та оксиетилцеллюлоза.

За останні 15–20 років до зубних паст стали вводити ферменти: лізоцим гідрохлорид, який пригнічує дію восьми видів бактерій; панкреатин та трипсин,

які гідролізують білки та білкові комплекси; декстраназу – грибкову культуру, яка пригнічує дію мікроорганізмів, та мутаназу, яка розщеплює декстрин, діючи на 1–3-глюкозидні зв'язки.

З лікувально-профілактичною метою до складу сучасних зубних паст вводять різні водорозчинні вітаміни – В₃, В₆, РР, С та К. Їх вміст у складі паст становить: В₆ – 0,1- 0,45%, В₃ – 1,0 - 3,0%, вітамін С – 0,5 - 2,0 %, РР – 0,5 - 1,5 % і вітамін К – 0,2 - 0,4 %. Вітаміни значно довше зберігають свою активність у пастах з нейтральним або слабколужним середовищем.

Біологічно активні добавки – проявляють протизапальну дію на ясна та слизову оболонку ротової порожнини, стимулюють обмінні процеси в тканинах парадонту, зменшують кровотечу із ясен, запобігають карієс зубів та утворенню зубних нальотів. Протизапальну дію на м'які тканини ротової порожнини виявляють такі добавки: хлорофіло-каротинова паста, екстракти ромашки і звіробою, обліпихи, насіння моркви, аїру болотного, біоконцентрату лаванди, екстракти ялівцю, прополісу, різні вітаміни. Ефективними компонентами в усуненні карієсу є фториди, гліцерофосфат кальцію. Фториди – це натрій фторфосфат, натрій фторид (на його основі розроблено систему «Флуористат») і амідфторид. Більшість зубних паст містить фториди в розчиненому вигляді. У межах, встановлених косметичним стандартом (вміст фторидів – до 1500 мг на 1 кг зубної пасти), вони вважаються зовсім нешкідливими. Останніми роками використання фторомістких зубних паст призвело до значного скорочення захворювання на карієс. Фториди чинять на зуби не лише профілактичну, антикарієсну, а й відновлювальну дію. Вони пригнічують обмін речовин у бактерій, які містяться в зубному нальоті, та їх спроможність до утворення кислот, які агресивно діють на зубну емаль. Крім того, ще й затримується утворення та поширення бактеріального нальоту. Фториди також сприяють затвердінню поверхні зубів та підсилюють їх стійкість до дії кислот. Найефективнішою сполукою є амінофторид.

Для запобігання утворенню зубного нальоту до складу зубних паст вводять мінеральні солі, пірофосфати та сполуки цинку.

Об'єктом нашого дослідження ми обрали зубні пасти таких торгових марок: «Faberlic», «Splat», «Lacalut», «Whitening», «Лесной бальзам» та «Sensodyne». Провели аналіз за такими показниками: рН, піноутворення, вміст кальцію та карбонатів, органолептика.

Зовнішній вигляд та консистенція усіх зубних паст повністю відповідали вимогам ДСТУ. Пасти уявляли собою однорідні маси, що утримуються на поверхні зубної щітки. Колір, запах та смак були відповідні до певного найменування.

Потенціометричне визначення рН провели за допомогою рН-метра «рН-305». Найменше значення рН (5,454) мав 25% розчин зубної пасти «Lacalut», найбільше (9,333) – розчин пасти «Лесной бальзам». За нормами ДСТУ цей показник має значення 5,5 – 10,5. Таким чином, зубна паста «Lacalut» має пограничне значення.

Для визначення карбонатів наважку зубної пасти перенесли у колбу для титрування, розчинили у точно виміряному об'ємі 0,1М хлоридної кислоти, нагріли до кипіння та кип'ятили до повного виділення вуглекислого газу. Після чого відтитрували 0,1М розчином натрій гідроксиду у присутності фенолфталеїну до появи рожевого забарвлення.

Вміст кальцію також визначили титриметричним методом. Наважку зубної пасти прожарили при 500°C до постійної маси. Після охолодження додали по краплях 15% хлоридну кислоту до повного виділення вуглекислого газу, декантували розчин у мірну колбу, довели до мітки тією ж кислотою та перемішали. До аліквотної частини приготованого розчину додали 4М розчин натрій гідроксиду до рН 9,5 – 10,0 та індикатор мурексид. Титрували розчином ЕДТА до появи фіолетового забарвлення.

Для визначення стійкості піни у мірний циліндр налили певний об'єм приготованого розчину зубної пасти та струшували гойдаючими рухами в горизонтальній площині з амплітудою 70 см протягом 1 хвилини. Після цього циліндр поставили на горизонтальну поверхню. Відразу ж після струшування визначили різницю між поверхнею піни і меніском емульсії, що чисельно виражає схильність до піноутворення. Через 1 хвилину знову вимірюють обсяг піни, що відповідає стійкості піни. Найбільше значення цього показника мала зубна паста «Faberlic», найменше – «Whitening».

Таблиця 1

Органолептичні та деякі фізико-хімічні показники зубних паст

	«Faberlic»	«Splat»	«Lacalut»	«Whitening»	«Лесной бальзам»	«Sensodyne»
рН	7,705	8,025	5,454	9,159	9,333	8,595
Вміст CO_3^{2-} , %	29,32	25,13	14,96	28,85	12,41	12,67
Вміст кальцію у перерахунку на CaCO_3 , %	32,18	31,15	2,45	30,84	1,88	2,05
Стійкість піни	0,9	0,6	0,5	0,45	0,7	0,75
Зовнішній вигляд та консистенція	+	+	+	+	+	+

	«Faberlic»	«Splat»	«Lacalut»	«Whitening»	«Лесной бальзам»	«Sensodyne»
Колір	+	+	+	+	+	+
Запах	+	+	+	+	+	+
Смак	+	+	+	+	+	+

За результатами нашого дослідження було виявлено, що всі зубні пасти за визначеними органолептичними та фізико-хімічними показниками відповідають вимогам ДСТУ. Але не завжди якісна зубна паста може принести позитивний результат та навіть погіршити стан ротової порожнини.

Таким чином, пасту необхідно вибирати в залежності від індивідуальних особливостей людини, а на простих гігієнічних пастах краще зупинитися тільки в тому випадку, якщо немає ніяких проблем з ротовою порожниною. А ще краще, не дивлячись на величезний перелік зубних паст, звернутись до досвідченого стоматолога.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Косметичні засоби по догляду за порожниною рота і зубами [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурса: <https://bit.ly/3BpVjpg>
2. Зубні пасти та інші косметичні засоби догляду за ротовою порожниною [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурса: <https://bit.ly/3HoDnBL>
3. ДСТУ 2472–2006 «Продукція парфумерно-косметична. Терміни та визначення»

УДК 54.662

ФОСФОР ЯК ЕЛЕМЕНТ ХІМІЧНОЇ ЗБРОЇ

Алевтина Дуднік

Керівник – В.С. Новакова

ВСП «Харківський фаховий коледж харчової промисловості ДБТУ»

м. Харків, Україна

Хімічна зброя – вид зброї масового ураження, дія якої заснована на токсичних властивостях хімічних речовин. Одним із видів хімічної зброї

являються фосфорні боеприпаси – тип бойової запалювальної зброї, спорядженої білим фосфором чи речовинами на основі білого фосфору у суміші з іншими. Крім авіабомб, фосфором начиняють артилерійські снаряди, ракети та реактивні снаряди, артилерійські міни, ручні гранати.

Фосфорні боеприпаси застосовуються людством з XIX ст. Перший задокументований випадок використання білого фосфору був зафіксований 1916-го року в Англії. Були створені і використані перші гранати, начинені білим фосфором, які використовувались ірландцями проти сил англійського режиму. За часів Першої світової війни кулі, начинені фосфором, використовували обидві сторони конфлікту, що було зумовлено появою повітряних сил. У 1916 році британська армія взяла на озброєння запальні боеприпаси на основі фосфору. Найчастіше білий фосфор використовувався під час II Світової війни для створення димових завіс, трасуючих снарядів, запальних снарядів, ручних гранат, кольорових вогнів, трасуючих куль та фосфорних бомб.

З початком повномасштабного вторгнення Росії в Україну актуалізувалась загроза хімічного нападу як на Збройні сили України, так і на мирних мешканців. Зокрема, застосування фосфорних бомб зафіксовано в Рубіжному, Маріуполі, Мар'янці, Сєверодонецьку, Краматорську, Попасній. Так, 4 квітня 2022 р. Східне оперативно-територіальне об'єднання Нацгвардії України доповіло, що російські окупанти застосували фосфорні та термобаричні боеприпаси під час боїв за село Мала Рогань під Харковом [2].

Зазначимо, що використання фосфорної зброї заборонено низкою міжнародних угод, серед яких:

- додаткові протоколи 1977 року до Женевської конвенції про захист жертв війни 1949 року, що забороняють застосування боеприпасів з білим фосфором, якщо цивільні особи потрапляють внаслідок цього в небезпеку.
- Протокол III до «Конвенції про конкретні види звичайної зброї» (1980) (англ.). («Конвенція про заборону або обмеження застосування конкретних видів звичайної зброї, які можуть вважатися такими, що завдають надмірних ушкоджень або мають невибіркову дію»).

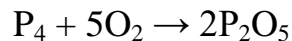
Діючою речовиною фосфорних боеприпасів є білий фосфор – хімічна речовина ззовні схожа на очищений віск або парафін. Відливається в інертному середовищі у вигляді паличок або злитків, які зберігаються та транспортуються за відсутності кисню під шаром очищеної води або у спеціальних інертних середовищах. Фосфор погано розчиняється у воді, легко розчиняється в органічних розчинниках, наприклад, у сірковуглецю (CS₂), температура плавлення – 44,1°С. Фосфор та його сполуки надзвичайно токсичні: LD(P)=0,05-

0,15 г, ГДК парів фосфору становить 0,03 мг/м³, ТДК парів фосфору становить 0,0005 мг/м³.

Хімічно активний, окиснюється у повітрі вже за кімнатної температури. Під час окиснення з'являється блідо-зелене світіння внаслідок хемілюмінесценції. Здатний самозайматися, горить навіть під водою.

При горінні фосфору виділяється температура до 1300°C. Білий фосфор використовують як запал напалму і пірогелю в запалювальних боєприпасах. Температура горіння снарядів, в залежності від умов, становить 900-1200°C.

Горіння супроводжується виділенням густого білого диму:



Доречи, це є причиною поширення боєприпасів з білим фосфором, особливо димових гранат для піхоти, в артилерії та для мінометів. Вони утворюють димові завіси, щоб приховати переміщення, позиції, інфрачервоні сліди або місце стрільби.

Фосфор також світиться у темряві, і ця його властивість використовується у трасуючих кулях.

Пластифікований фосфор (з добавками каучуку) набуває здатності прилипати до вертикальних поверхонь і пропалювати їх. Це дає змогу використовувати його для спорядження бомб, мін, снарядів.

За високих температур, наприклад, при спалаху фосфорного снаряду, частина фосфору переходить у газоподібний стан. Газоподібний фосфор реагує з вологою у повітрі, утворюючи аерозольну суміш фосфіну та ортофосфатної кислоти:



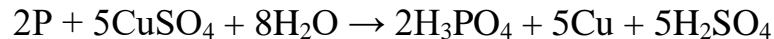
Довготривале вдихання фосфіну за концентрації 10 мг/м³ призводить до літальних випадків. Отруєння фосфором характеризується печінням у роті та шлунку, загальною слабкістю, з'являється головний біль.

Внаслідок удару фосфорною бомбою спалахує сильна пожежа, яку важко загасити. При контакті зі шкірою білий фосфор швидко проникає у дерму через високі ліпофільні властивості, спалахує, викликаючи тяжкі термічні та хімічні опіки II або III-го ступеня. Така зброя особливо підступна, оскільки білий фосфор продовжуватиме горіти, доки не вигорить до кінця.

При ураженні білим фосфором необхідно швидко зупинити доступ повітря у зоні горіння – засипати рану землею або піском, іншим способом зупинити горіння не вдається; діставати токсичну речовину з рани необхідно під шаром води [3].

При опіках уражені ділянки шкіри обробляють розчином купрум(II) сульфату або содою.

Знешкодження отруйної дії білого фосфору купрум(II) сульфатом відбувається за рівнянням:



Продукти горіння фосфору та їх розчини, потрапляючи у ґрунт, утворюють солі, що посилює міграцію фосфорних сполук з зони ураження на вільні від бойових дій місцевості. Фосфор та продукти його взаємодій, що потрапляють у джерела питної води, спричиняють отруєння фосфатами, алергічні реакції, контактні дерматити.

Надлишок фосфатів у ґрунтах сильно шкодить росту та розвитку флори і фауни зони бойових дій. Тканини рослин зазнають деградації, листя жовтіє, з'являються плямові некротні ураження листя.

Таким чином, фосфорна зброя вражає не тільки сили противника, провокуючи тяжку та болісну загибель людей, але й завдає значної шкоди усій оточуючій екосистемі у значній динаміці, отруюючи на довгі роки землю, воду та повітря довкола.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Екологічні наслідки військових дій : матеріали Науково-прак. конф., (Київ, 17-18 квіт.2018 р.) / М-во освіти та науки Укр., Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. – К. : Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова, 2018. – 96 с.
2. Касетними снарядами по дитсадку. Три найнебезпечніших і заборонених види зброї, які Росія використовує проти України [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://surl.li/dwprm>
3. Що таке фосфорні бомби та які наслідки їх застосування [Електронний ресурс]/ Режим доступу: <http://surl.li/dwqcp>

УДК 616-77

СОСТАВ НЕКУРИТЕЛЬНОГО ТАБАЧНОГО ИЗДЕЛИЯ «НАСВАЙ» И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

С. С. Исмагулова, А.Б. Тлембаева, Г.Е. Жабасова

Актюбинский Высший медицинский колледж имени героя Советского Союза Маншук Маматовой
Казахстан Актюбе

Насвай — вид некурительного табачного изделия, традиционный для Центральной Азии. Основными составляющими насвая являются табак и щёлочь (гашённая известь). Также в состав продукта могут входить растительное масло и другие компоненты. Для улучшения вкуса могут добавляться приправы. При кустарном изготовлении насвая в качестве щёлочи вместо гашённой извести может применяться зола растений.

Гашённая известь или зола изменяют кислотность среды (в щелочную сторону) и увеличивают всасывание никотина в кровь через слизистую оболочку ротовой полости. Другие компоненты смеси призваны выполнять формообразующую функцию при гранулировании молотого табака. В продажу насвай поступает в виде маленьких «шариков» или «палочек», пластичной массы или порошка. Цвет продукта грязно-зелёный. Употребление насвая вызывает никотиновую зависимость. Частое употребление вызывает также психическую зависимость. [1, с. 67–68].

Люди, которые пробовали насвай, так описывают свои краткосрочные ощущения:

- Сильное жжение слизистой оболочки полости рта
- Тяжесть в голове и во всем теле
- Расслабленность мышц
- Апатия
- Сильное слюноотделение
- Неприятный вкус и запах.

А что бывает от насвая, когда его сочетают с алкоголем? Такую реакцию даже трудно предугадать. Самое простое, что при этом может произойти – это внезапно возникшее обморочное состояние.

Перечислить весь список негативных последствий, которые возникают у приверженцев этого жевательного табака, практически невозможно, поскольку он будет бесконечным.

Но какой вред от насвая знать необходимо:

1. Ожоги слизистых оболочек полости рта, приводящие к хроническим язвам.

2. Развитие онкологических заболеваний гортани, языка и других тканей. По статистике возникновение рака органов, расположенных во рту у лиц, применяющих насвай, наблюдается в 80% обнаружения подобной патологии.

3. Экскременты животных, входящих в состав насвая (помет кур и верблюжий навоз), могут привести к развитию инфекционных заболеваний, в том числе и вирусному гепатиту, а также привести к паразитарным инвазиям.

4. Концентрированный куриный помет способен сжигать растения, и этот факт подтвердят садоводы. Поэтому насвайщики часто страдают от воспаления желудка и язвенной болезни.

5. Никотин, который присутствует в смеси, вызывает сильную зависимость.

6. Иногда производители насвая могут вместо табака добавлять в состав другие сильнодействующие вещества. А это уже приводит к зависимости и от этих химических компонентов.

7. Поскольку насвай чаще всего употребляют подростки, на их неокрепший организм он действует очень сильно в плане психического развития. Это приводит к неуравновешенному поведению, нарушению запоминания, появлению состояния постоянной растерянности, нарушениям социальной адаптации. Это позволяет говорить о насвае, как о психотропном веществе, которое может в конечном итоге вызывать слабоумие.

8. Потребители упоминают о том, что у них возникают заболевания десен (пародонтит), что спустя некоторое время приводит к полной потере зубов.

9. В молодом возрасте насвай очень быстро вызывает зависимость. Однако многие молодые люди, привыкая к его воздействию, хотят получить еще более острые ощущения и начинают употреблять более тяжелые наркотики.

10. Свинец, ртуть мышьяк и другие токсические вещества приводят к тому, что у лиц мужского пола развивается импотенция и бесплодие.

11. Никотин вызывает сужение всех сосудов из-за чего мозг, сердце и другие органы начинают испытывать кислородное голодание. Под действие никотина стенка сосудов истончается и может развиваться инсульт. Сердце человека употребляющего насвай работает как у спортсмена, только из-за суженых сосудов не получает достаточно кислорода, а это приводит к постепенному износу сердечной мышцы и развитию инфаркта. [3, с. 28–30].

При продолжительном приеме насвая развиваются такие серьезные последствия:

- Рак языка, губ, гортани
- Разрушения зубов

- Нарушения психики
- Заболевания внутренних органов
- Бесплодие.

Поскольку главный ингредиент состава насвая – табак, вещество оказывает разрушительное воздействие на организм. Однако если от сигарет сильнее страдают легкие, то после употребления насвая основной удар приходится на желудочно-кишечный тракт и слизистую рта. Всего одна доза смеси содержит столько же табака, сколько сразу несколько сигарет, поэтому насвай и оказывает более сокрушительное действие на человеческий организм. Он не только не помогает справиться с никотиновой зависимостью, как уверяют продавцы, но и вызывает множество побочных действий. При этом школьники, не осознавая тяжесть последствий, употребляют насвай на переменах, чтобы просто расслабиться и получить «быстрый приход».

Уже в самом начале употребления насвая со стороны ЖКТ возникают нарушения пищеварения и диарея, которая вскоре переходит в хроническую форму. Поскольку в составе смеси зачастую присутствуют верблюжий навоз или куриный помет, зависимые нередко подхватывают кишечные инфекции или заражаются паразитами. Часто в подобных случаях развиваются вирусные гепатиты.

Гашенная известь обжигает нежную слизистую ротовой полости, а при попадании в желудок начинает разъедать его оболочку. При длительном употреблении насвая развивается язвенная болезнь.

Как и при курении сигарет, при употреблении насвая никотин отрицательно влияет на десны, зубы. Повышается риск развития рака гортани и ротовой полости. Только при курении все эти негативные процессы протекают медленнее.

В результате длительного приема формируется стойкая психологическая зависимость от насвая как от безопасного и эффективного средства для поднятия настроения. Через какое-то время у подростка возникает желание более ярких ощущений, что толкает его на употребление спиртных напитков и тяжелых наркотиков.

Зачастую насвай становится наживкой, на которую наркодилеры ловят своих жертв. Вначале подростки подсаживаются на безопасное вещество. Затем в него подмешивают марихуану или гашиш, после чего многие переходят на героин и кокаин. [4, с. 52-58].

Из-за высокой концентрации табака в насвае в процессе длительного употребления у человека существенно ухудшается состояние зубов, а также возникает сильная никотиновая зависимость. Добавление в насвай психотропных

веществ приводит к нарушениям психики и личностным изменениям. У человека ухудшается память, он постоянно пребывает в растерянности.

Под действием никотина истончаются сосуды, ухудшается кровоснабжение, в результате чего страдают сердце, головной мозг и другие органы. Тяжелые металлы в составе насвая вызывают поражения печени и почек. Кроме того, насвай вызывает бесплодие – этот факт подтвержден учеными Национальной академии наук в Киргизии. В результате исследования 50 мужчин выяснилось, что данное вещество блокирует выработку сперматозоидов. Нарушения репродуктивной функции в таких случаях необратимы, а появиться они могут уже после первого приема насвая.

Вопросом, как бросить насвай, чаще задаются не сами употребляющие, а их родственники. Особенно эта проблема волнует родителей школьников, которые из-за этого наркотика гробят свое здоровье и становятся неуправляемыми. Помочь ребенку справиться с зависимостью можно. Для этого нужно соблюсти элементарные правила:

1. Побеседовать с подростком. Попытаться выяснить причины, по которым он начал употреблять насвай (посоветовали друзья, не хватает эмоций в жизни, хотел бросить курить). При необходимости можно подключить психолога.
2. На время лишить ребенка карманных денег и отслеживать все его передвижения вне школы. Звонить на домашний телефон, удостоверяясь, что подросток дома; взять отпуск и буквально водить чадо на уроки и т.д.
3. Помочь подростку найти увлечение по душе, чтобы его разум не занимали мысли о насвае.
4. Обязательно поддерживать ребенка в первые дни, когда он перестанет употреблять насвай. Отвлекать его всеми возможными способами: любимыми лакомствами, походами в кинотеатр или на рыбалку, компьютерными играми.

Практика показывает, что иногда внушение подростку каких-то истин дает обратный эффект. Срабатывает пубертатное правило «назло кондуктору – пойду пешком.» Т.е. школьник может понимать, что насвай приносит ему только вред, но из-за приказного тона родителей, он будет принимать его снова и снова. В этом случае можно пойти на хитрость: подсунуть ребенку ужасающие фотографии последствий насвая или громко обсуждать неутешительную статистику употребления этого наркотика. Также можно доверить проведение профилактической беседы человеку, являющемуся для школьника авторитетом . [2, с. 4-8].

ПЕРЕЧЕНЬ ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ

- 1.Абдуллаев Р.Б. Клинико-морфологические особенности хронического гастрита у больных, употребляющих нас»: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. мед. наук./ Самарканд: Самаркандский государственный медицинский институт им. И.П. Павлова, 1993. 25-72 с.
- 2.Насвай: зачем нашим детям потреблять куриный помет? // Бюллетень Алкогольной, Наркотической, Табачной Информации (АНТИ) №17, апрель 2005г.
- 3.Харрис П. Углеродные нанотрубы и родственные структуры/Харрис П. М.: Техносфера, 2003. 25-36 стр
4. Smokeless tobacco and some tobacco-specific N-nitrosamines // IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans, 2007. 89. P.52-63.
5. Health effects of smokeless tobacco products. Preliminary report. / Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks (SCENIHR), 2007

УДК 54.01

ШКІДЛИВІ ІНГРЕДІЄНТИ В ХІМІЇ

Дар'я Качайло

Керівник - Данильченко Ю.В

Відокремлений структурний підрозділ “Харківський фаховий коледж харчової промисловості Державного біотехнологічного університету “ м. Харків, Україна

Роль хімії в сучасному світі величезна, жити без неї ми вже не зможемо, вона дає нам масу корисних речовин і явищ, але водночас і завдає певної шкоди. Як негативний фактор, хімія в житті людини з'являється постійно. Основні проблеми розвитку хімічної галузі пов'язані з екологією. Результатом активного впливу людини на природу є її забруднення, засмічення, виснаження. Внаслідок господарської діяльності людини змінюється газовий склад запиленість нижніх шарів атмосфери. Так, при викиді відходів промислового хімічного виробництва в атмосферу попадає велика кількість зважених частинок і різноманітних газів. Рівень забруднення оксидами азоту, сажею, аміаком, формальдегідом збільшився в 3-5 рази. Основний внесок в забруднення атмосфери вносять підприємства нафтохімії. Величезну шкоду наносять хімічні промислові підприємства, азотно – кисневі заводи, заводи органічного синтезу. Особлива шкода наноситься ґрунтам

із зниженим змістом гумусу і органіки. Через ґрунт хімічні речовини можуть потрапити в продукти харчування, воду і повітря. Відходи хімічного промислового виробництва поступають у водоймище і швидко руйнують екологічні зв'язки, які склалися в природі тисячоліттями. Хімічні речовини, що містяться в стічних водах можуть емігрувати в підземні води і далі поступати у відкриті водоймища. Рідкі стоки хімічних виробництв надають несприятливий вплив і на процеси природного самоочищення води морів і океанів. Надлишок матеріалів, чужорідних нашій планеті призводить до того, що вони засмічують ґрунт і воду, не піддаючись природним процесам гниття. При цьому в ході розкладання або горіння вони виділяють велику кількість токсичних речовин, додатково отруюючи навколишнє середовище. І тим не менше питання це цілком вирішуване за допомогою тієї ж самої хімії.

В Україні в атмосферу потрапляє ~8 млн.т шкідливих речовин. Міста, найбільш забруднені техногенними викидами, розташовані переважно в Донецькій, Луганській і Дніпропетровській областях. Екологічну ситуацію в Маріуполі та Кривому Розі вважають вкрай незадовільною. Від промислових стоків найбільше потерпають річки Дніпро і Сіверський Донець. В атмосферу потрапляють продукти неповного згорання пального в автомобільних двигунах, газові викиди хімічних підприємств. Концентрації в повітрі вуглеводів, фенолу, формальдегіду, аніліну, інших шкідливих органічних і неорганічних сполук над промисловими центрами нерідко перевищують дозволені законодавством норми у 10 і більше разів. Фреони CCl_3F , $CHClF_2$, $C_2Cl_2F_4$ та інші, які виділяються із несправної холодильної техніки, аерозольних упаковок, руйнують озоновий шар.

Істотного забруднення зазнає й гідросфера. Морська фауна, жителі приморських районів потерпають від катастроф танкерів, які перевозять нафту і нафтопродукти, аварій на нафтових платформах. Щороку у світовий океан виливається в середньому 10 млн.т нафти. Кожна тонна її розтікається на поверхні води площею ~12 км² і створює плівку, яка ізолює воду від атмосфери і порушує екологічну рівновагу. Річки забруднюються стічними водами нафтопереробних заводів, підприємств органічного синтезу, які виробляють галогенопохідні вуглеводні в органічні кислоти, альдегіди, фенол та його похідні, ароматичні сполуки, барвники. На окислення органічних речовин, що потрапили у воду, витрачається розчинений у ній кисень. Від його нестачі гине риба. Негативно впливають на мешканців річок і озер залишки синтетичних мийних засобів. Щороку в ґрунти, річки й озера потрапляє 4 млн.т пестицидів. Земна поверхня забруднюється використаними полімерними матеріалами та виробами з них, залишками мінеральних добрив, засобами захисту рослин від хвороб і шкідників, будівельним матеріалом, побутовим сміттям.

Масове застосування мінеральних добрив і хімічних засобів захисту рослин призвело до появи отрутохімікатів в атмосфері, ґрунтах і природних водах, забрудненню біогенними елементами водойм, водотоків. При гірських розробках на поверхню землі витягуються мільйони тон різноманітних, найчастіше фітотоксичних гірських порід, що утворюють терикони і відвали, що пилять і горять. В процесі експлуатації хімічних заводів також утворюються величезні кількості твердих відходів (недогарок, шлаки, зола і т. д.), що складаються на великих площах, вчиняючи негативний вплив на атмосферу, поверхневі й підземні води, ґрунтовий покрив (пилування, виділення газів).

На території України знаходиться ~1000 хімічно небезпечних об'єктів та ~300 тис. об'єктів використовують у своєму виробництві сильнодіючі речовини. Нарощення хімічного виробництва призвело також до зростання кількості промислових відходів, які становлять небезпеку для навколишнього середовища і людей.

На початок ХХІ ст. забруднення навколишнього середовища відходами, викидами, стічними водами всіх видів промислового хімічного виробництва набуло глобального характеру і поставило людство на грань екологічної катастрофи. Хіміко – технологічне перетворення природи людиною – головний засіб негативного впливу на біосферу.

У багатьох галузях хімічної промисловості спостерігається висока потреба у паливі та енергії. Наприклад, для виробництва синтетичного каучуку на базі ацетилену необхідно 15 тис. кВт – год, а фосфору – до 20 тис. кВт – год на 1 т. продукції. Хімічні забруднення – тверді, газоподібні й рідкі речовини, хімічні елементи й сполуки штучного походження, які надходять у біосферу, порушують встановлені природою процеси кругообігу речовин і енергії. Найпоширенішими шкідливими газовими забруднювачами є : оксиди сульфуру (сірки) – SO_2, SO_3 . Сірководень, бензпірен, аміак, сполуки хлору, сполуки фтору, сірководень, вуглеводні, синтетичні поверхнево - активні речовини, канцерогени, важкі метали, оксиди карбону (вуглецю) – CO, CO_2 .

Сучасний побут, який значною мірою змінився завдяки широкому використанню хімічних продуктів, перетворився на небезпечне джерело забруднення біосфери. Побутові відходи речовин, які не засвоюються у природі. А отже надовго вибувають з природних геохімічних циклів. Спалювання побутових відходів часто неможливе через те, що навколишнє середовище забруднюється токсичними продуктами згорання (сажа, поліциклічні ароматичні вуглеводні, хлор – органічні сполуки, соляна кислота тощо. Джерела забруднюючих речовин різноманітні, а також багаточисельні види відходів і характер їхнього впливу на компоненти біосфери. Біосфера забруднюється

твердими відходами, газовими викидами і стічними водами металургійних, металообробних і машинобудівних заводів. Величезної шкоди завдають водяним ресурсам стічні води целюлозно – паперової, харчової, деревообробної, нафтохімічної промисловості.

Хіміки не лишаються осторонь проблем, пов'язаних із забрудненням довкілля, що постійно зростає. Вони розробляють ефективні методи очищення промислових газів і різних стоків підприємств, переробки твердих відходів. Більшість цих методів передбачає здійснення хімічних реакцій із перетворенням шкідливих речовин на безпечні для живої природи.

Без хімії неможливо уявити сучасний побут людей і не тільки опосередковано через використання їжі, одягу, взуття, палива, житла, але й безпосередньо через використання скляних, пластмасових, порцелянових і фаянсових виробів, лікарських препаратів, засобів для дезінфекції, косметичних виробів, різних клеїв, лаків, харчових добавок тощо.

Хімічні успіхи дозволяють зробити життя людини простішим і доступнішим, але разом з тим деякі моменти свідчать, що хімія і організм людини несумісні : це штучна їжа, застосування великої кількості консервантів в харчових продуктах, стало проблемою в деяких країнах.

Лікарі б'ють на сполох із зростанням кількості алергій, шкірних і респіраторних захворювань безпосередньо пов'язують, в тому числі, із використанням побутової хімії. Пральні порошки і миючі засоби містять такі отруйні речовини, як формальдегіди і хлор. Миючі засоби повністю не вимиваються з посуду. Тому разом з їжею ми часто вживаємо і шкідливі продукти хімічної промисловості, які виводять з ладу роботу наших внутрішніх органів, в першу чергу – шлунково -кишковий тракт, а також ниркові захворювання. А в рідинах для миття вікон міститься отруйний спирт – ізопропан, який є токсичним для печінки, подразнює шкіру, а також завдає шкоди роботі шлунково – кишкового тракту, нервової системи та нирок. Побутова хімія часто стає джерелом алергічних реакцій і отруень організму.

Отже, серед шкідливих інгредієнтів – тисячі хімічних сполук, особливо важкі метали та оксиди, токсичні речовини та аерозолі що :

- погіршують родючість ґрунтів;
- утворюють кислотні дощі;
- викликають втрату харчової цінності та смакових якостей сільськогосподарської продукції;
- розвивають тяжкі захворювання;
- забруднюють довкілля : атмосферу, ґрунти й воду;
- утворюють озонові діри ;

- накопичують промислові відходи та сміття.

Сучасна хімічна наука, спираючись на міцні теоретичні основи, безперервно розвивається вшир і вглиб. Зокрема, відбувається відкриття і вивчення нових, якісно різних дискретних (роздільних) хімічних частинок. Сьогодні вже абсолютно ясні перспективи створення і розвитку нової хімії, на основі якої будуть створені маловідходні, безвідходні та енергозберігаючі промислові технології.

Хімічна промисловість – одна з галузей, що найбільш широко розвивається. Вона відноситься до галузей прогресу. У структурі хімічної промисловості, при всьому значенні основної, хімії ведуче положення перейшло до промисловості пластмас, хімічних волокон, барвників, фармацевтичних препаратів, миючих і косметичних засобів. Основу багатьох промислових технологій становлять хімічні реакції. Розширюється сфера використання біотехнологій, успішно розвиваються дослідження наноматеріалів, розробляються способи їх добування.

Хімія – це наше життя – все, що ми відчуваємо, бачимо навколо, та й самі складаємося з хімічних речовин, які постійно реагують між собою. Віруси, мурашки, люди, планети, зірки, галактика – все у світі складається з хімічних елементів. По суті, увесь Всесвіт є дуже великим і дуже складним хімічним реактором. Хімічні знання – це потужна сила в руках людства. Знання властивостей хімічних речовин та способів їх добування не тільки дозволяють вивчати й розуміти природу, але й добувати нові, ще й невідані речовини, передбачати існування речовин із необхідними властивостями. Але хімія може бути небезпечною для людини й довкілля. Відомий письменник – фантаст та вчений – хімік Айзек Азімов писав: «Хімія – це смерть, що упакована в банки та коробки». Використання людством досягнень сучасної хімії потребує високої зальної культури й глибоких знань.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Кузьменко Н.Е, Єрьомін В.В. Хімія : відповіді на запитання.- К.: наука,1999.
2. Пименко Д., Кунрод Д. Можливості хімії сьогодні і завтра.- К.: Знання, 2017.
3. Добровольський В.В.Хімія Землі.-К.: Либідь, 2016.
4. Еріксен Т.Г. Сміття і люди. Зворотний бік споживання._ К.: Ніка – Центр,2019.
5. Саркісян В. Хімія повсякдення.- К.: Віхола,2021
6. Гідрохімія України .К.: Вища шк.,1995.

7. Хімія води.- К.: ІСДО,1993.
8. Гідрохімічний режим та якість поверхневого басейну Дністра на території України.- К.: Ніка – Центр,2013.
9. Юдін Ф.М, Сучков В.Н., Коростелін Ю.А. Хімія для вас.- К.: Знання, 2005

УДК 54-145:612

ЗНАЧЕННЯ РОЗЧИНІВ У ЖИТТІ ЛЮДИНИ

Адріана Кириченко

Керівник - С.М. Тютько

ВСП «Харківський фаховий коледж харчової промисловості ДБТУ»

м. Харків, Україна

У повсякденному житті ми щоденно стикаємося з розчинами: розчин оцтової кислоти (столовий оцет), водний розчин амоніаку (нашатирний спирт), водний розчин гідроген пероксиду (перекис водню), спиртовий розчин йоду, спиртовий розчин брильянтового зеленого (зеленка). Для консервування овочів і фруктів широко застосовують водні розчини кухонної солі та цукру.

Людина складається на 80% із води. Всі важливі біологічні процеси існування від найпростіших організмів до людини відбуваються за участю водних розчинів. Поживні речовини переносяться по організму всіх живих істот лише у розчиненому стані і, для кращого існування, цих речовин в розчині повинна бути невелика кількість.

Людина за життя використовує велику кількість розчинів:

- для забезпечення себе їжею та приготування їжі;
- для використання побутових засобів хімії, ліків, парфумерії;
- для діяльності різних галузей промисловості (наприклад, харчова і текстильна промисловість, металообробна, виробництво синтетичних волокон).

Найбільш розповсюдженим розчином на Землі є вода, яка відіграє роль могутньої геологічної сили. Вона розчиняє та переносить величезні кількості розчинених речовин. Із природних водних розчинів утворюються осадові гірські породи та джерела мінеральних вод. Розчинення водою, наприклад, вапняку спричиняє утворення печер, виникнення в них сталактитів і сталагмітів.

Рослини беруть усі поживні речовини з ґрунту у вигляді розчинів. Організми тварин і людина також потребують розчинів, оскільки процес

травлення неможливий без перетворювання їжі на розчинні сполуки й подальшого всмоктування їх стінками шлунку й кишечника. Розчинами є найважливіші фізіологічні рідини — плазма крові, лімфа, травні соки, рідкий вміст живих клітин (цитоплазма, ядерний сік — каріоплазма).

У хімічних лабораторіях замість твердих речовин часто використовують їхні розчини. Розчинені речовини швидше взаємодіють у хімічних реакціях.

Вода сприяє перетворенню речовин одного класу на речовини іншого (наприклад, у реакціях оксидів з водою утворюються кислоти й основи).

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. ДСТУ 2215-93 Розчини та індикатори. Терміни та визначення.
2. Розчини // / Р. А. Шмиг, В. М. Боярчук, І. М. Добрянський, В. М. Барабаш; за заг. ред. Р. А. Шмига. — Львів, 2010. — С. 173. — ISBN 978-966-7407-83-4.

УДК 661.9

БІОДИЗЕЛЬ, ВОДЕНЬ – ПАЛИВА МАЙБУТНЬОГО

Іван Костенко

Керівник – Г.Д. Низова

Фаховий коледж нафти і газу

м. Дрогобич, Україна

Дизельне паливо, яке отримується з нафти, належить до типу палива, що найбільше використовується у світі, а тому дефіцит ресурсів нафти почне відчуватись вже в найближче десятиліття [1].

У даний час у багатьох країнах зростає інтерес до альтернативного дизельного палива – біодизеля.

Рейтинг країн ЄС, у яких успішно розвивається відновлювальна енергетика, представлена такими країнами, як Фінляндія, Швеція, Австрія, Франція, Німеччина. Водночас серед виробників палива (біодизелю та біоетанолу) в ЄС першість отримують Німеччини, Італія, Франція та Чехія. Усього у цих країнах Західної Європи було вироблено 4,23 млн.т біодизельного палива. Європейська економічна комісія ухвалила резолюцію про переведення до 2020 року 20% європейського автотранспорту на біопаливо [6].

Біодизель – це суміш моноалкільних ефірів жирних кислот, які отримують з рослинних або тваринних жирів.

Переваги:

1). Біодизель не токсичний і легко розкладається у навколишньому середовищі.

2). Одночасно вирішується важлива екологічна проблема викидів в атмосферу парникових газів (CO₂, CO та інших) у порівнянні з нафтовим дизельним паливом.

До недоліків такого палива можна віднести:

1). Залишки метанолу в біодизелі є потужним розчинником і спричиняють розбухання гумових деталей техніки (прокладки та трубки з натуральної гуми).

2) При пробігу 1000-1500 км, з моменту переходу на біодизель, рекомендується заміна паливних фільтрів.

3) Зберігати біодизель понад 3 місяці не рекомендується, оскільки він розкладається.

4) Низька температура загустіння (починає гуснути при -10⁰С).

При відборі сировини для виробництва біодизеля необхідно було врахувати економічні показники. Досі вартість біодизеля була вищою за вартість дизельного палива, яке отримують з нафти. Отже, вартість біодизеля можна суттєво знизити, якщо в якості сировини використовувати відходи виробництва, наприклад, рослинної олії після її термічної обробки (160-200⁰С).

На думку дослідників [2,3,4], для технології отримання біодизеля, основне негативне значення має наявність у сировині вільних жирних кислот та води. Дослідження у цьому напрямку тільки починаються і багато технологічних залежностей ще не встановлені. Тому поставлено завдання зіставити зразки натуральної і відпрацьованої соняшnikової олії за їх складом, включаючи вміст жирних кислот, і з врахуванням отриманих даних підібрати процес переробки відпрацьованої олії в біодизель. Отримання біодизеля на основі соняшnikової олії реалізовано неодноразово [1,5]. Близькість складу ефірів свідчить на користь того, що відпрацьована соняшnikова олія може розглядатися як сировина для отримання біодизеля.

Для виробництва біодизелю з рослинних олій необхідний спирт. В основному використовують метанол, який виробляють хімічні заводи з природного газу, запаси якого в Україні також обмежені, як і запаси нафти. Для виробництва біодизелю належної якості потрібна потужна система фільтрації від механічних домішок і очищення від продуктів омилення, гліцерину і залишкового метанолу. Таким чином, виробництво біодизелю вимагає істотних інвестицій.

Біодизельне паливо не є абсолютно екологічно чистим, але порівняно з нафтовим, воно є чистішим. Про це свідчать виконані дослідження [6].

Як відомо, водень у величезних кількостях укладений у молекулах води та органічних сполук. Провідною технологією виробництва водню сьогодні є паровий риформінг метану, який поєднує в собі високотемпературну пару з природним газом, що відбувається при температурі 700-1100⁰С.

Водень також може бути отриманий з води за допомогою електролізу з використанням електрики від електростанцій, які працюють на викопному паливі, а саме: електрика пропускається через воду для розділення атомів Гідрогену від атомів Оксигену. Цей метод може використовувати вітер, сонячну енергію або інші джерела енергії. Отримання водню за допомогою електролізу вивчається як життєздатний спосіб його виробництва в середині країни. Найбільшим у світі заводом з виробництва водневого палива вважається Фукусімський дослідницький центр водневої енергії, у якому є установка з виробництва водню, яка відкрита у 2020 році (Японія).

Використання в техніці. Вироблений водень можна в майбутньому використовувати замість нафти, газу та вугілля. Лідирують поки що єдині у світі водневі потяги – приміські електропотяги на водневому паливі (Німеччина).

Як природний газ його можна доставляти у паливні елементи для вироблення електрики та тепла. У кожному випадку водень об'єднується із киснем з утворенням води – це одна з найважливіших його переваг, так як водень є паливо екологічно нешкідливе. Тепло у водневому полум'ї – це променисте випромінювання новоутворених молекул води. Температура полум'я на повітрі складає до 2000⁰С (як у природного газу).

Зауваження :

1) У той час, як риформінг метану використовує природний газ, для електролізу потрібна електрика. Тому перевага надається риформінгу.

2) Хоча водневе паливо може забезпечити рухомою силою, електродвигуни автомобілів, потягів, літаків, воно небезпечне через низьку енергію займання та високу енергію згоряння водню (вибухи на водневих заправках).

Використання в медицині. Водень – це паливо життя. Як саме цей виклик впливає на наше життя? Мова йде про антиоксиданти (антиокислювачі). Вони бувають природного (вітамін С, вітамін Е, бета-каротин) і синтетичного походження. Експериментальні дослідження показують, що антиоксиданти є особливо показними у хворих на цукровий діабет.

Антиоксиданти – це великі молекули, кожна з яких здатна віддавати тільки один електрон з тимчасовим перетворенням у вільний радикал, який існує доти, поки не буде нейтралізований другим антиоксидантом.

У 2007 році Джон Фленаган, доктор наук, письменник (Австралія), створив електрокластери – тонкодисперсні негативно заряджені колоїди з мінералів, які вводять в їжу для покращення окремих характеристик рідин, які оточують наші клітини. З часом він відкрив спосіб отримання мікрокластерів шляхом додавання водню (найменшого по розміру атома), який має на зовнішній оболонці додаткові електрони. Таким чином, вчений отримав гідридмікрогідрин, який здатний віддавати більше електронів, ніж будь-який інший антиоксидант. При цьому він не перетворюється у вільний радикал, а розпадається на поживні елементи – Силіцій (Si), Калій (K), Магній (Mg), Гідроген (H). Отже, мікрогідрин – потужний безпечний антиоксидант, який може стати важливою харчовою добавкою для підтримання здорового способу життя.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Demirbas A. Biodiesel production via non-catalytic SCF method and biodiesel characteristics // *Energy Conversion and Management*. 2006. V. 47. P. 2271-2282.
2. Yuan X. Optimization of conversion of waste rapeseed oil with high FFA to biodiesel using response surface methodology // *Renew Energy*. 2007, doi: 10.1016/j.renene.2007.09.007
3. Encinar J.M., Gonzalez J.F., Rodriguez-Reinares A. Ethanolysis of used frying oil. Biocjiesel preparation and characterization // *Fuel Processing Technology*. 2007. V. 88. P. 513-522.
4. Canakci M., Scinli H. Biodiesel production from various feedstocks and their effects on the fuel properties // *J. Ind. Microbial Biotechnol*. 2008. V. 35. P.431-441.
5. Marchetti J.M., Miguel V.U., Errazu A.F. Possible methods of biodiesel production // *Renewable and Sustainable Energy Rewiews*. 2007. V. 11. P. 1330-1311.
6. Вікіпедія. Водневе паливо.

УДК 543.31

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ФІЗИЧНИХ ФАКТОРІВ НА
ТАЛУ ВОДОПРОВІДНУ ВОДУ.**

Ліка Ладан

Науковий керівник - к.х.н. Н.Р. Мещерякова,

Дніпровський політехнічний коледж

м. Дніпро, Україна

Вода – речовина звична та незвичайна, немає на Землі речовини важливішої для нас, ніж звичайна вода, і в той же час не існує іншої такої ж речовини, у властивостях якої було б стільки протиріч і аномалій[1]. Сьогодні, коли в нашій країні вкрай погіршилась екологічна ситуація, а населення докорінно змінило свій стиль харчування, проблема одержання і вживання в їжу чистої води корисної для нашого організму стає дедалі гострішою. Звичайна водопровідна вода, якою ми користуємося найчастіше, сильно забруднена пестицидами, гербіцидами, нітратами, нітритами, важкими металами, поліциклічними ароматичними вуглеводнями тощо[2]. Частково позбавитися шкідливих домішок можна і заморожуванням. Здавна вважалося, що вживання талої води сприяє омолодженню організму. Тала вода відрізняється від звичайної своєї структурою, більш схожою зі структурою протоплазми наших клітин, легко проникає крізь пори клітинних мембран і дуже корисна для живих організмів.

Тому тема подальшого вивчення властивостей води, зокрема талої, як ніколи актуальна[3]. І поповнити знання про ці властивості здатні лише нові експерименти.

Ми продовжуємо роботу з дослідження води, яку багато років проводять студенти нашого коледжу. Раніше аналізували природну дніпровську воду в межах міста. Потім водопровідну, бутильовану воду і воду, очищену різними способами. З'ясували, що вода, очищена методом зворотного осмосу, найбільш чиста, але абсолютно «порожня» і мертва. Вивчали застосування різних адсорбентів для очистки води. Пізніше досліджували вплив фізичних факторів (випромінювання смартфона, екрану монітора та телевізора, НВЧ-печі, іонізації, постійного та змінного магнітного поля, УФ-випромінювання тощо) на структурування води. Виявилось, що вода відгукується на будь-які дії і структурується особливим чином, що співпадає відомостями літературних джерел [4].

У нашій роботі ми вивчали вплив звукових хвиль золотого перерізу (963 Гц, 639 Гц та 396 Гц) на структурування водопровідної та талої водопровідної води.

Виконуючи дослідження, ми діяли за поставленим планом:

- 1) відбирали водопровідну воду;
- 2) опромінювали її звуковими хвилями відповідної частоти до та після заморожування;
- 3) записували спектри отриманих проб в УФ-області;
- 4) вимірювали рН та опір води;
- 5) визначали температуру випарного охолодження.

УФ-спектри води в загальноприйнятому вигляді мало інформативні, тому ми побудували всі спектри у відносних одиницях: відносне відхилення опроміненої води від вихідної талої при різних довжинах хвиль.

Аналізуючи УФ-спектри талої води можна зробити висновки: вода дійсно змінює свою структуру при опроміненні звуковими хвилями ($\epsilon > 5\%$). Відносне відхилення має різну інтенсивність, але аналогічний характер (Рис.1,а,б, Рис.2,а ϵ_{12} , ϵ_{13} .) незалежно від того, проводили опромінювання до заморожування чи після і хвилями якої частоти. Цей факт ставить під сумнів відомості літературних джерел про те, що заморожування знімає «пам'ять» води. Вплив звукових хвиль більш дієвий в більшості випадків при опроміненні талої води після розморожування. При повторних отриманнях талої води інтенсивність УФ-спектрів не відтворюються (Рис.3, ϵ_{01} , ϵ_{02} , ϵ_{03}). Тому, на наш погляд, можна сказати, що структурування в талій воді протікає непередбачуваним, скоріше випадковим чином.

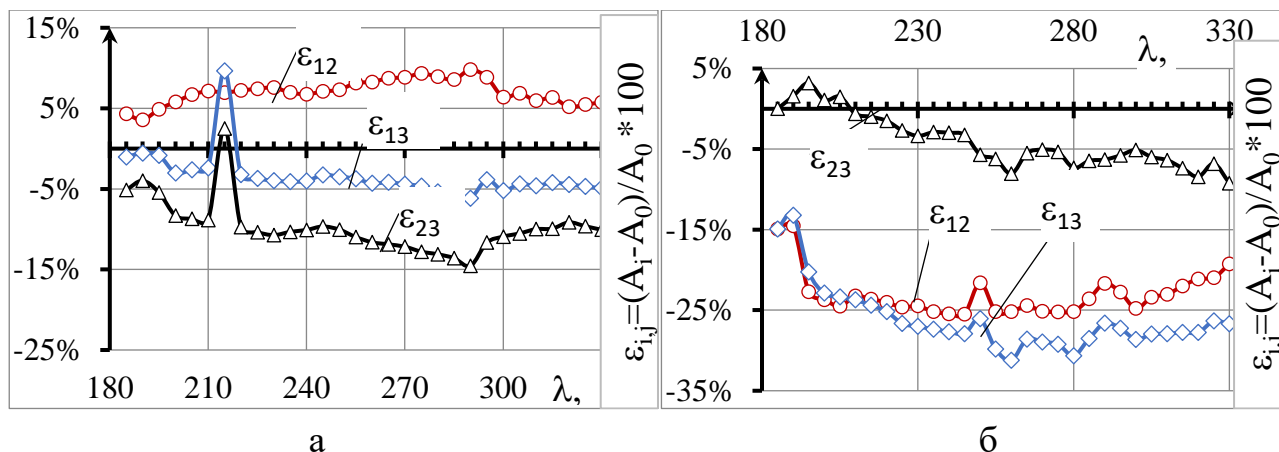


Рисунок 1. Криві відносного відхилення абсорбційності в УФ-області водопровідної води (а-опромінена звуковими хвилями 396 Гц, б-звуковими хвилями 639 Гц): A_1 - водопровідна тала; A_2 - тала, опромінена до заморожування; A_3 - тала, опромінена після розморожування. $\epsilon_{12} = (A_2 - A_1) / A_1 * 100$, $\epsilon_{13} = (A_3 - A_1) / A_1 * 100$, $\epsilon_{23} = (A_3 - A_2) / A_2 * 100$

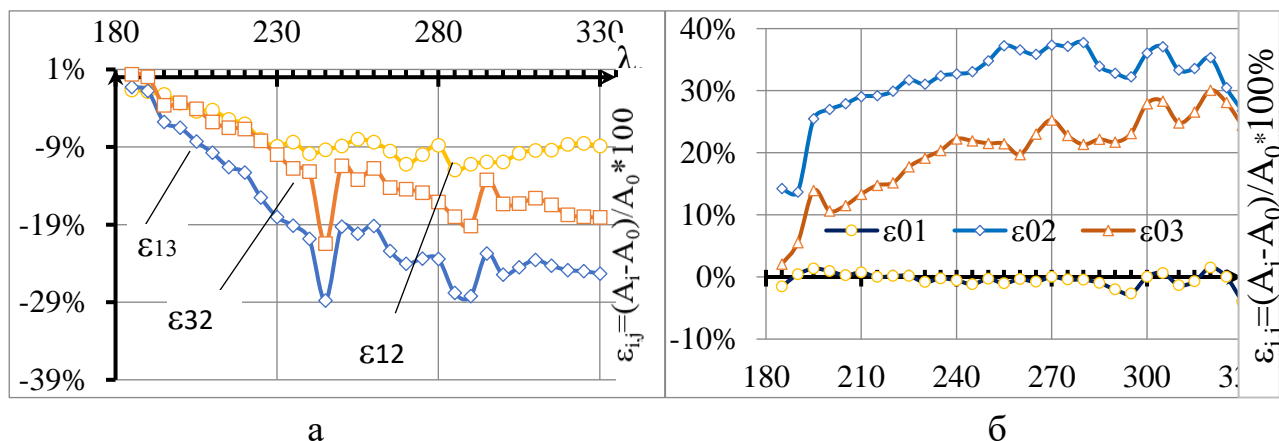


Рисунок 2. Криві відносного відхилення абсорбційності в УФ-області водопровідної талої води: а- A_1 - водопровідна тала, A_2 - тала, опромінена до заморожування, опромінена звуковими хвилями 396 Гц, A_3 - тала, опромінена після заморожування, опромінена звуковими хвилями 396 Гц; $\varepsilon_{12}=(A_2-A_1)/A_1*100$, $\varepsilon_{13}=(A_3-A_1)/A_1*100$, $\varepsilon_{32}=(A_3-A_2)/A_2*100$; б- талої водопровідної води, яка отримана A_1 -10.09.21, A_2 -17.09.21, A_3 -24.09.21 $\varepsilon_{01}=(A_1-A_0)/A_0*100$, $\varepsilon_{02}=(A_2-A_0)/A_0*100$, $\varepsilon_{03}=(A_3-A_0)/A_0*100$.

За результатами визначення кислотність вихідної та опроміненої водопровідної води зменшується, тобто зменшується кількість протонів гідрогену. Це супроводжується збільшенням опору відповідних розчинів, тому що рухомість іонів H^+ в півтора рази більша за рухомість іонів OH^- . Аналогічна картина спостерігається, якщо порівнювати вихідну водопровідну з талою і талу воду з опроміненою. Цікаво, що тала вода, яка стояла після розморожування протягом 1 години, змінює свою структуру при опромінюванні ще більше ніж щойно розморожена, так би мовити «свіжа». Результати визначення різниці температур сухого та змоченого у відповідних пробах води термометрів психрометра підтверджують нашу думку, що структурування в талій воді протікає непередбачуваним, випадковим чином.

Але для більш однозначних висновків необхідні подальші дослідження.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Гончарук В. К. Наука і технології. Світогляд №4, 2009, с. 18-32
2. Айрапетян Т.С. Водне господарство промислових підприємств: навч. посібник / Т. С. Айрапетян; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х: ХНАМГ, 2010. – 280 с.
3. Структурированная вода и способы ее получения: к.х.н. О.В. Мосин. URL: <https://bit.ly/3W1SWnw>
4. С. Ст Зенін, Би. Ст Тяглов, "Гідрофобна модель структури асоціатів молекул води", Же. Фіз. Хим, 68(4), 636-641 (1994).

УДК 54+61

ХІМІЯ ЯК СУЧАСНА МЕДИЦИНА

Олег Лук'янчук

Керівник - Ю.В. Данильченко

Відокремлений структурний підрозділ “Харківський фаховий коледж харчової промисловості Державного біотехнологічного університету “ м. Харків, Україна

Термін "хімія" прийшов до нас від арабів, що перетворили його на "Алхімію". Цей період розвитку хімії, який зараз називають періодом алхімії, лився з III за XV ст. Від алхіміків сучасна наука успадкувала виключно цінний метод роботи -експеримент.

Реформу алхімії розпочав у XV ст. Т. Парацельс. В результаті виник новий напрямок - застосування хімії в медицині - ятрохімія (грец. ятрос - лікар). Т. Парацельс (1493-1541) вважав, що справжня мета хімії полягає не в отриманні золота, а в приготуванні ліків, оскільки здоровий організм містить чітко певну кількість хімічних речовин, а хвороби виникають у разі їх зміни.

Перетворення хімії на науку відбулося лише тоді, коли значних успіхів досягла математика, і з її допомогою фізики (Р. Бойль, Е. Маріотт, Г. Кавендіш, Дж. Прістлі, А. Авогадро, С. Канніціаро) фундаментально вивчили газу. Поєднання результатів вивчення газів з величезним досвідом алхіміків і ятрохіміків стало найважливішим етапом у становленні хімії як окремої галузі природничих наук.

Великий внесок у розвиток хімії зробили медики. Крім згаданого Парацельса (справжнє ім'я - Філіп Ауреол Теофраст Бомбаст фон Гогонгейм) та німецький лікар Г.Є. Шталь (1659-1734), який переклав теорію флогістону, і французький фізіолог О.Ф. Фуркруа (1755-1809), який сприяв утвердженню анти флогістонної теорії. Його перу належать 11 томів "Системи хімічних знань".

Шведський фармацевт К.В. Шеле (1742-1786) розробив способи одержання азоту і кисню, багатьох мінеральних та органічних кислот, зокрема синтезував з CO_2 , C і NH_3 , синильну кислоту, описав цей запах та навіть смак!

Німецький судовий лікар Ю.Р. Майер (1814-1878) по праву вважається разом з Д. Джоулем (1818-1889) засновником термодинаміки. Надаючи медичну допомогу морякам, він звернув увагу. на те, що венозна кров пацієнтів у тропіках має більше світле забарвлення, ніж у мешканців Німеччини. Майер пояснив цей факт тим, що у венах жителів тропіків залишається більше кисню і, відповідно, оксигемоглобіну, ніж у мешканців холодних країн.

Зниження витрат кисню є результатом уповільнення біоокислення, тому, що для підтримки постійної температури тіла у тропіках витрачається менша кількість їжі.

Судовий лікар Майєр зробив висновок: теплота згоряння їжі витрачається на підтримання постійної температури тіла і на виконання м'язової роботи.

Зі 109 наукових праць видатного російського лікаря-фізіолога І.М.Сеченова (1829-1905) 40 присвячені застосуванню в медицині хімічних методів дослідження. Він детально вивчив, як переноситься CO₂, з тканини в кров і з неї в легені. І.М. Сеченова можна вважати засновником сучасної медичної хімії.

XX століття ознаменувалося суттєвими змінами в галузі методів хімічних та фізико-хімічних досліджень. Насамперед це стосується рентгеноструктурного аналізу, за допомогою якого почали вивчати будову кристалічних речовин і геометрію молекул. Метод рентгенівської електроскопії знайшов застосування у визначенні енергії орбіталей та ефективних зарядів. Такі спектроскопічні методи, як ядерний магнітний резонанс, електронний парамагнітний резонанс, ядерний резонанс, гама резонансна спектроскопія, почали активно використовуватися для дослідження будови речовин, кінетики та механізмів реакцій. Розвиток оптичних дослідників методів, зокрема електронної та інфрачервоної електроскопії, спектрополяриметрії, мас-спектроскопії, відкрило нові можливості в хімічному аналізі.

Практичне застосування результатів хімічних досліджень призвело до виникнення низки нових хімічних дисциплін, в тому числі медичної хімії.

Медична хімія вивчає хімічні основи процесів життєдіяльності живого організму, які підпорядковуються основним хімічним закономірностям. Більшість процесів, що відбуваються в живому організмі, пояснюється на підставі теоретичних положень неорганічної, фізичної та колоїдної хімії. Наприклад, зміна структури і функцій клітин крові в розчинах кровозамінників пояснюється законами осмотичного тиску; розподіл іонів електролітів між клітинами та зовнішнім середовищем - законами мембранної рівноваги Доннана; механізм передачі нервових імпульсів, положеннями теорії електролітичної дисоціації; сталість концентрації іонів H⁺ в біологічних рідинах (крові, лімфі, лікворі) значною мірою залежить від наявності в їх складі буферних систем. Вчення про окислювально-відновлювальні потенціалів дозволяє пояснити перебіг багатьох реакцій в організмі, обумовлених надходженням та витратою енергії. Особливості фізичної хімії поверхневих явищ допомагають трактувати механізми дії фармацевтичних препаратів, пояснювати явища фагоцитозу та імунітету. Не менш важливу роль відіграють закони кінетики та каталізу, які дають можливість розуміти закономірності протікання ферментативних та фармакокінетичних

процесів. Теоретично з положення колоїдної хімії допомагають зрозуміти роль факторів стійкості дисперсних систем організму в процесі його життєдіяльності.

Медична хімія вивчає будову та реакційні можливості найбільш важливих біологічно активних молекул, теорію хімічного зв'язку в комплексних сполуках біметалів з біолігандами та роль біогенних елементів у життєдіяльності організму. Вона вивчає процеси, що відбуваються на молекулярному і субмолекулярному рівнях, оскільки саме тут і слід шукати причину виникнення різних форм захворювань і специфічність спадкових ознак.

Знання законів хімії дає можливість медику ціле направлено - впливати на обмін речовин клінічно здорового і хворого організму, що в кінцевому підсумку служить запорукою поліпшення якості життя.

Жодна з наук не відкрила перед людством такі широкі перспективи і не зробила йому більше, ніж хімія. За останні десятиліття хімія забезпечила людство безліччю найнеобхідніших речей і предметів комфорту, які покращують якість життя людей, дали можливість жити в чистоті та високо-професійно лікуватися.

Прогрес сучасної медицини багато в чому обумовлений здобуткам в хімії. Позитивний ефект лікарської діяльності на 70% визначається наявністю лікарських препаратів, більшість яких синтезоване хіміками. Успіхи у впровадженні електронно обчислювальної техніки дали можливість розробити програми, що розглядають, які з нових хімічних структур можуть бути особливо ефективними їх фармакологічному застосування.

В даний час у практичній медицині (для діагностики та лікування) повсюдно використовуються методи, засновані на теоретичних розробках фізичної та колоїдної хімії. До них відносяться гемодіаліз, гемосорбція, гемофільтрація, препаративний електрофорез клітин та ін.

Медична хімія забезпечує багатогранною інформацією дисципліни таких профілів, як медико-біологічний (біохімія, фізіологія, біоорганічна хімія, фармакологія, медична та біологічна фізика) та клінічний (патологічна фізіологія, клінічна біохімія, гігієна, токсикологія, терапія, анестезіологія, фізіотерапія, реаніматологія та ін.). В свою чергу, ці дисципліни як джерело первинної інформації повинні впливати на розвиток медичної хімії.

Широке застосування хімії в медицині ще раз наголошує мудрість думки колишнього студента Києво-Могилянської академії, великого російського вченого М.В. Ломоносова: “..медик без достатнього пізнання хімії медиком бути не може”.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Крамаренко В. Ф. Токсикологічеська хімія.][Київ:][Вища школа, 1989.][

2. Пименко Д., Кунрод Д. Можливості хімії сьогодні і завтра.- К.: Знання, 2017.
3. Посібник “медична хімія”- Калібабчук
4. Юдін Ф.М, Сучков В.Н., Коростелін Ю.А. Хімія для вас.- К.: Знання, 2005
5. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://bit.ly/3Wd1QhV>
- 6.Зародження сучасної хімії. Ятрохімія [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://bit.ly/3YjIJnR>

УДК 631.415:632.91

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ КИСЛОТНОСТІ ҐРУНТУ
НА РОЗВИТОК РОСЛИН**

Олександр Ляшенко

Керівник – С.М. Булітко

**Комунальний заклад Сумської обласної ради
«Шосткинський фаховий медичний коледж»**

м. Шостка, Україна

Актуальність теми Поєднання впливу наслідків глобальної пандемії, кліматичної кризи, високих цін на енергоносії та добрива, а також збройних конфліктів, включаючи війну РФ проти України, порушило виробництво та ланцюжки постачання і призвело до різкого зниження продовольчої безпеки у світі, особливо для найбільш вразливих верств населення. Тому, збільшення обсягів виробництва сільського господарства є актуальною проблемою сьогодення. Щоб отримувати високі врожаї, потрібно враховувати багато факторів, один з яких - кислотність ґрунтів, яка є одним з показників якості ґрунтів. Цей показник має великий вплив на рослини та має бути врахованим аграріями при виборі сільгоспкультури.

Метою моєї роботи є систематизація інформації з даного питання, дослідження показників кислотності ґрунтів свого регіону, надання рекомендацій власникам присадибних ділянок щодо вирощування сільськогосподарських культур, квітів, декоративних рослин, дерев, кущів тощо для отримання високих врожаїв.

Кислотність ґрунтів — це властивість, обумовлена наявністю в ґрунтовому розчині йонів Гідрогену(H^+). Представляється через рН (від'ємний логарифм концентрації йонів Гідрогену). Кислі ґрунти мають рН менше 7, нейтральні — близько 7, а лужні — понад 7.

Кислотність є основою ґрунтової хімії та, у першу чергу, впливає на активність у ґрунті елементів живлення і їхнє засвоєння рослинами, впливає на всю ґрунтову біоту (мікроорганізми, водорості, гриби).

У ґрунтах розрізняють потенційну і актуальну кислотність.

Рослини, які надають перевагу кислим ґрунтам, називаються оксилофітами або ацидофіли, рослини які ростуть на нейтральних ґрунтах – нейтрофіли, а мешканці лужних – базофіли.[4]

Класифікація ґрунтів за кислотністю: сильно кислий ($pH < 5,4$), кислий ($pH = 5,4-5,7$), слабо кислий ($pH = 5,8-6,2$), нейтральний ($pH = 6,3-7,3$), лужний ($pH > 7,3$).[1]

В Сумській області ґрунти переважно чорноземні (53%), сірі лісові, дерново-підзолисті – на півночі, у заплавах рік – лучні, лучно-болотні та болотні. За висновками Сумської філії ДУ «Держґрунтохорона» агрохімічні властивості сучасних ґрунтів Сумщини далекі від оптимальних. Вони характеризуються зменшенням вмісту гумусу, а також від'ємним балансом азоту, фосфору, калію та мікроелементів. Без вирішення цих проблем вирощувати стабільні високі врожаї сільськогосподарських культур складно.[5]

Мною були визначені значення рН деяких земельних ділянок, розташованих навколо м. Шостка. Я, при визначенні кислотності ґрунту, використовував хімічний метод із застосуванням універсального індикаторного паперу. Для цього декілька пригорщ ґрунту заливав дистильованою водою, розмішував до консистенції рідкої каші, витримував п'ятнадцять хвилин та перемішував заново. Через п'ять хвилин, після осадження ґрунту на поверхні з'являється рідина, до якої я прикладав універсальний індикаторний папір.

Земельні ділянки	Значення рН ґрунту
ГО Шосткинське садівниче товариство «Мічуринець»	8
ГО Шосткинське садівниче товариство «Мрія»	9
ГО Шосткинське садівниче товариство «Любитель»	8
ГО Шосткинське садівниче товариство «Хімік – 2»	6
ТОВ «УГАК» с. Івот	6
ТОВ «УГАК» с. Макове вул. Озерна. 4	7
Лісовий ґрунт	8

Якщо немає можливості використати хімічні методи, кислотність можна визначити за допомогою рослин, які заселяють ділянку і відчують себе на ній вільно, їх ще називають рослинами - індикаторами. На кислі ґрунти вказують:

подорожник, хвощ, мох, мокриця, кислиця звичайна. На нейтральні ґрунти вказують: конюшина, осот, пирій, грицики, цикорій. На лужні ґрунти вказують: кропива, лобода, звіробій, польова берізка.[4] міна кислотності ґрунтів значною мірою впливає на доступність для рослин поживних речовин. Надмірно високий (більше 9,0) та надмірно низький (менше 4,0) показники рН ґрунту діють на коріння рослин токсично. В межах цих показників рН визначається поведінка окремих поживних сполук, а саме їх осадження чи перетворення у доступні чи недоступні для рослин форми.

При низькому рівні рН ґрунту (кислі ґрунти): такі елементи як залізо, алюміній та марганець переходять у легкодоступні для засвоєння рослинами форми, до того ж їх концентрація досягає токсичного рівня. При цьому надлишок цих металів порушує вуглеводний та білковий обмін рослин і утворення органів розмноження, що значно знижує врожай і може навіть спричинити загибель культурних посівів; погіршуються фільтраційна здатність, капілярність та проникність ґрунтів; пригнічується діяльність корисних мікроорганізмів, що беруть участь у розкладанні гною, торфу, компостів і інших форм органічних решток для вивільнення із них доступної для рослин форми поживних речовин; на коренях рослин, що ростуть у дуже кислому середовищі, погано розвиваються бульбочкові бактерії *Rhizobium*, через що засвоєння бобовими культурами азоту з повітря значно погіршується; гербіциди з сімейства імідазолінонів (імі-гербіциди), такі як Євролайтінг або Фабіан, повільно розкладаються.

За високого показника кислотності ґрунту (лужні ґрунти): ускладнюється засвоєння рослинами фосфору, калію, сірки, кальцію, магнію та молібдену; збільшуються втрати внесеної сечовини з ґрунтів на випаровування; збільшуються ризики отримання рослинами опіків від контакту коренів з сечовиною; гербіциди з сімейства сульфоніл сечовин і триазинів (атразин та ін.) повільно розкладаються в таких ґрунтах. Це обов'язково необхідно враховувати при розробці стратегії удобрення, у плануванні системи живлення. Кожне добриво має власний рН, і може як «підкислити» так і «підлужити» ґрунт.[2]. Лужні добрива для кислих ґрунтів: нітрат кальцію, нітрат натрію, карбонат калію (поташ). Кислі добрива для лужних ґрунтів: калійна сіль, сульфат калію, сульфат амонію, простий суперфосфат. Нейтральні добрива для будь-яких ґрунтів: аміачна селітра, амофос, діамофос, калійні та фосфорні добрива.[3]

В літературних та інтернет-джерелах наявна інформація про культурні рослини, які можуть комфортно почувати себе на ґрунтах з певними значеннями рН.

Рослини для лужних ґрунтів - овочі: кукурудза, горох, огірки, боби, капуста; дерева та кущі: горобина, калина, ялівець, тис, смородина; квіти: фіалка нічна,

обрієтта, кам'яна троянда, очитки, резуха кавказька. Рослини для кислих ґрунтів - овочі: гарбузові, морква, томати, зелені культури; кущі: малина, ожина, смородина, агрус; квіти: мак, волошки, гортензія, хризантема.[4]

Військові події, які відбуваються зараз в Україні, збільшують негативний вплив на довкілля. Серед усіх екосистем, саме ґрунти зазнають найбільшого негативного впливу від воєнних дій. Детонація боєприпасів (військових ракет, артилерійських снарядів, мін) призводить до забруднення ґрунтів, води та повітря. Утворюється низка хімічних сполук, велика кількість токсичної органіки, токсичних елементів. Їх окислення збільшує ймовірність кислотних дощів, які змінюють рН ґрунту, викликають опіки рослин тощо.

Висновок: таким чином, кислотність ґрунтів має значення для виживання, зростання та врожайності сільськогосподарських культур, на доступність поживних мікроелементів. Тому важливо, щоб кислотність ґрунту відповідала потребам рослини, оскільки це впливає на фізичні, хімічні та біологічні реакції. Для цього необхідно вимірювати кислотність ґрунту власникам присадибних ділянок, аграріям, що вирощують сільськогосподарські культури для отримання високих врожаїв. Визначення кислотності ґрунту дозволяє максимально точно внести добрива в кількості, необхідній під запланований урожай культури.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Ярошко М. Кислотність ґрунтів та її вплив на живлення рослин. URL: <http://surl.li/duzgw> (дата звернення: 10.11.2022)
2. Кислотність та засолення ґрунтів та їх вплив на живлення рослин. URL: <http://surl.li/duzhr> (дата звернення: 12.11.2022)
3. Як підвищити врожайність. URL:<http://surl.li/duzhv> (дата звернення: 15.11.2022)
4. Кислотність ґрунту і її вплив на живлення рослин. URL: <http://surl.li/duzhx> (дата звернення: 15.11.2022)
5. Дослідження ґрунтів Сумської області. URL: <http://surl.li/duzic> (дата звернення: 13.11.2022)

УДК: 615.273.5

**ХІМІЧНІ РЕЧОВИНИ В ПОБУТІ ТА МЕДИЦИНІ
ПІД ЧАС ВОЄННОГО СТАНУ**

Юлія Марюхна

Керівник – О.В. Фомічова

Харківський природоохоронний фаховий коледж

м. Харків, Україна

Нині побутова хімія -- це самостійна галузь промисловості. Щороку у світі виробляється майже 30 млн. тон товарів побутової хімії. Це мийні, чистячі, дезінфікуючі засоби, засоби догляду за меблями й підлогою, для боротьби з комахами і захисту рослин, засоби для вибілювання, підкромалювання, підсинювання, різноманітні фарби, клеї, автокосметика тощо.

Мінімальний запас побутової хімії засобів гігієни та ліків, має бути в будинку завжди. Але далеко не всі українці готові робити з власної квартири склад, тому найчастіше пральний порошок чи засоби для чищення поверхонь купують за необхідності. Такий підхід цілком виправданий у звичайний час, проте ситуація докорінно змінюється з настанням непростих життєвих періодів: пандемії, військових дій або тимчасового безгрош'я.

З давенних часів люди використовували в побуті близько 100 хімічних речовин як органічного походження (бджолиний віск, крохмаль, жири, оливкову та кокосову олію, оцтову кислоту тощо) так і неорганічного (пемза, кухарська сіль тощо). Крохмаль застосовувався для склеювання папірусу, яєчний білок — для склеювання виробів, бджолиний віск — для виготовлення фарб, покриття табличок для письма, виготовлення засобів догляду за меблями. Пурпур, індиго, хну використовували для фарбування волосся, а також бавовни, шовку, льону, вовни. У побуті знайшли застосування гіпс, лаки для розпису на стінах. До речі, яскраві зображення на стінах печер та прадавніх будівель збереглися й до наших часів. Багато секретів натуральних барвників загубилося в часі, але деякі збереглися і використовуються при виготовленні килимів та рушників народними майстрами. Багато вчених, інженерів, хіміків постійно поповнюють асортимент хімічних засобів, намагаючись винайти такі, які б не були шкідливими для здоров'я людини, екологічно чистими та не потребували для свого виробництва великих енергетичних витрат. Товари побутової хімії стають усе більш популярними, розширюються області їх застосування, росте річний обсяг виробництва. Звичайно, кожна, знов створена синтетична речовина, перш ніж потрапити до споживача, проходить експертизу на подразнюючу та алергічну дії.

Під час воєнного стану виникають певні проблеми з доставкою та можливістю купувати миючі засоби, для цього можна використовувати замітники - безпечні альтернативи хімічних речовин. Адже домогтися ідеальної чистоти і блиску цілком можливо й натуральними засобами, не вдаючись до шкідливої хімії.

Харчова сода — натуральний засіб, за допомогою якого посуд можна довести до блиску. Сода допоможе вам ефективно боротися з плямами, чистити і полірувати алюмінієві, хромовані, срібні, сталеві, жерстяні та пластикові поверхні, а також коштовності. Її можна використовувати для очищення і дезодорування холодильників, дуже забруднених килимів, матеріалів на меблях. Сода також пом'якшує тканини і видаляє деякі види плям. Харчова сода пом'якшує жорстку воду, тому її можна використовувати як засіб від накипу.

Сік лимона можна використовувати для видалення плям іржі з посуду, а також полірування столового срібла. Лимонний сік можна використовувати під час миття скла і видалення плям з алюмінію, одягу та порцеляни. Лимонний сік може відбілювати під впливом сонячного світла.

Любителям приємних запахів слід перейти з освіжувачів повітря на натуральні природні масла та есенції (лимон, евкаліпт, ялина, апельсин, лаванда). Для того, щоб освіжити повітря в приміщенні, можна використовувати спеціальні ароматичні лампи, які вмикають максимум на 20 хвилин, заправивши попередньо кількома краплями ароматичної есенції.

Оцет ефективно видаляє воскові плями і плями від смол, чудово дезінфікує (чистий оцет можна сміливо використовувати для обробки туалету), очищає плитку, кахель, видаляє накип. Крім того, з оцту можна приготувати ефективну і безпечну «рідину для миття скла», яка чудово чистить і не залишає розводів. Для цього потрібно лише розвести дві чайні ложки оцту в 1 л води. За допомогою оцту можна також чистити цеглу і камінь.

Бура— це природний мінерал, розчинний у воді. Бура перешкоджає утворенню борошнистої роси і цвілі, покращує властивості чищення мила та інших миючих засобів, видаляє плями, а якщо її змішати з цукром або чим-небудь солодким, то можна буде боротися з тарганами. Майцена виробляється з кукурудзи і може використовуватися для чищення вікон, полірування меблів, чищення килимів і накрохмалювання одягу.

У медичній сфері однією з актуальних проблем, яка останнім часом гостро постала перед світовою спільнотою й на локальному рівні перед українською державою, є проблема підроблення (фальсифікації) медичної продукції, у тому числі лікарських засобів [1, с.35-39].

Величезна кількість різноманітних лікарських засобів, якими володіє сьогодення медицина, в переважній більшості органічні сполуки. Хіміки - органіки в співдружності з медиками, мікробіологами та фармацевтами змогли не тільки встановити будову багатьох природних сполук, що використовуються в медицині, але й синтезувати деякі з них. Поряд з цим хіміки пішли по шляху створення сполук, хоча і відрізняються від природних, але які мають аналогічним, а часто і більш ефективною дією. Більше того, були отримані нові лікарські засоби, які не знає природа, але здатні виліковувати багато хвороб.

Усім відомо, що антибіотики не замінимі в певних випадках боротьби з серйозними недугами, але синтетичні антибіотики не є безпечними для людського організму, їх дія не проходить безслідно. Ці препарати знищують корисну мікрофлору, котра націлена на боротьбу зі шкідливими бактеріями, а також сприяють появі мікроорганізмів, на котрих не діють ці ж самі антибіотики, Вони пригнічують власний імунітет. Не усім відомо, що синтетичні антибіотики можливо замінити натуральними. Натуральні антибіотики без шкоди для здоров'я протидіють грибкам, вірусам, бактеріям і, викликаним ними ж, запальним процесам [2,с.167-178]. Крім того, вони набагато доступніші і дешевші, ніж фармакологічні препарати. Такими препаратами є: часник (сірка), цибуля (флавоноїди), куркума (куркумін).

Великі дози вітаміну С дозволяють організму природним чином позбавлятися від недуг, які стійкі до синтетичних антибактеріальних засобів. Багато фруктів та овочів зазвичай містять в достатній кількості вітаміну С, щоб він діяв подібно натуральному антибіотику. Вітамін С сприяє росту і розвитку клітин тіла організму, покращує імунну систему. Він міститься у таких харчових продуктах: мед (бета дефензини 1), зелений чай (галлат епігаллокатехіну), масло орегано, малина (саліцилова кислота), обліпиха, хрін, рідька. Звісно, це не весь перелік натуральних антибіотиків - їх існує набагато більше, але це лише приклади використання. Таке лікування стало високоефективним і безпечним. В даний час використання фітопрепаратів в якості раціональної терапії, що має велике значення, як традиційне медикаментозне лікування. Такий м'який і разом з тим досить сильний вплив особливо доцільний в умовах воєнного стану, а також коли питання переносимості і відсутності шкідливих для організму впливів мають ключове значення.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Антипкін Ю.І., Ципкун А.Г. Безпека лікарських засобів у дітей./ Дитячий лікар.// Антипкін Ю.І., Ципкун А.Г. - 2011. - № 5(12):53-54. - С.35-39.

2. Перцев І.М., Пімінов О.Х., Слободянюк М.М. та ін. Фармацевтичні та медико-біологічні аспекти ліків. Навчальний посібник/ За ред. І.М. Перцева. Видання друге, перероблене та доповнене - Вінниця: Нова Книга, 2007. - 728 с.

УДК 665.9

ВИЯВЛЕННЯ ФЕНОЛУ В ЕКСТРАКТІ ЗЕЛЕНОГО ЧАЮ ТА ГУАШІ

Маслова Ольга

Керівник – Л.Б. Дяченко

ДВНЗ “Харківський коледж текстилю та дизайну”

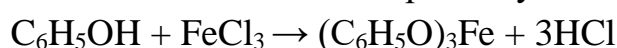
м. Харків, Україна

Що таке фенол? За звичайних умов фенол має білий колір або зовсім безбарвний, має солодкуватий запах, розчинна у воді кристалічна сполука, поступово рожевіє при дії світла чи повітря.

Фрідліб Фердинанд Рунге відкрив фенол C_6H_5OH у 1834 році, відливши його з кам'яновугільної смоли. Рунге дав назву – карболова кислота. У чистому вигляді речовина була отримана О. Лораном у 1841 році, тоді він дав назву-фенолова кислота. Основною задачею фенолу у ХІХ ст. було приготування антисептиків, дезінфекторів.

Фенол є токсичною речовиною, його не можна їсти, вдихати його пари, а також чіпати руками. При попаданні фенолу на шкіру людини не відчувається болю, оскільки він має антисептичну дію, але з часом на місці контакту речовин зі шкірою є поява опіків. Від парів фенолу людина може отримати опіки очей та дихальних шляхів.

Фенол отримують при дії гідроксиду натрію на хлоробензол при підвищенні температурі та тиску. Якісною реакцією на фенол є взаємодія з бромною водою, у результаті реакції випадає білий осад з утворенням фенолятів $Fe(III)$ фіолетового кольору. Виявити фенол можна за допомогою розчину $FeCl_3$.



Було проведено дослідження з виявлення фенолу у зеленому чаї та гуаші, яка широко використовується дизайнерами та художниками. Спочатку заварили чай, додали до нього порошок $FeCl_3$. Перемішуючи розчин, бачимо, що чай різко потемнів, але листя чаю зовсім не змінило свого кольору, що свідчить про

наявність фенолу у чаєві. Однак не слід перейматись через наявність фенолу в чаї, адже це лише фенольні з'єднання - чайний танін. Ці речовини нормалізують мікрофлору кишківника, захищають від злоякісних утворень, нормалізують холестерин.

Характерний запах фенолу присутній і в гуаші, тож було проведено якісну реакцію на визначення фенолу у гуаші.

А чи знаєте ви, що очищувачі, які всі ми використовуємо для прибирання та дезінфекції нашого будинку, містять у собі небезпечні та їдкі фенольні сполуки, які слугують для усунення неприємних запахів? Людям з підвищеною чутливістю фенол та його сполуки можуть заподіяти шкоди, та привести до отруєння. Фенол негативно впливає як на людей, так і на домашніх тварин. Соснова і кедрова тирса, які ми часто використовуємо в підстилках для тварин, теж мають в собі фенол, щоб перебивати неприємні запахи. У тваринки можуть початись проблеми з диханням, печінкою то нирками, так само як і у людей.

Отже, фенол – це найпростіша сполука з класу фенолів, це слабка кислота «карболка», з хімічною назвою гідроксибензол, у будові якого присутне ароматичне кільце та гідроксильна група. Фенол – токсична речовина. Сьогоднішнє промислове виготовлення фенолу відбувається 3-ма способами: кумольний метод, окиснення метибензолу, вихідна сировина такого продукту, як кам'яновугільна смола. Без фенолу не обходяться в виготовленні барвників, виробництва фенолоформальдегідних смол іДФП, у переробці нафти, медицині та фармацевтиці, косметології, хімії, парфумерній галузі. В результаті проведеного дослідження було виявлено фенол за допомогою якісних реакцій у чаї та у гуаші.

УДК 372.854/372.853

**МІЖПРЕДМЕТНІ ЗВ'ЯЗКИ ПРИ ВИВЧЕННІ ХІМІЇ ТА ФІЗИКИ ІЗ
ЗАСТОСУВАННЯМ МЕТОДУ МОДЕЛЕЙ**

Г.В. Матвєєнко

Харківський радіотехнічний коледж

м. Харків, Україна

З метою реалізації компетентнісно орієнтованого підходу в навчанні під час карантинів, а особливо сьогодні, в режимі навчального процесу під час

військового стану, перед педагогічною спільнотою з'явилися нові виклики – опанувати нові або переосмислити відомі методи й прийоми роботи.

Формування цілісного наукового світогляду вимагає обов'язкового комплексного підходу і врахування міжпредметних зв'язків курсу хімії, фізики, біології тощо. Це сприяє розкриттю єдності природи, суспільства, людини. Планування міжпредметних зв'язків дає змогу врахувати основні вимоги програми, компенсувати недоліки підручників, сприяти поглибленню та розширенню знань студентів, активізувати їхню навчальну діяльність. Завдання викладача – систематично спиратися на знання студентів, здобуті під час вивчення інших дисциплін, вчити студентів робити міжпредметне перенесення знань.

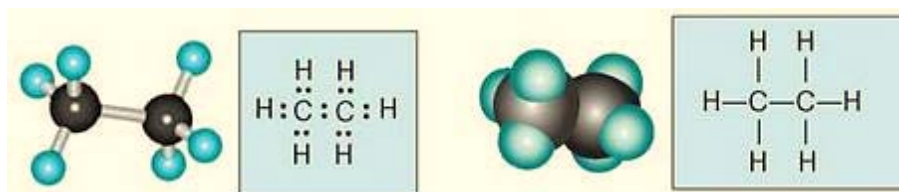
Наприклад, встановлення міжпредметних зв'язків дає змогу глибше висвітлювати вплив будови молекул на фізичні властивості речовин. При вивченні фізики використовуються формули, закони, поняття, засвоєні на заняттях з хімії, і навпаки. Перехресні теми розділу «Молекулярна фізика і термодинаміка», «Атомна та ядерна фізика», «Квантова фізика» використовують поняття кількість речовини, молекула, атом, газові закони, агрегатний стан, енергетичні рівні електронів, дифузія, розчин тощо. Вивчення електричного струму в рідинах спирається на відомі з курсу хімії закони електролізу Фарадея, рівняння хімічних реакцій та електролітичної дисоціації. Студенти, отримавши навички роботи на заняттях з хімії з періодичною системою елементів Д.І. Менделєєва, успішно застосовують їх, опановуючи навчальний матеріал з молекулярної фізики. При вивченні провідності напівпровідників розглядаються типи хімічних зв'язків для домішок різних валентностей як причина виникнення носіїв заряду.

Весь зміст навчання у кожній дисципліні повинен містити зрозумілий студентам зв'язок із реальним життям, спонукати до застосування отримуваних знань у різних ситуаціях, близьких до реальних. Візуалізувати навчальний матеріал допомагає метод моделей, який широко використовується дисциплінами природничого циклу.

Моделювання – метод експериментального дослідження, який ґрунтується на заміні об'єкта дослідження подібним йому об'єктом (моделлю інших розмірів). Моделі використовують тоді, коли безпосередньо дослідити відповідні об'єкти-оригінали складно або неможливо. В іншому випадку моделі використовують для дослідження ще неіснуючих або гіпотетичних об'єктів.

Крім матеріальних моделей існують абстрактні моделі – описи, формули, зображення, схеми, креслення, графіки тощо. За допомогою формул описують, скажімо, арифметичні операції, закони руху і взаємодії тіл, хімічні формули.

Розглянемо кулестержневі моделі, які добре передають взаємне розташування атомів, направленість зв'язків, але створюють помилкове уявлення про заповнення простору всередині молекули. Можна помилково прийти до висновку, що молекули нагадують ажурний каркас, також може здаватися, що існує незаповнений простір між атомами, але це не так. В дійсності ніяких «пустих» проміжків в молекулах, як правило, немає, атоми в них щільно прилягають один до одного. Повнішу уяву просторового розміщення молекул дають напівсферичні моделі (мал.1).



Мал. 1

Кулестержнева та напівсферична (масштабна) моделі молекули етану з електронною і структурною формулами.

Зображення атомних орбіталей при вивченні будови атома зазвичай подається у вигляді простих малюнків, але вони дають лише загальне уявлення про те, що атом складається з ядра та електронів навколо нього. Існують анімовані варіанти цієї моделі, які ставлять акцент на випадковий характер розташування електронів.

Важливо, щоб зображення атома відображало його реальні властивості і відповідало на важливі питання: де саме знаходиться електрон, яку енергію і швидкість має, який масштаб цієї моделі. Більш доречно використовувати 3D-модель, на якій зображені не окремі електрони, а їх можливі розташування. На них добре видно і орбіталі, і густину розподілу енергії на основі хвильової теорії, і вірогідність знаходження електрона в тій чи іншій точці простору (мал.2).



Мал.2 3D-модель атома

Якщо говорити про візуалізацію, то слід запропонувати студентам уявити, що електрон – це все ж кулька, обертається навколо ядра, але обертається він (або

рухається по більш складній траєкторії) настільки швидко, що ми не бачимо його, а бачимо тільки розпливчасту хмару траєкторій його обертання (як, наприклад, зливаються в хмару лопаті вентилятора, що обертаються). Дивлячись на цю хмару ми не можемо вказати конкретну точку, в якій знаходиться електрон в даний момент (як не можемо точно вказати, де знаходиться лопать вентилятора). Але за прозорістю цієї хмари ми можемо сказати, в якій області хмари зустріти його найбільше ймовірно. Тобто маємо справу з щільністю розподілу ймовірності.

При вивченні окремих тем має сенс використовувати й інші способи візуалізації навчального матеріалу. На інтерактивному плакаті зручно об'єднати все, що викладач планує показати протягом заняття, у візуально привабливій лаконічній формі. GIF-анімації можуть демонструвати якийсь процес, ключові поняття теми, різноманітні пов'язані між собою зображення тощо. Схеми, діаграми, графіки, таблиці є традиційними видами наочності і досі незамінні в навчанні, тому з'явилося чимало способів їх створення й використання в цифровому вигляді. Симуляція застосовується для наочної демонстрації тих чи інших явищ і законів природи, а також коли немає змоги провести експеримент в реальності. Також симуляції можуть надавати можливість для наукового моделювання: змінюючи ті чи інші вихідні параметри, отримуємо результат, який відповідає дійсності в реальному світі.

Перед викладачем регулярно постає задача, як зацікавити студентів темою, як найкращим чином донести матеріал, як провести лабораторну роботу при мінімумі можливостей. Саме використання методу моделей допоможе зробити навчання яскравим та водночас ефективним.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Мультимедійні системи як засоби інтерактивного навчання: посібник / ав.: Жалдак М. І., Шут М. І., Жук Ю. О., Дементієвська Н. П., Пінчук О. П., Соколюк О. М., Соколов П. К. / за ред. Жука Ю. О. – К. : Педагогічна думка, 2012. – 112 с.
2. Фізичні методи дослідження та їх практичне застосування у хімічному аналізі: навч.посібник / ав.: Н.Г. Яришев, Ю.М. Медведєв, М.І. Токарєв, А.В. Бурихіна, М. М. Камкін – «Прометей», 2012. – 192 с.
3. Інтерактивні симуляції для природничих наук і математики [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://phet.colorado.edu/uk/>

УДК 547

СИНТЕТИЧНІ ВОЛОКНА: ЇХ ЗНАЧЕННЯ, ЗАСТОСУВАННЯ У ПОБУТІ ТА ПРОМИСЛОВОСТІ

Варвара Медведєва

Керівник – Л.Б. Дяченко

ДВНЗ «Харківський коледж текстилю та дизайну»

Харків, Україна

Синтетичні волокна – це волокна, отримані завдяки синтезу полімерів, що, в свою чергу, складаються з природних низькомолекулярних речовин.

Полімери синтезуються з продуктів переробки нафти, газу і вугілля (бензол, фенол, етилен, ацетилен, аміак, синильна кислота).

Синтетичні волокна мають багато сфер використання – виготовлення тканин, пряжі; з капронового волокна плетуть рибальські сітки, роблять волосінь, фільтрувальні матеріали; з капронової смоли відливають деталі машин і механізмів; нейлон і лавсан застосовують у текстильній, автомобільній та машинобудівній промисловостях, медицині. Крім цього, це ізоляційний, ущільнювальний, термостійкий та довговічний матеріал.

Синтетичні тканини широко використовуються у виробництві домашнього одягу. Халати і зимові костюми з синтетики відмінно зігрівають і вбирають вологу. Також синтетичні волокна додають практично в усі вироби, щоб вони стали практичніше і краще сиділи.

Варіативність синтетичних тканин дуже велика, оскільки зміна складу вихідних продуктів надає можливість видозмінювати структуру і властивості полімерів. До тих, що відомі майже кожному, можна віднести поліестер, лавсан, лайкра, акрил, фліс, мікрофібра. Предмети з них є можливість зустріти у багатьох звичайних українських домівках.

Оскільки синтетичні тканини є штучними волокнами, вони мають багато переваг для щоденного використання:

- ✓ нижча ціна;
- ✓ стійкість до плям;
- ✓ водонепроникність;
- ✓ висока міцність і зносостійкість.

Але при цьому, недоліки в них теж присутні:

- ✓ можуть викликати подразнення, почервоніння і алергію;
- ✓ не пропускають повітря;
- ✓ електризуються.

Значення даних матеріалів дуже велике, оскільки їх отримання набагато продуктивніше й економніше, ніж натуральних. Бавовняне волокно, наприклад, виростає за три місяці всього на 3-4 см, в той час як синтетичні виходять зі швидкістю в сотні метрів в хвилину. Їх виробництво майже не залежить від природних умов (щоб отримати багато вовни, потрібні величезні пасовища для овець; для вирощування бавовни, льону тощо потрібні родючі ґрунти; для отримання натурального шовку необхідні плантації шовковиці, а виробництво ж хімічних волокон може бути організовано практично в будь-якій сфері без впливу на те погоди чи інших факторів).

Я помітила, що старше покоління часто може казати щось по типу: «Не купуй такий одяг, синтетика – це велика шкода», що можна признати правдою. Дивлячись на склад таких волокон, це стає очевидним. Але, звісно ж, будь який матеріал потрібно носити й використовувати з розумом.

Для визначення вмісту волокон у зразках текстильних матеріалів існують різні методи дослідження, а саме: спалювання, методи мікроскопії та хімічного аналізу тощо. В майбутньому планується їх проведення на деяких зразках одягу.

Отже, підбиваючи підсумки, хочу сказати, що не дивлячись на деякі недоліки (в першу чергу, їх склад), синтетичні тканини – гідна заміна натуральним, або навіть перевершують їх.

УДК 54.06

ФРУКТОВІ КИСЛОТИ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ В КОСМЕТОЛОГІЇ

Вероніка Мосінцева

Керівник – Н.О. Холодова

ДВНЗ «Харківський коледж текстилю та дизайну»

м. Харків, Україна

Фруктові кислоти – це лише назва оксикарбонових кислот, які набули широкого поширення в косметології. У косметології їх називають АНА-кислотами.

АНА-кислоти відомі людству протягом кількох тисячоліть. Пілінги із фруктовими кислотами використовувалися з найдавніших часів. Наприклад, єгиптянки та римлянки використовували для масок продукти з лимонним та

виноградним соками, кислим молоком. Є свідчення, що Клеопатра приймала ванни з молоком, умивалася скислим вином [1].

У сучасній косметології фруктові кислоти також називають еліксирами краси.

До косметології фруктові кислоти прийшли з дерматології. Намагаючись вирішити проблеми іхтіозу, себорейного дерматиту та сухої екземи вчені досвідним шляхом з'ясували, що вплив цих кислот значно покращує стан шкіри.

Найчастіше у косметології використовуються такі АНА-кислоти:

- гліколева кислота (міститься в цукровій тростині та зеленому винограді);

- молочна кислота (в кислому молоці, йогурті, чорниці, кленовому сиропі);

- винна кислота (міститься у зрілому винограді, вині);

- яблучна кислота (в яблуках);

- лимонна кислота (в цитрусових);

- мигдальна кислота (у гіркому мигдалі);

фітинова кислота (в насінні злакових, бобових та олійних культур) [2].

Найбільш вивченими і корисними є гліколева та молочна кислоти, які менше за інших можуть викликати подразнення.

Всі фруктові кислоти володіють наступними косметичними властивостями:

- роблять шкіру рівною, гладкою і шовковистою;

- омолоджують;

- розсмоктують рубці, шрами, розтяжки;

- сприяють регенерації пошкоджених тканин;

- стимулюють синтез еластинових волокон, гіалуронової кислоти і колагену;

- тонізують;

- зволожують;

- освіжають колір обличчя;

- ефективно відлущують ороговілий шар епітелію, що дозволяє використовувати їх у всіх видах пілінгу [2].

АНА-кислоти підходять для будь-якого типу шкіри. Вони полегшують проникнення до шкіри компонентів косметичних засобів, підвищуючи їх ефективність. Косметичні засоби, у складі яких є фруктові кислоти, не мають вікових обмежень: ними можуть користуватися навіть молоді дівчата, тому що вони діють на поверхневий шар шкіри і є найбезпечнішими пілінговими засобами. Але АНА-кислоти не можна використовувати при індивідуальній

непереносимості шкіри, її підвищеній чутливості, свіжих травмах, а також перед тривалим перебуванням на сонці [1].

При виборі косметологічного засобу з фруктовими кислотами необхідно звертати увагу на рН та концентрацію. При зниженні рН до 3,5, різко зростає подразливий фактор. За високої концентрації рН = 0,6-1 збільшується дія на дерму, стимулюючи синтез колагену та глікозаміногліканів.

Існують препарати, у яких концентрація АНА (гліколевої кислоти) доходить до 70%, а рН до 0,6, що дозволяє отримувати високий омолоджуючий ефект, який полягає в стимулюванні синтезу глікозаміногліканів і вироблення власного колагену [1].

Під дією фруктових кислот відбувається нормалізація вироблення шкірного сала, вони мають антисептичну дію та перешкоджають розмноженню патогенних бактерій.

Під час нанесення на шкіру фруктові кислоти послаблюють зчеплення кератиноцитів, основних клітин шкіри, і вони безболісно відлущуються. Після цього активізується процес ділення нових клітин, які заміщають старі. Молоді кератиноцити містять молекули натурального зволожувального фактору (NMF), що відповідає за рівень зволоження шкіри [3].

Всі фруктові кислоти мають схожий механізм впливу. При їх дії відбувається розщеплення зав'язків між роговими лусочками та прискорюється відлущування мертвих клітин, що підвищує доступ кисню до живих клітин та покращує обмінні процеси у шкірі. Роговий шар стає тоншим, що значно покращує колір обличчя, надаючи шкірі «внутрішнє сяйво». Відбувається вирівнювання мікрорельєфу, зникають дрібні дефекти.

Правильне застосування фруктових кислот корисне для будь-яких типів шкіри, продовжує її молодість, відновлює пружність та еластичність, а це є ключем до правильного функціонування, здоров'я та краси нашої шкіри.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Все, що вам потрібно знати про АНА кислоти в косметиці; [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://cosmeticus.com.ua/sovety/vse-scho-vam-potribno-znati-pro-aha-kisloti-v-kosmetitsi>
2. Основы практической косметологии: учебное пособие для студентов / В.П. Федотов, В.А. Бочаров, Е.Ю. Корецкая и др. – Запорожье: «Просвіта», 2016
3. Фруктові кислоти в косметології; [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://egia.ru/egia'mag/fruktovye-kisloty-v-kosmetologii-2>

УДК 549.057

**СИНТЕЗ НІКЕЛЬ-КАРБОНОВИХ НАНОКОМПОЗИТІВ
НА ОСНОВІ СИНТЕТИЧНИХ ГУМІНОВИХ РЕЧОВИН**

Ксенія Новочуб

Керівник – В. А. Литвин

**Навчально-науковий інститут природничих та аграрних наук
Черкаського національного університету
імені Богдана Хмельницького
м. Черкаси, Україна**

Актуальність та проблематика теми пов'язана з синтезом нанокompatитів на основі карбону, що зараз викликає велику зацікавленість у хімії та матеріалознавстві. Композити, що містять наночастинки металів, використовуються як високоефективні каталізатори в процесах органічного синтезу, як електродні матеріали для паливних елементів і суперконденсаторів, як добавки для поліпшення будівельних матеріалів, що видозмінюють їх структуру тощо [1]. Найпоширенішим методом синтезу метал-карбонівих нанокompatитів є піроліз різних металовмісних прекурсорів (солі карбонівих кислот, металопорфірини, суміші солей металів із полімерами) [2, 3]. Особливий інтерес становлять процеси піролізу, які відбуваються у відновлюючій атмосферах, зокрема молекулярного водню. Атмосферу водню вибирають у разі піролізу твердих вихідних матеріалів, якими є полімери, що містять Нітроген або Оксиген. Можливість створення дійсно аморфної карбонівих матриці, включаючи металічні наночастинки, становить великий інтерес. Однак, в процесі піролізу утворюються різні нанокристалічні карбонівих утворення, внаслідок використання перелічених матеріалів. Використання зазначених прекурсорів для отримання істинно аморфної карбонівих матриці є проблематичним, оскільки в кожному прекурсорі із початку дослідження вже наявна впорядкована структура атомів Карбону. Тому, дотепер ми не володіємо суттєвим обсягом інформації щодо одержання та застосування метал-карбонівих нанокompatитів та формування сплавів у таких системах.

З огляду на все перелічене, метою даної роботи було вивчення процесу синтезу нікель-карбонівих нанокompatитів на основі синтетичних гумінових кислот і дослідження властивостей отриманих продуктів.

Для синтезу нікель-карбонівих нанокompatиту NiNC було використано синтетичну фульвокислоту, одержану за методикою, описаною в [4]. Синтез нікель-карбонівих нанокompatиту проводили шляхом піролізу у відновній атмосфері нікель(II) фульвату, одержаного при взаємодії катіонів нікелю(II) з

синтетичною фульвокислотою в лужному середовищі. Спочатку, брали синтетичну фульвокислоту та проводили реакцію нейтралізації шляхом додавання 1М NaOH до $\text{pH} = 11$. Осадження проводили шляхом додавання до одержаного розчину фульвокислоти (50 см^3) нікель(II) нітрату (20 см^3). Осад, що випадає при цьому, відділяли від маточного розчину шляхом триразової декантації. Після чого додавали воду до об'єму 500 мл, одержану суспензію центрифугували за швидкості 3000 об/хв упродовж 5 хвилин. Такі операції проводили для шести дослідних зразків. Після чого виливали у чашки Петрі, висушували за 120°C у сушильній шафі. Наступним кроком був термоліз фульвату в атмосфері H_2 . Піроліз отриманої суміші проводили впродовж 15 хвилин за температур: 300° , 400° , 500° , 600° , 900° , 1000° . В процесі піролізу відбувається відновлення іонів металу до нульвалентного стану з подальшим утворенням наночастинок [5].

Синтезовані даним способом наночастинок нікелю були охарактеризовані методом рентгенівської дифракції. Рентгеноструктурний аналіз проводили на рентгенівському дифрактометрі ДРОН-2 (ЛОМО) $\text{Fe}_{\text{K}\alpha}$ - випромінюванням ($\lambda_{\text{Fe}} = 0,19360 \text{ нм}$) в діапазоні кутів $2\theta = 20\text{--}120^\circ$. Інтенсивні піки спостерігаються при $2\theta = 56,8^\circ$, $66,6^\circ$, 102° , $131,4^\circ$ і відповідають площинам (111), (200), (220), (311). Було взято стандартні значення індексів Міллера для Ni, згідно даних бібліотеки Об'єднаного комітету зі стандартів порошкової дифракції (JCPDS). Розрахована міжплощинна відстань становить $0,2352$, стала ґратки $3,523 \text{ \AA}$. Під час піролізу збільшення температури призводить до зменшення ширини піка, що свідчить про збільшення розміру наночастинок нікелю. Оцінку характеристичного розміру блоку когерентного розсіювання рентгенівських променів, який ми ототожнюємо з розміром металічних кристалітів у складі нанокompозиту, проводили за формулою Шерера. Середнє значення діаметру наночастинок нікелю, одержаних при різних температурах піролізу становить $1,3 \text{ нм}$, $5,04 \text{ нм}$, $14,7 \text{ нм}$, $11,12 \text{ нм}$, $23,3 \text{ нм}$, $29,5 \text{ нм}$ відповідно. Аналіз дифрактограм нікель-карбонівих нанокompозитів (Рис. 1) та зіставлення з інформацією з бази даних JCPDS (файл №04-0850) свідчить про те, що для наночастинок металу, синтезованих за принципом «bottom-up», характерною є гранецентрована кубічна решітка (ГЦК).

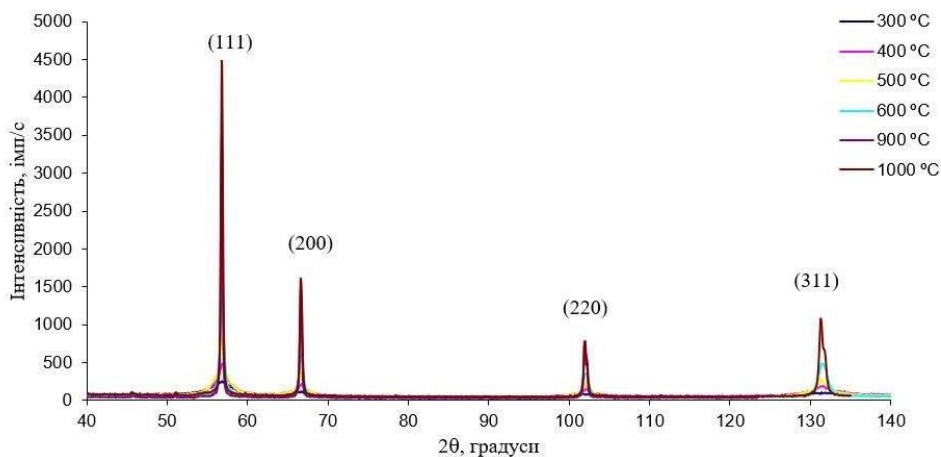


Рис. 1. Дифрактограми нікель-карбонівих наноконкомпозитів NiNc за різних температур синтезу.

Залежність втрати маси наноконкомпозиту від температури синтезу у кожному з дослідів визначали шляхом зважуванням тигля з речовиною до та після піролізуз точністю до 0,0001г. Розклад нікель(II) фульвату в атмосфері водню починається при 300 °C і супроводжується виділенням ряду рідких і газоподібних продуктів. В інтервалі температур 800-1000 °C спостерігається практично повне видалення летких продуктів розпаду. Дані рентгенофлюоресцентного аналізу підтверджують присутність атомів нікелю в одержаному розчині, оскільки на спектрі присутній сильний сигнал, орієнтовно при 7,6 кеВ, який є характерним для нанокристалів металовмісного нікелю. Морфологію поверхні нікель-карбонівого наноконкомпозиту досліджували за допомогою скануючого електронного мікроскопу SEM-100. Аналіз SEM-знімків (Рис. 2) синтезованих наночастинок нікелю свідчить про сферичну форму, перебування основної частини Карбону в аморфному стані (при відносно низьких температурах(300- 800 °C)) і перетворення частини Карбону в графітізовані капсули, які оточують наночастинки нікелю, при температурі вище 900 °C.

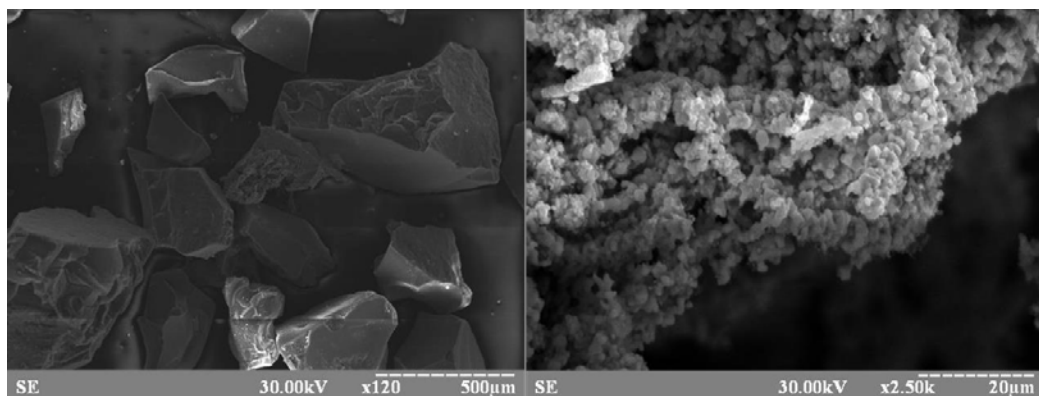


Рис. 2. SEM-зображення поверхні нікель-карбонівого наноконкомпозиту

При дослідженні магнітних властивостей нанокompatитів і нанопорошків нікелю виявлено наступне: 1) композит, одержаний при температурі 300 °С не має магнітних властивостей, отже розмір наночастинки є меншим за розмір магнітного домена у металічному нікелі; 2) порошки ж нанокompatитів, синтезованих при вищих температурах притягуються до постійного магніту, отже, мають магнітні властивості. Також, на якісному рівні було досліджено залежність електропровідності композитів від температури піролізу. При підвищенні температури електропровідність змінювалась від дуже малої величини, характерної для порошків діелектриків, до значень, які є характерними для металічних порошків.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Fedlheim D.L., Foss C.A. Metal Nanoparticles: Synthesis, Characterization, and Applications. New York-Basel: Marcel Dekker, Inc., 2002. 352 p.
2. Орлов Д. С. Гуминовые вещества в биосфере. *Сорос. обр. журнал.* 1997. №2. С. 56–63.
3. Суздалев И. П. Нанотехнология: физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов. М.: КомКнига, 2006. 592 с.
4. Литвин В.А. Синтетичні аналоги природних гумінових речовин : монографія. Черкаси: видавець Чабаненко Ю. А., 2020. 12 с.
5. Губин С. П., Кошаров Ю. А., Хомутов Г. Б., Юрков Г. Ю. Магнитные наночастицы: методы получения, строение и свойства. *Успехи химии.* 2005. № 74. С. 539–568.

УДК 543.6

ДОСЛІДЖЕННЯ СКЛАДУ ЯБЛУЧНИХ СОКІВ

Костянтин Олефиренко, Світлана Соловей

Керівник – І.Л. Шевченко

Фаховий коледж Національного фармацевтичного університету

м. Харків, Україна

З кожним роком інформування населення про здоровий спосіб життя та покращення якості харчування зростає. Про це свідчить збільшення продажів

органічної землеробської продукції (фруктів та овочів), як повідомляє Міністерство аграрної політики України.

МОЗ України для покращення гарного самопочуття рекомендує приділяти час фізичним навантаженням і додержуватися здорового, збалансованого харчування - вживати м'ясо, овочі, фрукти а також соки, які теж відіграють важливу роль у харчуванні.

Соки дуже корисні для здоров'я. Вони рекомендуються при серцевих захворюваннях, ожирінні і діабеті та для запобігання деменції. У 2005 році Жанель Бойер та Руй Хай Лю після низки досліджень також рекомендували вживати соки при онкологічних захворюваннях. Вчений Яннік Оклер довів, що сік корисний для зниження ризику атеросклерозу. Соки містять такі інгредієнти як вітаміни, мінерали та вторинні рослинні сполуки, тому мають таку цінність для здоров'я.

Та не дивлячись на це, не слід забувати що надмірне вживання соків (як, власне, і чого завгодно) може погано позначитися на здоров'ї. Так, наприклад, вживання яблучного соку в великих обсягах погіршує роботу нирок через утворення в них каменів, тому що до складу яблучного соку входять оксалати. Також це завдає шкоди зубам через його високу кислотність. Сік з яблук не варто вживати зовсім при панкреатиті, виразкових захворюваннях шлунку та кишечника, при цукровому діабеті. А ще треба пам'ятати про індивідуальну непереносимість деяких компонентів того чи іншого соку.

Переробка овочів та фруктів має суттєвий вплив на економіку кожної країни. Лідерами з виробництва та споживання соку є: Німеччина (33 літри на рік на душу населення), де обсяг продажів склав 3,9 мільярда євро за 2021 рік за даними Асоціації німецької компанії Fruit Juice Industry eV Bonn 2021; Нідерланди (28 літри) та США (26 літрів). Через міжнародну кризу (яка також вплинула і на виробництво фруктових соків) споживання та виробництво цього товару зменшилося на 3,5% (136,5 млн євро). Середні дані свідчать, що українці споживають у середньому 18 літрів соку на рік. Порівняно з 2008 роком показник знизився на 19% і зараз різко падає.

Сік - напій, що готується з м'якоті плодів, також має важливе джерело вторинного надходження антиоксидантів. При цьому природно каламутний яблучний сік в порівнянні з чистим соком має більші антиоксидантні властивості. Це довів Тілен Крістін у 2006 році.

Фруктовий сік пропонує перевагу легкого споживання і сезонно-незалежної доступності. Фруктовий сік або виробляється безпосередньо зі свіжих фруктів або з напівфабрикатів, таких як концентрати фруктових соків або фруктова м'якоть.

Концентрат має перевагу більш дешевого транспортування, а також має мікробіологічну та хімічну стабільність.

Більшість фабрик США, Канади та Європи використовують для виготовлення соків сорт "Меггі". Це, поки що, єдині яблука з червоною м'якоттю. Їх вирощують у великих кількостях і переробляють на сік та інші продукти (пюре, смузі, соки, вина та інше). З цієї причини ми провели теоретичне дослідження на антоціанові похідні цього сорту.

Разом з сортом "Меггі" майже всі антоціани виявлені в соках червоних яблук. У сорті "Меггі" десять різних антоціанів, структура яких, за винятком двох випадків, може бути з'ясована шляхом порівняння спектрів.

Антоціановий профіль складається з основного антоціану (ціанідин-3-галактозиду (Cy-3-gal) та вторинних компонентів ціанідин-3-гал) та другорядних компонентів (ціанідин-3-глюкозид (Cy-3-gluc), ціанідин-3-арабінозид (Cy-3-ara), 5-карбокспіраноціанідин-3-галактозид (5-carb-pyr-cy-3-gal), 5-карбокспіраноціанідин-3-глюкозид (5-карб-пір-ци-3-глюк), карбокспіраноціанідин-3-пентозид (5-карб-пір-ци-3-пен), ціанідин-7-арабінозид (Cy-7-ara), ціанідин-3-ксилозид (Cy-3-ци), ціанідин-7-арабінозид (Cy-7-ара), ціанідин-3-ксилозид (Cy-3-ци)). Також було виявлено два невідомі антоціани.

Можемо зробити висновок, що яблука мають дуже велику кількість антоціанових похідних та деякі ще недостатньо вивчені.

При виробництві яблучного соку використовують різні технології. Сортування та промивання яблук проводиться за допомогою алювіальних каналів. Яблука механічно подрібнюють на фруктових млинах або подрібнювачах. До молотих та мацерованих яблук додають пектолітичний активний фермент (приблизно при 50°C), при якому вихід маси з преса збільшиться, а в'язкість зменшиться. Подальший процес пресування здійснюється за допомогою пакетних, вертикальних або гідравлічних горизонтальних пресів. Також технологічний процес включає в себе центрифугування (декантацію), вакуумну фільтрацію та екстракцію.

При виробництві прозорих соків мутні речовини видаляються за допомогою освітлювачів (використовують желатин, золі кремнієвої кислоти, танін-желатин або бентоніт). З 2014 року стало можливим освітлення рослинними білками (гороховий та картопляний білок). Освітлення соків досягається за рахунок механічного процесу поділу, або проводиться фільтрація з механічним видаленням грубодисперсної системи.

Для виробництва концентратів яблучного соку переважно використовують термічні процеси. У наступних етапах додають ароматизатори та розливають у тару. Розлив у флакони, холодно-стерильний розлив (стерильна фільтрація) або з

використанням високотемпературного способу. Короткочасне нагрівання (KZE (короткочасне нагрівання), процес HST (високотемпературно-короткочасне нагрівання) з переохолодженням, гарячим розливом, пляшковою пастеризацією та самим розливом у пластикові, скляні пляшки або м'які пакети.

Концентровані соки отримують переважно шляхом випарювання, рідше виморожуванням та зворотнім осмосом. Концентрування випаровуванням здійснюється у випарних апаратах. Чим нижче температура випарювання і коротше тривалість процесу, тим краще якість соку. Концентрування виморожуванням засновано на охолодженні соку нижче температури замерзання. Чим нижче температура виморожування, тим вище вміст сухих речовин у готовому продукті.

Щоб отримати сік з вихідного концентрату його піддають термообробці, потім швидко охолоджують до потрібної температури і додають підготовлену воду. Її кількість дорівнює об'єму рідини, втраченої після приготування концентрату. На наступному етапі додаються натуральні ароматизатори, лимонна чи аскорбінова кислота, яка допомагає стабілізувати колір, завдяки чому відновлений сік проходить освітлення. Перед розливом отриманої сировини її піддають пастеризації. На упаковці вказується, що сік – відновлений.

Користь яблучного соку для нормального функціонування шлунково-кишкового тракту залежить від якісного та кількісного складу. Тому ми вирішили проаналізувати пакетовані соки деяких виробників («Rich», «Садочок», «Hortex», «Sandora») та порівняти їх з свіжовичавленим яблучним соком.

Таблиця 1

Склад яблучних соків, заявлений виробником

	«Rich»	«Садочок»	«Hortex»	«Sandora»
Енергетична цінність, кДж (калорійність, ккал)	187 44	201 48	185 44	211 50
Жири, г	< 0,5	-	-	-
З них насичені, г	< 0,1	-	-	-
Вуглеводи, г	10,3	12	10,7	13
З них цукри, г	9,8	12	10,3	13
Білки, г	< 0,5	-	0,2	-
Сіль, г	< 0,03	≤ 0,025	-	≤ 0,025

Важливими показниками для споживачів є вміст цукрів та кислотність.

Кислотність соків визначили потенціометрично (виміряли рН за допомогою рН-метра рН-305 та рН-метру-мілівольтметру рН-673) і методом кислотно-

основного титрування, використовуючи в якості титранту розчин натрій гідроксиду. За ДСТУ кислотність перераховують на вміст яблучної кислоти у г/100 см³ розчину. Жоден з виробників соків взагалі не вказує кількісний вміст кислот в своїй продукції.

Всі соки містять вітамін С, тобто аскорбінову кислоту. Її визначали йодометричним методом аналізу. Для проведення досліду ми розвели стандартний розчин йоду з концентрацією 0,1 М у співвідношенні 1:10. Додали 10 мл сульфатної кислоти до конічної колби і титрували до появи фіолетово-синього забарвлення. Результат виразили у г/100 см³.

Вміст цукрів визначили двома методами: ареометричним і рефрактометричним. Суть ареометричного методу заснована на визначенні масової частки сухих речовин за допомогою ареометра після фільтрування. Рефрактометричний метод заснований на визначенні масової частки сухих речовин за шкалою рефрактометра при температурі 20°C також після фільтрування. Одержані результати вмісту цукрів за двома методами практично співпадають, але дещо відрізняються від вказаних на упаковках. Кількість цукрів у соках «Rich» і «Hortex» більше за вказану, у «Садочок» і «Sandora» – менша.

Таблиця 2

Результати аналізу яблучних соків

	«Rich»	«Садочок»	«Hortex»	«Sandora»	Свіжовичавлений
Кислотність, г/100 см ³	0,2514	0,2498	0,2546	0,2514	0,5305
Аскорбінова кислота, мг/100 см ³	5,30	5,30	7,00	8,80	15,60
рН	3,708 3,7	3,352 3,05	3,746 3,3	3,628 3,66	3,358 3,30
Цукри, % рефракт.метод ареометр.метод	10,8 10,7	10,8 10,9	10,7 10,6	11,3 11,2	8,9 8,6
Колір	Яскраво-жовтий	Жовтий	Темно-жовтий	Яскраво-жовтий	Оранжево-жовтий
Смак та аромат	Кислий, яблучний	Кисло-солодкий, яблучний	Кислий, яблучний	Дуже кислий, яблучний	Кислий, яблучний
Зовнішній вигляд	Прозорий	Прозорий	Прозорий	Прозорий	Непрозорий

Після проведених досліджень можна зробити наступні висновки:

- органолептичні показники всіх соків відповідають вимогам ДСТУ (колір: однорідний по всій масі, властивий кольору сировини, з якої був

виготовлений; смак та аромат: виразні, властиві яблучному соку; прозора (для освітлених соків) або непрозора (для соків з м'якоттю) однорідна рідина. Припускається легка опалесценція або осад);

- масова частка кислот, що титруються у перерахунку на яблучну кислоту також не перевищує значення стандартів (не більш 0,8%);
- вміст аскорбінової кислоти за різними нормативними актами коливається від 0,2 до 26 мг/100 см³. Всі соки містять вітамін С у цих межах, але найбільша кількість у соках прямого віджиму;
- всі сорти червоних яблук містять дуже велику кількість антоціанових похідних та деякі з них ще недостатньо вивчені;
- вміст цукрів у соках з торгової мережі вищий за сік прямого віджиму;
- свіжовичавлений природно каламутний яблучний сік у порівнянні з освітленим соком має більш виражені антиоксидантні властивості.

Таким чином, за всіма показниками краще свіжовичавлений яблучний сік, при щоденному вживанні якого у невеликих кількостях покращиться самопочуття та психо-емоційний стан. Але за наявності деяких протипоказань (панкреатит, гастрит, виразка шлунку, цукровий діабет тощо) від яблучного соку краще відмовитись.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Відновлений сік: що це? Шкода і користь напою. Відновлений сік – вся правда [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурса: <https://bit.ly/3VTMY80>
2. Yuan L, Meng L, Ma W, Xiao Z, Zhu X, Feng JF, Yu H, Xiao R. Impact of apple and grape juice consumption on the antioxidant status in healthy subjects. Int J Food Sci Nutr. 2011 Dec;Torgmash.
3. Charakterisierung der wertgebenden Inhaltsstoffe von Apfelsaft aus rotfleischigen Äpfeln und Entwicklung innovativer Fruchtsäfte [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурса: <https://bit.ly/3VORDId>
4. Schneiders OBSTHOF [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурса: <https://bit.ly/3Boi6V1>

УДК 542.8/544.6

ХІМІЯ: ВИКЛИКИ СЬОГОДЕННЯ

Максим Пархоменко, Ростислав Надточій

Керівник – А.О. Соколова

Харківський автотранспортний фаховий коледж

м. Харків, Україна

Роль хімії у сучасному побуті та житті позначена досить чітко. Хімія - це енергія, тепло, побутова хімія. Хімія, як наука і одночасно, як область додаткових знань досить ефективна.

Багато століть хімія розвивалася як алхімія. Нині це одна з найбільш фундаментальних наук про речовини і їх властивості, без яких наше життя неможливе. Хімічна промисловість сьогодні є одним з найбільш розвинутих напрямком промисловості у всьому світі особливо у нафтохімічному і хімічному сегментах. Хоча хімічна промисловість відносно недавно стала однією з частин основних секторів економіки, їй все одно вдалося зайняти одне з провідних місць в світовій економіці.

Розвиток багатьох галузей промисловості пов'язано з хімією: металургія, машинобудування, транспорт, промисловість будівельних матеріалів, електроніка, легка, харчова промисловість - ось неповний список галузей економіки, які широко використовують хімічні продукти і процеси. Також велику роль відіграє хімія у розвитку фармацевтичної промисловості основну частину всіх лікарських препаратів отримали синтетичним шляхом.

Термоядерний реактор створив більше енергії, ніж спожив

Термоядерний синтез — це процес, під час якого два, або більше, атомні ядра об'єднуються, формуючи важче ядро. Для зближення атомних ядер достатньо того, щоб почала діяти сильна ядерна взаємодія і відбулася ядерна реакція, потрібна деяка кількість енергії.

Ученим із США в листопаді вперше вдалося згенерувати більше енергії під час реакції керованого термоядерного синтезу, ніж споживає установка, яка запускає злиття атомних ядер. Зараз робота проходить експертну оцінку. Якщо результати підтвердять незалежні фахівці, то можна буде упевнено сказати про досягнення в розвитку цієї галузі енергетики. Як повідомили дослідники, у реакції термоядерного синтезу було досягнуто рекордного виходу енергії – 1,3 мегаджоуля.

Це значно кращий результат порівняно з попередніми спробами: вихід енергії у вісім разів більший, ніж в інших цього річчя експериментах, та у 25 разів більший, ніж в експериментах, проведених у 2018 році.

«Цей результат є історичним кроком уперед у дослідженнях термоядерного синтезу з інерційним утриманням. Він відкриває принципово новий режим для досліджень та просування наших найважливіших завдань національної безпеки», – сказала директор лабораторії Кім Буділ. Термоядерний синтез з інерційним утриманням передбачає створення маленької зірки. Капсулу з паливом, важкими ізотопами водню дейтерієм та тритієм, поміщають у невеличку порожню золоту камеру (хольраум). Потім на хольраум спрямовують 192 потужні лазерні промені. Стінки хольрауму перетворюють це випромінювання на рентгенівські промені. Вони прямують у капсулу з паливом, нагріваючи та стискаючи її до умов, які, імовірно, є в ядрі зірок: температура понад 100 млн градусів і тиск понад 100 млрд атмосфер.

Так у земних умовах запалюється маленька зірка. Процес триває кілька мільярдних часток секунди. Мета експерименту – отримання "безкоштовної" енергії. Щоправда, на запалення мінізірки витрачається дуже багато енергії, але вчені не втрачають надії, що незабаром мінісвітло згенерує більше енергії, ніж поглине установка. «Це історичний результат, кульмінація багатьох десятиліть наполегливої праці, інновацій та винахідливості, масштабної командної роботи та невпинної уваги до кінцевої мети», – вважає Йохан Френъє з Центру вивчення плазми і термоядерного синтезу Массачусетського технологічного інституту.

Простий спосіб звільнення атмосфери від вуглекислого газу

Забруднення атмосфери внаслідок роботи двигунів внутрішнього згорання та промислових установок колосальне. Але чи можна змусити двигуни замість вуглекислого газу викидати чистий кисень в атмосферу? Звучить як фантастика. Але, схоже, вчені зуміли це реалізувати. Команда з Австралії представила установку для простого та ефективного перетворення CO₂ на кисень та твердий вуглець. Команда з Університету Нового Південного Уельсу у складі вчених із кількох університетів Австралії та США, знайшли спосіб ефективного перетворення вуглекислого газу на кисень та твердий вуглець.

Як працює запропонований спосіб

В основі дослідної установки об'ємом два літри лежать фізико-хімічні явища, пов'язані з пропусканням вуглекислого газу через галій. Це так званий рідкий метал, який починає плавитися за температури, близької до 30°C.

Крім галію в рідкій формі та галію у вигляді наночастинок до суміші додаються срібні стрижні нанометрових розмірів. В процесі роботи суміш інтенсивно перемішується, що викликає трибоелектрохімічні реакції, коли речовини в рідкому стані починають завдяки силі тертя активніше взаємодіяти з поверхнями твердих наповнювачів. У статті в журналі *Advanced Materials*, в якій викладено важливі етапи дослідження, вчені повідомили, що компактна установка

місяць без зміни характеристик перетворювала 100 мілілітрів CO₂ що хвилини. На перетворення тонни вуглекислого газу на чистий кисень і твердий вуглець було витрачено 230 кВт. год електрики, що коштує 100 доларів. Ефективність перетворення сягнула 92%. Вуглець, до речі, утворюється у суміші у вигляді пластифікаторів і просто спливає на поверхню, де його дуже легко збирати.

Вчені вважають, що такими установками з перетворення вуглекислого газу на кисень і вуглець можна обладнати кожен автомобіль з ДВЗ і кожен електростанцію на викопному паливі, і тоді якість повітря зміниться вже через один день. Для комерціалізації технології негайно створили компанію, тому залишається тільки чекати від неї новин.

Функціональний прототип Li-S батареї, та технологія відновлення деградованих літій-іонних акумуляторів до 100% рівня.

Попри війну, науковці mAh створили функціональні прототипи літійових акумуляторів модифіковані українським графеном та успішно розробляють інноваційну технологію відновлення катодної та анодної маси деградованих Li-ion батареї досягнувши рівня відновлення 100%.

Найбільш важливим та перспективним здобутком є створення прототипу літій-сірчаної батареї (Li-S), зі стабільним циклом заряду. Батарея, модифікована унікальним українським графеном, демонструє у декілька разів стабільніше циклування ніж при використанні звичайного електроліту, який спричиняє швидкий розчин сірки.

Підтвердити результати та перейти до більш перспективної (літій-сірчаної) технології допомогли досліді, під час, яких українським графеном модифікували марганцеві сполуки. Створений mAh прототип літій-іонної батареї з використанням оксиду марганцю (LMO), демонструє у два рази швидший час відведення для повного відновлення ємності та у п'ять разів довший життєвий цикл. Крім цього, імовірність надлишкового нагріву на 500% нижча ніж у більшості наявних аналогів на ринку акумуляторів для споживчої електроніки. Водночас із розробкою акумуляторних джерел струму mAh веде наукову роботу за напрямком відновлення відпрацьованих батарей. Технологія тестується на літій-залізо-фосфатних (LFP) акумуляторах, використання, яких найбільш поширене у сучасному транспорті, побуті та інших галузях світової промисловості. Дослідження підтвердили, можливість відновлення батареї до 100% рівня без графену, а також подальше підсилення її базових характеристик та подовження життєвого циклу шляхом модифікації графеном.

Проривний характер графена полягає, перш за все, в його двовимірності. З фізичної точки зору він являє собою шар окремих атомів вуглецю, розташованих

у вигляді шестикутника, візуально схожого на стільники. Таким чином, графен є алотропною формою вуглецю.

Уже в 1940-х роках ХХ століття Філіп Рассел Уоллес розробив теоретичну концепцію створення одноатомної структури вуглецю. Однак ця ідея довгі роки відкидалася більшістю вчених. І тільки через шість десятиліть вдалося перетворити його в справжній, повстятий матеріал. Дуету Гейма і Новосьолова з Манчестерського університету вдалося виділити графен зі шматка графіту шляхом перенесення атомів вуглецю на шар діоксиду кремнію за допомогою клейкої стрічки. Важливу роль в цьому процесі зіграв діоксид кремнію, виділивши шар графена з нейтральним електричним зарядом. В даний час цей метод використовується лише в невеликих масштабах в дослідницьких цілях.

Висновки

Хімія, нині це одна з найбільш фундаментальних наук про речовини і їх властивості, без яких саме життя неможливе.

Термоядерний реактор створив більше енергії, ніж спожив, це значно кращий результат порівняно з попередніми спробами: вихід енергії у вісім разів більший, ніж в інших цьогорічних експериментах, та у 25 разів більший, ніж в експериментах, проведених у 2018 році.

Перетворення вуглекислого газу, вчені вважають, що такими установками можна обладнати кожен автомобіль з ДВЗ і кожен електростанцію на викопному паливі, і тоді якість повітря зміниться вже через один день. Для комерціалізації технології негайно створили компанію, тому залишається тільки чекати від неї новин.

Проект maxAh отримав перемогу у національному конкурсі Climate Launchpad, пройшов європейській відбір та потрапив у глобальний фінал конкурсу. Цілком імовірно, що maxAh зможе перемогти. Завершили одну та в саме цей час проходять іншу акселераційну програму для стартапів у Європі. Ще один цікавий момент — ці досягнення maxAh прив'язала до запуску додаткового раунду з метою залученню інвестицій для створення сучасної лабораторії, яка дозволить вдосконалити створені прототипи, масштабувати розробки та пришвидшити їх комерціалізацію.

Хімія настільки органічно увійшла в наше життя, що існування людини поза хімії вже не можна уявити. Вона створює величезну кількість речовин, які забезпечують людині сучасний рівень існування. Та їй є куди розвиватися щоб зробити світ ще краще!

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Головні наукові відкриття 2021 року, що змінюють людств [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://bit.ly/3uJf4qw>
2. Простий спосіб перетворення вуглекислого газу на кисень і вуглець [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://bit.ly/3URCqoL>
3. Функціональний прототип Li-S батареї, та технологія відновлення деградованих літій-іонних акумуляторів до 100% рівня. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://bit.ly/3W6BcYd>

УДК 378/372.854

АНАЛІЗ ЗНАЧИМОСТІ ОСВІТНІХ КОМПОНЕНТ ХІМІЧНОГО СПРЯМУВАННЯ У ФАРМАЦІЇ

Т.С. Прокопенко, О.С. Головченко, Л.О. Горяча, В.В. Берестова

**Національний фармацевтичний університет,
Фаховий коледж Національного фармацевтичного університету
м. Харків, Україна**

Роль та значимість хімії у фармації важко переоцінити. В процесі підготовки фахівців фармації обов'язково мають місце освітні компоненти хімічного спрямування: неорганічна, органічна, аналітична, фармацевтична хімії, а також фізична і колоїдна хімія, біологічна хімія для ОР бакалавр. В навчальних планах підготовки магістрів фармації також може бути хімія природних сполук, токсикологічна, медична хімії. Безумовно, компетентності, сформовані при вивченні освітніх компонент хімічного спрямування є базою для при опануванні професійно орієнтованими дисциплінами. Вивчити фармакологію неможливо без розуміння процесів перетворення та доступності лікарських речовин в організмі людини. Це– суміщення та взаємодія ліків між собою та з їжею, шляхи введення. Технологія виготовлення ліків неможлива без знань фізико-хімічних властивостей лікарських та допоміжних речовин. Фармакогнозія вивчає хімію природних сполук. Фітотерапія заснована на використанні біологічно активних субстанцій рослинного походження. Важлива роль в організації та економіці фармації відводиться вивченню організації зберігання лікарських препаратів та лікарської рослинної сировини, яке також не можливе без розуміння хімії, без знання фізико-хімічних властивостей речовин та їх залежності від зовнішніх чинників. Хоча

іноді здається, що хімія нам потрібна тільки для проведення аналізу, оцінки якості, стандартизації.

Для вивчення проблеми, нами було вирішено провести дослідження шляхом анкетування серед всіх учасників освітнього процесу – здобувачів освіти, викладачів, роботодавців – щодо ступеня значимості для них освітніх компонентів. Було запропоновано оцінити кожну дисципліну за бальною шкалою від 1 до 5 балів. Результати анкетування, які стосуються деяких хімічних дисциплін наведено в Таблиці 1.

Таблиця 1.

Оцінка ступеня значимості деяких хімічних дисциплін

Освітній компонент	Оцінка за 5-ти-бальною шкалою		
	Здобувачі освіти	Викладачі	Роботодавці
Органічна хімія	3,00	3,77	3,92
Неорганічна хімія	2,77	3,69	3,85
Аналітична хімія	2,50	3,46	3,84

Оцінка значимості ботаніки: студентами – 2,90; викладачами – 4,00; роботодавцями – 3,70 балів.

Цікаво було прослідкувати оцінки значимості освітніх компонент професійно-практичного циклу, основи яких закладали, в тому числі, і хімічні дисципліни. (Таблиця 2.)

Таблиця 2.

Оцінка ступеня значимості деяких хімічних дисциплін

Освітній компонент	Оцінка за 5-ти-бальною шкалою		
	Здобувачі освіти	Викладачі	Роботодавці
Фармацевтична хімія	3,19	3,60	4,08
Фармакогнозія	4,53	4,60	4,41
Фітотерапія	3,42	4,41	4,57

Слід зазначити, що у всіх випадках оцінка ступеня значимості освітніх компонент у студентів, була нижчою, ніж у роботодавців та викладачів.

Порівняння оцінок ступеня значимості дисциплін природничо-наукового циклу – неорганічної, органічної, аналітичної хімії, ботаніки з оцінкою дисциплін професійно-практичного циклу – фармацевтичної хімії, фармакогнозії, фітотерапії, показує, що всі категорії опитуваних – студенти, викладачі, роботодавці – оцінюють значимість професійно орієнтованих дисциплін вище. Проведені нами дослідження серед усіх учасників освітнього процесу підтверджують, що, на жаль, не завжди ми бачимо всі зв'язки хімії, її роль та значимість в професії.

Ринкові відношення та роботодавці вимагають збільшувати увагу професійно-практичним дисциплінам. В навчальних планах на ці дисципліни відводиться значна кількість годин (більше 50%). Разом з тим, слід зазначити, що частина здобувачів освіти через слабку шкільну підготовку з хімії та біології мають певні труднощі при вивченні дисциплін природничо-наукового циклу. Обмеження навчального часу, скорочення аудиторних занять, збільшення самостійної роботи не дає можливості приділити більше уваги саме цим дисциплінам. Рішенням проблеми може бути логічна побудова освітньої програми на основі міждисциплінарних зав'язків, мотивування здобувачів освіти щодо формування хімічних компетентностей та розуміння необхідності їх використання для цілісного рішення професійних завдань. Слід пам'ятати, що саме дисципліни природничо-наукового циклу надають фундаментальні знання та навички. Ті, які людина отримує, як правило, на все життя, тим самим забезпечуючи можливість постійного професійного зростання через самоосвіту.

УДК 377.8 : 631.423(045)

ГУМІНОВІ РЕЧОВИНИ В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Артем Рева, Катерина Гайдук

Керівник – К.В. Гайдук

Красноградський педагогічний фаховий коледж КЗ ХГПА ХОР

м. Красноград, Україна

Гумінові речовини – це структурно визначена частина органічної речовини ґрунту, яка вважається важливим компонентом біосфери, оскільки відповідає за багато фізичних і хімічних процесів у ґрунті. Органічний карбон становить приблизно 62% глобального карбону в ґрунті, причому принаймні половина цього вуглецю класифікується як хімічно стійка частина, відома як гумінові речовини [1]. Рослинна та мікроорганічна біомаса є основним джерелом виробництва органічної речовини в ґрунті, а їхній склад і властивості є важливими основними обмеженнями для процесів гуміфікації. Характеризуючи хімічний склад гумінових речовин, ми повинні урахувувати внесок різних груп сполук, які складають тканини. Ці типи сполук включають внутрішньоклітинні (білки) і структурні (наприклад, полісахариди, лігнін та аліфатичні) сполуки, які складають основний хімічний компонент гумінових речовин.

Гумінові речовини формують мембрани та клітинні стінки, включаючи мембранні ліпіди та кутикулу рослин [2]. Завдяки тісному зв'язку з мінеральними

фазами ґрунту, вони не можуть легко розкладатися і є хімічно складними для використання хемобактеріями. Однією з унікальних властивостей гумінових речовин у ґрунті є їх здатність взаємодіяти з йонами металів, оксидами, гідроксидами, мінеральними та органічними сполуками, у тому числі з токсичними забрудненнями, з утворенням водорозчинних і нерозчинних у воді комплексів [2,3]. Гумінові речовини є важливими елементами природної органічної речовини у ґрунті, воді, а також геологічних органічних речовин, включаючи горючі корисні копалини: буре вугілля, торф та озерні поклади. Вони сприяють коричневому або чорному кольору поверхневих ґрунтів і складають більшу частину характерного коричневого кольору гниючих рослинних відходів–компосту. Компост – органічні добрива, що утворилися внаслідок переробки органічних речовин мікроорганізмами. Гуміни – основний компонент у поверхневих водах, що можуть надавати темного кольору при вищих концентраціях, особливо в коричневих прісноводних ставках, озерах і струмках. Залежно від ступеня гниття та концентрації компости можуть варіюватися від жовтувато-коричневого до чорного кольору.

Природний компост – важливе джерело гумінових кислот, органічного карбону в земній корі. Людина навчилася ефективно використовувати гуміни в сільському господарстві. Наприклад: гумінові суміші переробляються на гумусові кислоти, фульвокислоти і гумін. Гумінові кислоти розпізнається як фракція, що виділяється з водного розчину при $pH < 2$ (у кислих умовах), фракція гумінів нерозчинна у водних розчинниках [4]. Використовують як добриво, біодобавки для сільського господарства. У рослинництві їх використовують як стимулятори росту рослин (гумати калію, гумати натрію, фульвокислоти). У тваринництві їх використовують як стимулятори зростання тварин (птахів, свиней та ін.).

Природа та походження гумусових речовин. Гумінові речовини – це ґрунтові комплекси, що утворюються під час фази гуміфікації, відповідальні за вивільнення вугілля, нафтові поклади та інші геологічні відкладення. Це друга найважливіша органічна фаза на Землі після фотосинтезу. Підраховано, що фотосинтез зв'язує понад 5000 тон атмосферного карбону на рік, тоді як перетворення мертвих організмів призводить до створення приблизно 4000 тон карбону, який щорічно осідає на поверхні Землі. Гумусові речовини – це органічні матеріали, що зустрічаються в природі, які утворюються внаслідок біохімічних, хімічних і фізичних змін у відмерлих рослинах, мікроорганічних залишках і залишках фауни. Утворення гумінового матеріалу пов'язане з поведінкою мікроорганізмів, що призводить до накопичення стійких високомолекулярних сполук з унікальними властивостями. Внаслідок загибелі мікроорганізмів за рахунок їх асиміляції утворюється особлива гумусова маса. Цей прогресивний

розпад призводить до процесів біотичної та абіотичної трансформації, які в кінцевому розкладі виробляють різноманітні, гетерогенні суміші полідисперсних матеріалів, які є основним компонентом природної органічної речовини ґрунту. Для утворення гумусового матеріалу можуть знадобитися сотні або тисячі років, у результаті чого утворюється широкий спектр гумінових речовин. Вони надзвичайно неоднорідні за складом, будовою і походять із різноманітних джерел органічної речовини. Це відрізняє їх від природних біомолекул, таких як білки, вуглеводи, ліпіди та інші. Гумінові речовини є найпоширенішими серед різноманітних органічних речовин, які зустрічаються в природі. На їх частку припадає приблизно 25% загального органічного карбону на Землі, їх також можна знайти в різноманітних екосистемах, таких як озера, річки, морські відкладення, ґрунти та вугільні композити. Гумінові речовини впливають на біогеохімічний кругообіг та біодоступність хімічних елементів у наземному та водному середовищах, а також на розподіл та деградацію ксенобіотиків та органічних сполук природного походження. Протягом десятиліть вчені обговорювали механізми утворення гумінових кислот [4,5]. Відсутність повторюваних послідовностей, а також різноманітність хімічних і біологічних реакцій, залучених до їх утворення, робить їх дуже складними та багатогранними молекулами, здатними до важливої передачі специфічних сигналів. Полімерні молекули гумінів мають високу молекулярну масу (100–300kDa), що походять від розкладання лігніну та абіотичних каталізаторів, таких як первинні мінерали та шарові силікати. Гумінові сполуки поділяють на три категорії: 1) гумін, 2) гумінові кислоти, 3) фульвокислоти.

Гумус – це гетерогенна динамічна полідисперсна система високомолекулярних азотистих ароматичних сполук кислотної природи. Простіше кажучи, це органічна частина ґрунту, яка утворюється в результаті біохімічного перетворення тваринних і рослинних решток. Гумус, як правило, бурувата або чорна складна змінна карбоновмісних сполук, яка не демонструє клітинної організації у формі тіл тварин або рослин під світловим мікроскопом. Гумус відрізняється від негумінових речовин, таких як вуглеводні (основний компонент карбону), жири, віск, алкани, пептиди, амінокислоти, білки, ліпіди та органічні кислоти тим фактом, що для цих негумінових речовин існують різні хімічні формули. Більшість малих молекул негумінових сполук легко руйнуються ґрунтовими хемобактеріями. Ґрунтовий гумус, з іншого боку, повільно розкладається в природних ґрунтових умовах. У поєднанні з ґрунтовими мінералами ґрунтовий гумус може зберігатися в ґрунті століттями. Гумус є основним компонентом органічної речовини ґрунту, на його частку припадає 65-75% загальної маси. Гумус відіграє важливу роль як фактор родючості в усіх

грунтах, значно переважаючи його відсотковий внесок у загальну масу ґрунту. Гуміни відомі тим, що підвищують водоутримуючу здатність ґрунту, покращують родючість ґрунту, приборкують структуру ґрунту, зберігають стабільність ґрунту та діють як катіонообмінник. Також, мають високу стійкість до розкладання всіх гумінових речовин, що знаходяться в ґрунті.

Висновки: гумінові речовини широко вивчався в різних галузях сільського господарства, таких як хімія ґрунту, родючість і фізіологія рослин як основний компонент органічного вмісту ґрунту. Гумінові кислоти відіграють важливу роль у регулюванні активності забруднюючих речовин і їх переміщення в атмосфері та робить великий внесок у покращення стану глобальної родючості ґрунту.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Лал Р. Вплив поглинання вуглецю ґрунтом на глобальну зміну клімату та продовольчу безпеку / Р. Лал. – Київ : наука, 2004. – С. 1623-1627.
2. Kögel-Knabner, I., Макромолекулярний органічний склад рослинних і мікробних залишків як джерела органічних речовин ґрунту // Біологія і біохімія ґрунту. – Ужгород, 2002. Вип. 2. – С. 139-162.
3. Albers, C.N., et al., Вплив різних гумінових речовин на долю діурону та його основного метаболіту-дихлораніліну в ґрунті. Екологічна наука та техніка. Київ. – 2008. – С. 8687-8691.
4. Бердон Дж. Чи реалістичні традиційні уявлення про структуру гумінових речовин? Ґрунтознавство / Дж. Бердон. – Київ. 2001 – С. 752-769.
5. Kelleher, V.P. та А.Дж. Сімпсон, Гумінові речовини в ґрунтах: чи дійсно вони хімічно різні? Environmental science & technology, 2006 – С. 4605-4611.

УДК 577/578

РНК КРІЗЬ ЖИТТЯ І ЧАС

Ксенія Роман

Керівники - *М.А. Рогач, Г.М. Най, М.М. Козак*

Комунальний заклад Львівської обласної ради

«Самбірський фаховий медичний коледж»

м. Самбір

В біохімії існує поширена гіпотеза, що перші форми життя в ранньому світі ґрунтувалися на молекулах РНК, — так звана гіпотеза «світу РНК». Якщо це

правда, то ці молекули мали утворитися з простих інгредієнтів, що були присутні тоді на Землі. Намагаючись підтвердити гіпотезу «світу РНК», біохіміки показали, що усі чотири основні компоненти РНК можна ефективно зібрати з простих хімікатів в умовах, які, як вони стверджують, були присутні на Землі мільярди років тому.

В дослідженні, опублікованому 2009 р., науковці описали простий спосіб, як створити два будівельні блоки РНК, що називаються рибонуклеотидами. Утім противників, які надають перевагу іншим версіям походження життя, так просто переконати не вдалося. В той час, коли хіміки шукають способи створити РНК з простих хімічних речовин в теплій воді, вони сумніваються, що саме такими були умови, в яких зародилося життя на ранній планеті.

РНК — це складний полімер, який за структурою споріднений з ДНК. РНК здатна каталізувати хімічні реакції і навіть подвоюватися. Саме це навело окремих науковців на думку, що РНК стала тим трампліном, з якого почалося життя. Але в сучасних клітинах потрібна ціла армада ензимів, яких не було на ранній планеті, щоб створити послідовність РНК. Тож дослідникам довелося шукати простіших шляхів, як отримати РНК.

Важливими будівельними блоками РНК є молекули рибонуклеотиди, які самі складаються з трьох частин: молекула цукру, фосфатна група і одна з чотирьох основ, які формують генетичний код РНК (аденін, урацил, цитозин і гуанін). У статті 2009 р. Джон Сазерленд, біохімік з Кембриджського університету (Сполучене Королівство), та його співробітники створили спосіб, як синтезувати урацил і цитозин з простіших інгредієнтів. Тепер органічний хімік Томас Карел з Університету Людвіга Максиміліана в Мюнхені (Німеччина) та його команда показали, які дві інші основи — гуанін й аденін — можуть сформуватися з простіших молекул і спонтанно приєднатися до молекули цукру. Так утворюється попередник повної рибонуклеотиди, що називається нуклеозидою.

Світ мікробіології зазнав революції у 1977, коли Карл Везе продемонстрував, що ген рибосомної 16S РНК може бути використаний для відстеження еволюційних зв'язків між бактеріями. Серед одкровень цього відкриття було й те, що археї, які до того вважалися екзотичною підгрупою бактерій, пристосованою до специфічних умов довкілля, виявилися насправді еволюційно окремим доменом життя. Потому, використання консервативного рибосомного гену у якості біомаркерів розширилося за межі світу мікробів і торкнулося вивчення організації усіх форм життя на Землі, виявилось, що бактерії можуть настільки ж різнитися між собою, наскільки одноклітинні дріжджі відрізняються від людей. Тепер зв'язок кожного конкретного клітинного

організму з кожним іншим конкретним клітинним організмом може бути зображений на єдиному «дереві життя».

Протягом перших двох мільярдів років життя, Земля була планетою мікробів. Загально прийнято вважати, що віруси й бактерії домінували у біологічному ландшафті. Але звідки взялися віруси? Що з'явилося першим, вірус чи клітина? Питання походження вірусів має глибинні наслідки для сьогоденішнього розуміння біології, а будь-які відповіді торкаються й механізмів появи життя на Землі.

Нинішній науковий консенсус полягає в тому, що життя постало у вигляді світу РНК. Молекули РНК мали кодувати перші ферментативні процеси й генетичну інформацію. Хоча вдосконалення цих процесів могло відбуватися завдяки високій частоті мутацій, ті вдосконалення важко було підтримувати сталими з причини тієї самої високої частоти мутацій. Таким чином, було запропоновано вважати, що перехід до базованого на ДНК методу збереження інформації мав допомогти підтримувати більшу стабільність початкового генетичного коду. Тож, чи постало у такому випадку клітинне життя з первинного «супу» нуклеїнових кислот, ліпідів та білків і вже потому деградувало до стану вірусів? Чи то віруси започаткували клітинні форми життя?

Альтернативний сценарій охоплює конкурентну еволюцію як вірусів, так і клітин; єдина лінія могла розщепитися надвоє, або, можливо, дві форми зазнали незалежних, але конкурентних, подій, що призвели до їх появи. Розмаїття само відтворюваних сутностей могло зазнати дивергенції, призводячи до появи однієї лінії клітиноподібних утворів та кількох ліній вірусоподібних, які згодом зазнали коеволюції.

Ймовірно є і комбінація цих сценаріїв. Деякі віруси та їхні гени могли походити від клітин, а інші віруси могли спричинити появу клітин. Що зрозуміло, так це те, що віруси є, і, ймовірно, завжди були, інтегральною та всюдисущою частиною усіх біологічних процесів.

З високим рівнем мутацій та значною здатністю до реплікації (вірусні полімерази можуть виявляти рівень мутацій аж до 1 на 10000 пар основ, а деякі віруси можуть продукувати до 1000 нащадків на заражену клітину), віруси могли служити готовими резервуарами генетичного матеріалу для збільшення розмаїття цих ранніх білків. Перехід від більш динамічного в еволюційному плані РНК світу до стабільнішого, базованого на механізмі збереження інформації за допомогою ДНК мав уповільнити темп еволюції. Однак, та обставина, що РНК залишилася у якості молекули-посередника між генетичною бібліотекою ДНК та функціональними білками, уможливила взаємодію ранніх клітин та усіх їхніх клітин-нащадків взаємодіяти на генетичному рівні як з ДНК-вмісними, так і з

РНК-вмісними вірусами. Гнучкість, запропонована вірусами, як зовнішніми генетичними елементами, мала допомогти раннім клітинам доповнити наявні у них можливості й використати наявні генетичні послідовності по-новому.

Мабуть одна з найбільш критичних ролей в еволюції, відіграна вірусами, полягає в результаті постійного антагонізму між вірусами та організмами, які вони уражують. Еволюційна гонка озброєнь між вірусами та їхніми хазяями спричинилася до появи найбільш витончених імунних систем серед еукаріот, йдеться як про вроджений, так і про набутий імунітет. Усвідомлення за останні 20 років того, що усі багатоклітинні організми мають довготривалі, вигідні відносини зі спільнотами бактерій (відомими під назвою мікробіому організму) призвело до сприйняття імунної системи не як суто захисної, а і як важливої для комунікації з корисними мікробами. Тому видається досить ймовірним, що існують як позитивні, так і негативні взаємодії між вірусами та імунною системою організму-хазяїна. Як би там не було, зрозуміло, що взаємодія між вірусами та імунною системою була і є важливим еволюційним драйвером.

Використання РНК у якості засобу захисту не обмежується бактеріями та археями. РНК інтерференція, чи РНКі, використовується рослинами та багатьма іншими еукаріотами, включаючи тварин. Фермент Dicer розрізає транскрибовані клітинами подвійні спіралі РНК на менші фрагменти, що складаються з близько 20 нуклеотидів. Ці маленькі РНК зв'язуються з комплементарними послідовностями вірусів, які інфікують, а асоційований комплекс «мовчання», що індукується РНК, розрізає мішені. Деякі рослини навіть мають множинні РНКі системи, кожна з яких відповідає специфічно на експресію різних вірусів. Однак, як і фаги, віруси рослин також адаптуються для уникнення чи пригнічення РНКі шляхів у хазяїв. Вірус Огіркової Мозаїки, наприклад, уникає РНКі завдяки фактору вірулентності, який локалізується в ядрі й зв'язується напряму з хазяйськими дволанцюговими чи одноланцюговими РНК.

Апоптоз, або регульована смерть клітини, міг розвинутися у якості первинного механізму реагування для вимкнення вірусної реплікації в ураженому хазяїні. Апоптична відповідь є звичайним явищем для всіх багатоклітинних організмів і може також запускати послідовну імунну відповідь для оповіщення організму хазяїна про загрозу вторгнення. Деякі віруси кооптують сигнальні каскади апоптозу для своєї власної реплікації чи для цілей пригнічення імунітету. Наприклад, апоптичне вбивство інфікованих ВІЛ макрофагів випереджається вірусним капсидним глікопротеїном, який індукує особливий цитокін, котрий сприяє виживанню клітини.

"Світ РНК" - витончений спосіб створити складне життя з нуля. Замість того, щоб покладатися на одночасне утворення десятків біологічних молекул з первинного бульйону, одна-єдина молекула могла б виконати роботу за усіх.

І в 2000 році гіпотеза світу РНК отримала серйозне підтвердження - коли команда біохіміка Томаса Стейца створила детальне зображення структури рибосоми, яке показало, що каталітичним ядром рибосоми була РНК.

Це було критично важливим, оскільки рибосоми - фундаментальна і прадавня основа життя. Той факт, що вона базується на РНК, зробив гіпотезу "Світу РНК" ще більш правдоподібною.

Прихильники "Світу РНК" були у захваті від цього відкриття, а сам Стейц у 2009 році отримав Нобелівську премію. Але згодом знову почали з'являтися сумніви. Від самого початку у ідеї "Світу РНК" було дві проблеми: чи може РНК реально виконувати всі функції життя самостійно і чи могла вона сформуватися на ранньому етапі існування Землі? Відтоді, як Гілберт сформулював свою гіпотезу, минуло 30 років - і ми досі не маємо переконливих доказів того, що РНК може робити все те, чого від неї вимагає теорія.

Одне з таких завдань є особливо важливим. Якщо життя почалося з молекули РНК, ця РНК повинна була вміти робити копії себе, тобто самореплікуватися. Але жодна відома РНК не здатна до самореплікації. Так само, як і ДНК. Для створення копії шматочка РНК або ДНК потрібен цілий батальйон ферментів та інших молекул. Тож наприкінці 1980-х кілька біологів поставили собі донкіхотське завдання - самостійно створити здатну до самореплікації РНК. Одним із перших за це узявся Джек Шостак із Гарвардської школи медицини. Його захопили рибозими, відкриті Томасом Чеком. На його думку, теоретично РНК могла каталізувати власну реплікацію. У 1988 році Чек виявив рибозим, який міг побудувати коротку молекулу РНК довжиною приблизно 10 нуклеотидів. Шостак вирішив удосконалити це відкриття шляхом створення нових рибозимів у лабораторії і перевірки їхньої каталітичної активності. Йому вдалося створити рибозим, який пришвидшував реакцію у сім мільйонів разів у порівнянні з природними умовами. Це показало, що рибозими були дійсно потужними. Але він навіть близько не підійшов до його самореплікації.

Для багатьох учених, які скептично ставляться до гіпотези світу РНК, головний її недолік полягає саме у відсутності здатної до самореплікації РНК. Інша проблема - нездатність учених створити РНК з нуля. Її молекула виглядає простішою, ніж молекула ДНК, однак створити її виявилось надзвичайно важко. Саме через це багато біологів почали сумніватися у вірогідності гіпотези "Світу РНК" і припускати, що, можливо, на ранньому етапі існування Землі був якийсь інший тип молекули: щось простіше, ніж РНК, що справді могло б виокремитися

з первинного бульйону й почати самореплікуватися. А вже згодом утворилися РНК, ДНК та решта.

У 1991 році Пітер Нільсен з Копенгагенського університету в Данії висунув свою версію первинного реплікатора. По суті це була сильно модифікована версія ДНК. Нільсен зберіг основи - А, Т, С і G, - однак замінив присутні у ДНК цукри на поліаміди. Він назвав нову молекулу поліамідною нуклеїновою кислотою, або ПНК. Однак із незрозумілих причин пізніше її стали називати пептидо-нуклеїновою кислотою. ПНК ніколи не зустрічалася в природі, але її поведінка дуже подібна до ДНК.

Стенлі Міллер був заінтригований. Він дуже скептично ставився до гіпотези світу РНК і вважав, що ПНК є більш правдоподібним кандидатом на роль першого генетичного матеріалу. У 2000 році він надав цьому вагомим докази. Він повторив класичний експеримент, про який йшлося у першій частині, цього разу з використанням метану, азоту, аміаку та води, - і отримав поліамідну основу ПНК.

Кожна з цих альтернативних нуклеїнових кислот має своїх прихильників, але жодна з них не зустрічається в природі. Тому, якщо вони дійсно існували на первинному етапі виникнення життя, то згодом повністю зникли, поступившись місцем РНК та ДНК. Можливо, саме так і сталося - але доказів цьому немає.

Гіпотеза світу РНК, якщо вона істина, має важливе значення для визначення життя. Зараз поняття життя в значній мірі визначене в термінах ДНК і білків, у сьогоденньому світі, ДНК і білки є домінуючими макромолекулами в живій клітині, тоді як РНК служить тільки як допоміжна молекула в створенні білків за інформацією, закодованою в ДНК. Але гіпотеза світу РНК розміщує РНК в центрі на час зародження життя, вимагаючи визначення життя в термінах РНК і стратегій які РНК використовує для свого відтворення.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Уявлення про виникнення життя на Землі. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://uk.wikipedia.org/wiki/>
2. Виникнення життя на Землі. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://uk.wikipedia.org/wiki/>
3. Світ РНК, або свіжий погляд на походження життя (укр.) [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://www.naturalist.if.ua/?p=145>
4. Вернадський В.І. Жива речовина. - М., 1978.
5. Найдиш В. М. Концепції сучасного природознавства. - М., 1999.
6. Загальна біологія. / За ред. М. Д. Лісова. - Мн., 1999.
7. Загальна біологія. Підручник для вузів. Під ред. Парамонова М. П. М.: Вища школа, 2002. 378 с.

УДК 662.6

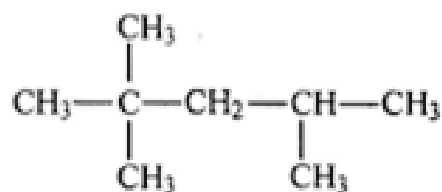
ОКТАНОВЕ ЧИСЛО ТА ЯКІСТЬ БЕНЗИНУ*Анастасія Романова**Керівник – Л.Б. Дяченко*

**Державний вищий навчальний заклад
«Харківський коледж текстилю та дизайну»
Харків, Україна**

Дякую усім близьким мені, зараз в Україні, за допомогу у зборі реальних фактів на теперішній час для написання цієї статті!

Підписавши договір про політичну та економічну асоціацію з ЄС, Україна взяла на себе обов'язок синхронізувати всі сфери життя зі стандартами ЄС. Одним із важливих сегментів є синхронізація стандартів України в автотранспортній галузі, зокрема якісних показників бензину. З приводу цього в Україні був введений ДСТУ 7687:2015 [1], згідно з яким в Україні були затверджені стандарти якості бензину відповідно до євро стандартів. У ньому показник якості №1 – це октанове число (надалі – ОЧ). Що таке ОЧ? ОЧ – означає детонаційну стійкість використовуваного палива.

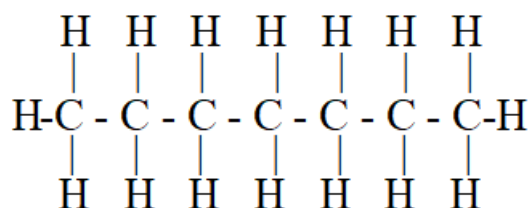
Яким чином визначається ОЧ? Еталоном ОЧ – 100, у світі прийняте ОЧ ізооктану. Згідно з ГОСТ 12433-83 [2] ізооктан (2,2,4-триметилпентан), емпірична формула – C_8H_{18} , структурна формула:



Молекулярна маса - 114,23.

Це означає, що, теоретично, якщо б весь склад бензину був у вигляді ізооктану, то ОЧ дорівнював би 100.

На противагу ізооктану є речовина, гептан, яка детонує при мінімальному тиску та температурі – C_7H_{16} , структурна формула:



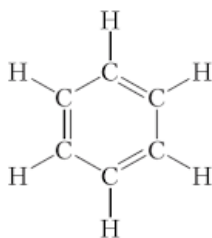
Її ОЧ прийняте за «0».

Відсоткове співвідношення цих речовин у еталонному бензині й називають ОЧ. Тобто, фізично, ОЧ реального бензину з усіма його складовими порівнюють з фізичними характеристиками, наразі, ОЧ, ідеальної еталонної суміші ізооктану та гептану.

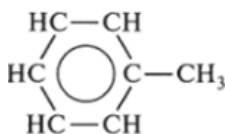
Перейдемо до методів вимірювання ОЧ. Для вимірювання ОЧ немає інших методів, крім фізичного вимірювання початку детонації у циліндрі двигуна за чітко визначених умов.

В залежності від режимів вимірювання розрізняють 2 стандарти ОЧ: моторний та дослідний. Моторний режим жорсткіший по режимах роботи двигуна, відповідає ГОСТ 511-82 [3], та імітує рух автомобіля по трасі, дослідний – м'якший та імітує міський рух, відповідає ДСТУ 8737:2017 [4]. Наприклад, бензин, який має ОЧ АИ93 за дослідним методом приблизно має ОЧ А85 згідно з моторним методом вимірювання.

У сучасній нафтохімічній промисловості при виробництві бензину як антидетонаційні присадки використовуються ароматичні вуглеводи, наприклад, бензол:



та толуол:



Використання цих сполук призводить до зменшення використання антидетонаційних присадок типу моно-метил-аніліну (ММА), тетраетилсвинцю та інших, що є токсичними речовинами.

Також, використання ароматичних компонентів призводить до зниження змісту парафінів та сірки, що призводить також до зниження зольності (відкладення твердих часток продуктів згоряння по всьому двигуну) та агресивності продуктів згоряння бензину та покращення екологічних показників.

Окремо треба окреслити тему використання біоетанолу при виробництві бензину в Україні. Річ у тому, що етиловий спирт, етанол, СНОН, має ОЧ близько 95 навіть згідно з моторним методом вимірювання ОЧ. Крім цього, біоетанол є

дуже екологічно чистим паливом, бо при його окисненні не утворюються ніякі токсичні чи просто шкідливі сполуки, зольність біоетанолу дорівнює 0, він не містить сірки, тому немає агресивних викидів. Крім того біоетанол має добрі мийні властивості, тому після експлуатації палива на основі біоетанолу двигуни виглядають значно чистіше, що добре видно, якщо зняти «клапанну» кришку з головки двигуна (Рис.1). Спеціально для написання цієї статті я попросила зробити цей знімок знайомого автовласника, який багато років використовує як паливо суміш біоетанолу та базового бензину – бензанолу. Можна побачити, що вигляд вельми хороший!

Тож, біоетанол з 70-х років ХХ сторіччя використовується як паливо в чистому вигляді або як домішка до базових бензинів з низьким ОЧ.

Піонером у виробництві біоетанолу ще у середині 70-х років ХХ сторіччя була Бразилія з її нескінченими плантаціями цукрової тростини та маніюку.



Рис. 1 – Фото двигуна після використання бензанолу

У Бразилії виробили 2 основних типу біопалива – суміш вуглеводнів з біоетанолом та чистий біоетанол. Для останнього були розроблені модернізовані двигуни внутрішнього згоряння, налаштовані на чистий біоетанол – Flexible Fuel Vehicles [6]. Зараз у Бразилії 50% двигунів автомобілів працюють на чистому біоетанолі. Другою країною, яка почала масово виробляти та використовувати біоетанол – США, третя в світі країна за виробництвом біоетанолу – КНР. У 2021 р. КНР закупила в Україні 6 млн. тон кукурудзи для виробництва біоетанолу, для чого було збудовано найбільший у світі завод по виробництву біоетанолу [7].

В Україні біоетанол у чистому вигляді в ролі палива не використовується, а одним з термінів для позначення суміші базового бензину та біоетанолу був

прийнятий термін «бензанол». Бензанол почав вироблятися та реалізовуватися в значних кількостях десь після 2010 року. Піонером виробництва бензанолу стала мережа АЗС «БРСМ», яка має більше двохсот заправних станцій по всій Україні. Як правило, підприємства по виробництву бензанолу розташовуються неподалік від сільськогосподарських угідь, де вирощуються культури для виробництва – пшениця, кукурудза, цукровий буряк.

В Україні вироблено 2 стандарти бензанолу – якщо бензанол має більше 30% етанолу – він вважається альтернативним видом палива з усіма наслідками для стандартизації та сертифікації.

Якщо менше 30% – він вважається звичайним видом палива з домішками біоетанолу. У таблиці нижче проілюстровано результати «пробовідбірних» експертиз, виконаних фахівцями Київського Інституту Споживчих Експертиз, табл. 1 [8].

Таблиця 1

Результати досліджень ІСЕ спиртового палива в Україні в березні 2021:						
АЗС	Октанове число (досл. метод)	Масова частка бензолу, %	Масова частка аромат. вуглеводнів, %	Об'ємна частка етанолу, %	Значення рН	Об'ємна частка етерів, %
Норма	> 95 од.	< 1	< 35		6,5 – 9,0	< 15
БРСМ – НАФТА	98	0,23	7,2	30,7	7,4	1,3
МОТТО	97	1	17,8	28,5	6,6	10,5
АВІАС	95,7	1,2	15,8	7,9	7	15
BVS	95	2,6	10,7	0,25	7,1	20,6

Дослідження проводилися відповідно до вимог ДСТУ 8696 до: 2016 до пального моторного альтернативного.

На сьогодні вірогідні відомості ще про три мережі АЗС у Харкові, які реалізують бензанол: «ОВІС», «Б-Сеть» та «Брент Ойл». Зважаючи на те, що у травні ПКС РФ за допомогою ракет фактично знищили КНПЗ та Шебелинський ГПЗ (про інші ГПЗ немає вірогідних відомостей, а про названі вище – є беззаперечні фото- та відеоматеріали та свідки ракетних ударів), Україна потрапила в скрутне становище з поставкою палива, фактично ставши заручником імпортерних поставок, та ще й тільки за валюту, якої в нас і так не вистачає. І тут невеличкі підприємства по виробництву бензанолу несподівано стали опорою енергонезалежності України під час війни з РФ, особливо наприкінці літа, коли було вже зібран збіжжя нового врожаю. Це пояснює зниження цін на цих мережах

АЗС до 39 грн/л, проти 50-60 грн./л на імпортне пальне. Причому якість цього палива вкладається у норми ЄВРО-3,4 завдяки високому вмісту біоетанолу.

Останній блок інформації, який хочу викласти у цій науково-популярній статті стосується нового розрахункового методу обчислення ОЧ бензанола, який був розроблений нашим земляком, харків'янином, молодшим науковим співробітником Інституту проблем машинобудування (ІПМАШ) ім. А.М. Підгорного НАН України В.П. Мараховським [6], та базується на тому, що за основу для виробництва бензанола виробники беруть досить дешеві марки базових бензинів з низьким ОЧ: Б52, Б59, Б65, Б70, А76, А82. Далі в них домішують біоетанол для підвищення ОЧ до заданого показника. Ціль методу – винайти розрахункову формулу, за якою виробник, не використовуючи складного та дорогого обладнання зможе досить точно розрахувати, скільки потрібно у марку базового бензину домішати біоетанолу, щоб досягнути заданого кінцевого показника ОЧ. Для реалізації методу, за допомогою коштовного експериментального обладнання, спочатку було побудовано окремі точки кінцевого ОЧ бензанола ($ОЧ_{\text{бе}}$) для кожного базового типу бензину. Потім математичним методом – за допомогою апроксимації функцією натурального логарифма $y = a \ln x + b$, окремі точки, побудовані експериментально, було з'єднано безперервною функцією (рис. 2).

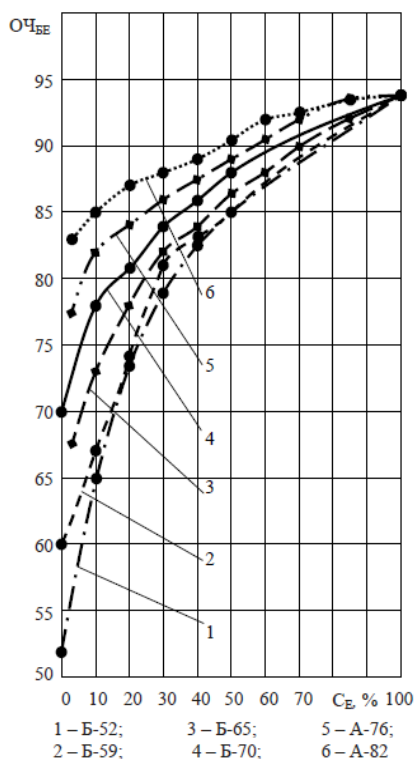


Рис. 2 – Графік функції для визначення ОЧ у бензині

Потім за допомогою аналітичних методів з цих кривих функцій було виведено таку формулу:

$$ОЧ_{бе} = (26,44 - 0,29ОЧ_0) \cdot \ln C_e + (1,32ОЧ_0 - 29,49)$$

де $ОЧ_{бе}$ – октанове число БЕ;

$ОЧ_0$ – октанове число базового бензину;

C_e – вміст етанолу в БЕ, % (об'ємні частки).

Ця розрахункова формула, як було перевірено на практиці експериментально, дала змогу обчислити потрібну кількість біоетанолу у бензанолі з похибкою від 0,01 до 4,58% [6]. Така похибка співрозмірна з похибкою при виробництві, жоден водій не зможе відрізнити, скажімо, 91-й бензин від 95-го. При чому за основу розрахунку взятий моторний метод. Тому якість бензанолу, виробленого з використанням цього розрахункового методу без застосування коштовного вимірювального обладнання, на противагу більш дорогим бензинам з таким же ОЧ з домішками на основі ароматичних присадок, значно знижує собівартість його виробництва та покращує екологічні показники автотранспорту, що для економіки України, коли виробництво високоякісних бензинів на основі вуглеводнів значно скоротилося.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. ДСТУ 7687:2015 Бензини автомобільні Євро. Технічні умови.
2. ГОСТ 12433-83 Изооктаны эталонные. Технические условия.
3. ГОСТ 511-82 Топливо для двигателей. Моторный метод определения октанового числа.
4. ДСТУ 8737:2017 Паливо для двигунів. Дослідний метод визначення октанового числа.
5. ГСТУ 320.00149943.015-2000 Бензини моторні сумішеві. Технічні умови
6. Сысоев Д. «Спиртовой» бензин в Украине – достойная альтернатива или обман? [Електронний ресурс] / Д. Сысоев. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://bit.ly/3YkII48>.
7. Лев Мачулин «Октановое число. Опровержение мифов», Наука и жизнь; – Ухта, Вып. 2, 2018.

УДК 543.616.2

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ КОСМЕТИКИ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ

Єлизавета Романцова

Керівник — Л.Б. Дяченко

**Державний вищий навчальний заклад
«Харківський коледж текстилю та дизайну»
м. Харків, Україна**

Сьогодні я б хотіла поговорити про один магічний засіб, що став невід'ємною частиною жіночого життя. Початок існування цей метод бере у Стародавньому Єгипті близько 3500 р. До н. е. . Коли для приємного запаху та м'якості шкіри використовувалися олії з пахощами, а для захисту обличчя від сонця жінки наносили білила. Пройшли роки, і косметика, як і мода, стали все більш поширеною. Та чи впливає на нас наша косметика і як саме? Давайте розберімося з цим!

Для початку подивимося, що пропонують нам електронні джерела інформації з питання: « Що таке косметика?» - КОСМЕТИКА – це прийоми для догляду за шкірою і зовнішністю людини; загальна назва предметів, що служать для збереження і додання краси людської зовнішності; турбота про красу зовнішності людини; засоби й методи поліпшення зовнішності людини; штучне надання краси особі, тілу, підтримання їх здорового стану, свіжості. З цього робимо висновок що, косметика – це речі, що надають зовнішньої краси людини ,або приємного запаху людському тілу. Як ви вже помітили, то у кожному поняття слова „ косметика,, повторюється іменник „ зовнішність», тобто, косметика – це річ, яка знаходиться зовні організму, на шкірі людини, та не дивлячись на це, побічні ефекти можуть поширитися на весь організм. Чому ж косметика має такі недоліки? Почнемо з того, що приладдя косметички зірвані не з грядки, а створені за допомогою найсильніших канцерогенів та добавок. Переважна більшість косметичних засобів є сумішшю хімікатів, які є небезпечними для стану здоров'я. Також для таких токсичних речовин характерне накопичення в організмі людини й викликання алергічної реакції чи захворювання організму. Алергія – процес реакції імунної системи організму з речовинами, у наслідок якої викликається не такі симптоми або наслідки як в інших. Симптомами алергії є: свербіж, висипи, пухлини на шкірі [1][3].

Давайте подивимося як на нас впливають косметичні продукти, які, на перший погляд ,здаються досить звичайними . Деякі маски на обличчя перешкоджають диханню шкіри та виділенню продуктів життєдіяльності,

висушують шкіру. Косметичні продукти «все в одному», як, наприклад BB або CC креми (поєднання тональної основи й інгредієнтів, що забезпечують захист шкіри від сонця), корисні для людей з проблемною шкірою, але для деяких вони лише ускладнюють ситуацію. Мінеральна олія – це близький родич відходів нафтохімії та технічної олії, яка на жаль нічого спільного з «мінералами» не має. Така олія склеює і забиває пори шкіри настільки сильно, що їм нема чим дихати. Зростання молодих клітин зупиняється, процеси зневоднення збільшуються, а захисна функція падає. Вугри та алергічний висип можуть бути побічними ефектами від застосування подібних засобів. Стовбурові клітини у тубиках. Тільки вдумайтеся, за допомогою стовбурових клітин можна вирощувати та приживляти тканини після операцій чи опіків, але її також використовують у косметиці. Користь від «живої» речовини помітна тільки тоді, коли клітини живі, а не зафіксовані у тубику для самовикористання. Тіні сприяють висушенню шкіри навколо очей, пудра та тональний крем заважають епідермісу повноцінно «дихати», туш вбиває цибулини вій. Помада підфарбовує, відновлює потріскані й ушкоджені губи, але сприяє знебарвленню природного кольору губ. Декоративна косметика забиває пори, іноді провокує алергічні реакції, прискорює процес старіння шкіри обличчя. Зволожувачі захищають від сонячних променів і від холоду, іноді також впливають на зменшення зморшок, але ,утворюючи так звану вологовідштовхувальну плівку, порушують життєдіяльність шкіри, роблячи її чутливою, дратівливою та виснаженою. Ходять міфи, що дезодоранти здатні викликати рак грудей, але це не так. Науково підтверджено, що дезодоранти можуть спричинити лише алергічні реакції. Шкоди від косметики чимало, проте вона з'являється в тих випадках, якщо перетримувати косметичні засоби на обличчі, не доглядати за здоров'ям епідермісу, і не звертати уваги на елементи, що входять до складу продукту [3].

Косметика для догляду у своєму складі має ароматизатори, консерванти й важкі метали, які своєю чергою викликають алергію, а в декоративну косметику додаються синтетичні добавки й силікони. Найпоширеніші назви речовин у складі продукту, які повинні вас насторожити: парабени, акрилат, емульгатори. Парабени — синтетичні консерванти, токсичні елементи, які можуть спричинити рак. Вони зустрічаються скрізь: у тубику туші для очей, зубній пасті, шампуні, декоративній косметиці та навіть у дитячому косметичному лосьйоні. Часте використання парабенів призводить до захворювань щитоподібної залози, частим головним болям і мігреням, хвороб печінки та нирок, а також анемії та астмі. Акрилат – це синтетична речовина, яка є ефіром акрилової кислоти. Його плюси у тому, що вони відбивають шкідливі УФ-випромінювання, але його токсичність викликає почервоніння шкіри, набряки та сильні болі у горлі. Емульгатори — це

речовини, які роблять косметику стійкішою. Якщо їхній відсоток дуже великий, функції шкіри порушуються, що викликає відчуття сухості і стягнутості. Саме консерванти дозволяють вмісту баночок та флакончиків зберігатися тривалий час і захищають косметику від мікроорганізмів, але водночас вони пригнічують здорову людську клітину. Деякі фарбувальні речовини зменшують зморшки, вугри та пігментацію, але викликати алергічну реакцію чи гормональний дерматит. Елементи, що використовуються для піноутворення або згущення косметичних продуктів, можуть викликати свербіння та алергічні реакції. Не натуральні ефіри використовуються тільки для приємного запаху та призводять до порушення ендокринної системи, можуть викликати ракові пухлини та діє на нервову систему. Багато натуральних речовин з надрукованих на етикетці зберігається не більше 72 годин. І після того, як зіпсуються в кращому випадку, втратить свої властивості, а в гіршому викличуть сильне подразнення на шкірі, призведуть до передчасного старіння шкіри та навіть онкології[2].

Також не забуваємо про те, що у кожного свій тип шкіри (жирна, чутлива, суха і комбінована). Інколи люди з чутливою шкірою гадають, що в них алергія на той чи інший продукт, але це може бути лише роздратуванням шкіри через хімічних речовин, що входять до складу косметичних продуктів. Природні та органічні інгредієнти не можуть викликати алергії або подразнення, але для людей з чутливою шкірою все навпаки. Це характеризується щільністю і поганою реакцією на деякі продукти чутливої шкіри. Ті, у кого жирний тип шкіри або схильність до появи прищів, повинні уникати косметики на масляній основі, піноутворювачів, в'язких продуктів, скрабів і кислот, як правило, вони викликають роздратування у таких людей [4].

Як ви вже помітили побічні ефекти від косметики не тільки впливають на стан шкіри, очей, вії чи губ, вони діють на весь організм. Захворювання печінки та рак нирок; провокування отруєння для кісного мозку, рак порожнини рота, язика і горла, - все це можуть викликати хімічні елементи, що входять до складу продуктів. Існують навіть компоненти в косметиці, що отримуються нафти, наприклад Cera Microcristallina чи мінеральна олія , що отримуються у якості відходів нафтохімії.

Якщо ви прочитали весь текст, то напевно у вас з'являться сумніви, що до використання косметики, та не все так погано. Зробимо висновок ,що до таких наслідків (побічних ефектів) можуть призвести не натуральні, прострочені косметичні продукти, та недбалий догляд за здоров'ям епідермісу і перетримання косметики на обличчі. Я знаю, що більшість не зможуть відмовитися від косметики, тож я пораджу дещо: завжди дивитися на склад продукту (чи є там елементи, які є загрозою для здоров'я організму), не забувати також про строк

придатності продукту, і якщо є така можливість, то купляєте косметичні засоби у спеціальних магазинів, які призначені для продажу косметики.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Косметика – це. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://jak.koshachek.com/articles/kosmetika-ce.html>
2. Вплив косметичних засобі на життя людини. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.slideshare.net/orestznak/ss-33599100>.
3. Шкідливість косметики на організм людини. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://design-orbita.com.ua/?p=39705>.
4. Як макіяж впливає на стан вашої шкіри? [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://bit.ly/3uL2pn9>.

УДК 543.638

ДОСЛІДЖЕННЯ ЛІКУВАЛЬНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ТА СКЛАДУ МЕДУ

Вікторія Синюк

Керівник – Н.Ф. Якимчук

Могилів-Подільський медичний фаховий коледж

м. Могилів-Подільський, Україна

Постановка завдання. Натуральний мед є не тільки цінним продуктом харчування, але й володіє яскраво вираженими лікувально-дієтичними і профілактичними властивостями. Однак отримання натурального бджолиного меду пов'язано зі значними матеріальними витратами. Високі ціни на натуральний мед роблять його досить вигідним об'єктом фальсифікації. Тому визначення якості меду є дуже актуальним.

Мета дослідження. 1) розглянути основні напрямки використання меду в медицині і фармації; 2) визначити хімічний склад меду та його якість за допомогою натурального тесту; 3) шляхом анкетування, бесід з медичними працівниками ОЛПЛ, за допомогою власних спостережень вивчити вплив меду на здоров'я сучасної людини.

Матеріали та методи. На першому місці серед експортерів натурального меду на світовому ринку — Китай. У ТОП-5 також потрапили Аргентина, Індія

та Бразилія. Сумарно п'ять країн згенерували 54% світового експорту у 2020 році. Українські виробники меду суттєво збільшили експорт свого товару, й наша країна вийшла на 2 місце серед найбільших постачальників меду в світі. Про це написала на своїй сторінці у Facebook консультант Продовольчої і сільськогосподарської організації ООН (ФАО) Анна Бурка. [4]. «Зростання попиту на мед, обумовлене в першу чергу впливом пандемії COVID-19, формування нових споживацьких звичок та орієнтація на продукти з користю для здоров'я, що позитивно впливають на імунну систему тощо», — зазначила експерткиня. До повномасштабної війни Україна була одним за найбільших експортерів меду до Європи — загальний обсяг експорту у 2020 р. склав понад 80 тис. т, у 2021 р. понад 60 тис. [4]. Варто пам'ятати, що саме цей продукт завдяки значному вмісту глюкози і фруктози (до 80–85 %) й інших вуглеводів забезпечує організм легкозасвоюваною енергією, що необхідна для перебігу всіх обмінних процесів. Мікро- та макроелементи меду (Ферум, Купрум, Манган, Магній, Калій, Кальцій, Натрій тощо) за складом і кількісним співвідношенням близькі до крові людини. Також до складу меду входять органічні кислоти (яблучна, лимонна, молочна, щавлева, оцтова, бурштинова) і фітонциди, що зумовлюють бактерицидні властивості продукту.[7]

Цілющі властивості меду визначаються вмістом у ньому більш ніж 200 різних компонентів. Основними складовими є вуглеводи, переважно моносахариди: фруктоза і глюкоза.

Мед вживають як продукту харчування та з лікувальною метою. Він володіє згубною дією на патогенні мікроби в організмі людини. Крім того, мед є концентрованим розчином цукрів (вміст води всього 17%). Навіть у середовищі з 50% вмістом вуглеводів (а в меді їх близько 80%) бактерії розмножуватися не здатні. [2, с. 228]. У зв'язку з наявністю невеликої кількості ефірних олій і алкалоїдів мед володіє легким збудливим ефектом. Особливо ефективно впливає він на нервову і кровоносну системи.

Проте у людей з алергією на продукти бджільництва мед може викликати небажану реакцію. На думку деяких авторів, алергія на мед – явище доволі рідкісне. Алергія швидше можлива на неякісний або розбавлений мед, тобто на наявність механічних або біологічних (наприклад хітинові оболонки кліщів) домішок. [2, с. 16]

При вивченні використання меду в медицині було проведено ряд практичних досліджень, визначені фізичні властивості меду, проведено тести на його натуральність: визначення механічних домішок, вмісту крохмалю чи муки, цукрового сиропу, чистоти меду.

Отримані результати. В результаті проведених досліджень зроблено висновок, що досліджуваний мед – натуральний.

Було проведено анкетування серед студентів та викладачів коледжу, результати якого показали, що 70% серед опитаних подобаються смакові якості меду; 45% регулярно вживають його в їжу; 75% використовують мед при застудних захворюваннях; 25% використовують в косметиці.

В результаті бесіди з лікарем-кардіологом Могилів – Подільської ОЛЛЛ Білоус В. О. було встановлено, що 89% хворих, що зверталися до лікаря в 2021 році не мають протипоказань до вживання меду. Їм було рекомендовано вживати мед в комплексі лікування. 70% - зазначили, що даний продукт позитивно впливав на організм. 30% - не помітили ніякого впливу на організм.

За спостереженням лікаря - терапевта Могилів – Подільської ОЛЛЛ Куби Т. П. встановлено, що 40% хворих на гастрити і виразки шлунку не можуть вживати мед, бо відчують біль, а 60% відзначають, що дія меду позитивна. Із власних спостережень лікаря: при звичайних методах лікування виразок шлунку та дванадцятипалої кишки, виразка зарубцьовується в кожного третього хворого, а при застосуванні меду - в кожного другого. При вживанні меду протягом тижня у хворого збільшується кількість гемоглобіну.

За словами лікаря - дерматолога Могилів – Подільської ОЛЛЛ А. Я. Фурмана мед мало використовується сьогодні в сучасній медицині при лікуванні шкірних захворювань.

За результатами косметичного салону «Доміно», в м. Могилів - Подільський зроблено висновки: 80% клієнтів, замовляють медові маски для шкіри, після яких, у 100% клієнтів покращується колір шкіри; у 80% - помічають, що їхня шкіра стала більш пружною і м'якою; 60% - помітили, що після тривалого накладання масок усувалися зморшки.

Висновки. Отже, сучасна людина у своєму харчуванні повинна вживати природні продукти, які мають переважати над різними переробленими продуктами, витяжками і концентратами, що можуть спричинити розлади обмінних процесів організму при їх надмірному вживанні. До числа цих натуральних продуктів можна віднести продукт бджільництва - мед. У багатьох випадках доцільнішим і безпечнішим буде лікування медом, ніж деякими синтетичними препаратами. Тому серед населення слід поширювати більше інформації про цілющі властивості меду і особливу увагу звертати на профілактичне вживання його в харчовому раціоні.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Куприянова Н.С. Лабораторно-практические работы по химии. 10-11. – М.: Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС, 2007
2. Новиков В.Б. и Домцова С.А. Аллергия на мед. 2009.
3. А. Фарамазян, Б. Угринович, А. Пономарьев Світовий ринок меду, або як допомогти вітчизняному виробнику // Головний зоотехнік, №2, 2018.
4. Production of commodity in selected country. FAO. Перевірено 29 серпня 2021.
5. Из історії меду. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://supercook.ru/honey/honey-01.html>:
6. Экспертиза качества пчелиного мёда. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://ipcherurnoy.narod.ru/Expertize.html>
7. Мед: [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://ru.wikipedia.org/wiki>
8. Биологическая активность мёда (показатель диастаза). [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://bit.ly/3V5iiQ8>

УДК 535.33

ВИБУХОВІ РЕЧОВИНИ, ЇХ КЛАСИФІКАЦІЯ ТА ХАРАКТЕРИСТИКА

Валентина Сицевич

Керівник – Н.О. Холодова

ДВНЗ «Харківський коледж текстилю та дизайну»

м. Харків, Україна

Війна в Україні несе різні небезпеки, тому виникла необхідність детальніше познайомитися з вибуховими речовинами та зробити їх аналіз.

Вибухові речовини – хімічні сполуки або механічні суміші речовин, які під впливом початкового імпульсу здатні до швидкого хімічного вибуху з виділенням великої кількості теплоти та утворенням газів, здатних спричиняти руйнування [1].

Вибухові речовини за характером своєї дії класифікують за такими групами: ініціюючі вибухові речовини, бризантні (або подрібнюючі) вибухові речовини, порохи, піротехнічні складові [4].

Ініціюючі вибухові речовини – хімічні сполуки (гримуча ртуть, азид свинцю), які легко вибухають від удару, тертя або полум'я, з виділенням енергії, достатньої для детонації вторинних (бризантних) вибухових речовин [2].

Гримуча ртуть (фульмінат ртуті) – дрібнокристалічний білий або сірий порошок. Виходить у результаті дії етилового спирту на розчин ртуті азотної кислоти. Непресована гримуча ртуть дуже небезпечна у користуванні, бо дуже чутлива. У спресованому вигляді ця речовина менш небезпечна і менш чутлива до початкового збудження. Під дією води гримуча ртуть просто втрачає свої вибухові властивості. Вже при 5% вологи вибухові властивості знижуються, при 10% вона лише згоряє, при 30% перетворюється на інертну речовину.

Азид свинцю – свинцева сіль азотистоводневої кислоти, що представляє собою білий порошок. Має меншу чутливість, ніж гримуча ртуть, проте має ініціюючу здатність в 10 разів більшу, ніж гримуча ртуть. Не гігроскопічний, у воді не розчиняється. Застосовується в алюмінієвих оболонках, оскільки з алюмінієм не реагує. При взаємодії з міддю утворює азид міді – дуже чутливу вибухову речовину.

Бризантні вибухові речовини (нітрогліцерин, мелініт) мають велику швидкість вибухового розкладання, що досягає до 9 тис. м/с. Тому вони мають здатність дробитися.

Наслідком вибухових перетворень є детонація. При цих умовах газоутворення відбувається майже миттєво, і газ, що утворюється, руйнує стовбур і камеру. Такі речовини застосовуються для спорядження снарядів, мін, торпед та різних підривних засобів.

Нітрогліцерин – це отруйна прозора масляниста рідина, яка утворюється обробкою гліцерину азотною та сірчаною кислотою. Він чутливий до ударів, тертя, струсу. У чистому вигляді не застосовується. Використовується при виготовленні бездимних порохів, як розчинник і для приготування динаміту в підривних роботах.

Мелініт (пікринова кислота) – щільна кристалічна маса жовто-лимонного кольору. Виходить з карболової кислоти шляхом обробки її азотною та сірчаною кислотами. Ця вибухова речовина потужніша, ніж тротил. Але має недолік – здатність утворювати в місцях стику з металевими оболонками хімічні сполуки (солі) – пікрати, які також чутливі до удару та тертя. Застосовуються для виготовлення підривних зарядів.

Порохами – такі вибухові речовини, які використовують як джерело енергії руху снарядів, мін, куль та реактивних снарядів. Основним видом вибухового перетворення порохів у звичайних умовах є швидке згоряння. А ось до зовнішніх механічних впливів вони не чутливі.

При швидкому горінні пороху тиск газу наростає поступово, снаряд рухається з прискоренням, вриваючись у нарізні канали.

Піротехнічні суміші – це такі суміші речовин, горіння яких супроводжується світловими, тепловими, димовими, реактивними та звуковими ефектами. Вони відносяться до енергетичних конденсованих систем. Такі суміші застосовуються не тільки у військових цілях, а також у промисловості, індустрії розваг тощо.

Вибухонебезпечні речовини та вироби з них маркуються помаранчевим знаком, на якому завжди вказується ступінь небезпеки та її тип група, сумісність з іншими вибуховими речовинами. На знаках №1.1; 1.2 і 1.3 в верхньому кутку позначається символ вибуху, а на знаках №1.4; 1.5 та 1.6 цей символ відсутній [3].

Аналіз деяких вибухових речовин дає загальне уявлення, особливості їх дії та використання, а головне – їх небезпечність.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Вибухові речовини; [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/>
2. Вибухонебезпечна речовина; [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://fireman.club/inseklodepia/vzryivoopasnoe-veshhestvo/>
3. Вибухонебезпечні речовини; [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.google.com/search?rlz=>
4. Класифікація вибухових речовин; [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://koi.tspu.ru/koi_books/sinogina/gl3_33.htm

УДК 54+61

ХІМІЯ ТА МЕДИЦИНА

Дар'я Сокол

Керівник - С.М. Тютюко

ВСП «Харківський фаховий коледж харчової промисловості ДБТУ»

м. Харків, Україна

Хімія допомагає медицині у боротьбі із хворобами. Однак ці науки пройшли довгий і складний шлях розвитку, перш ніж їм вдалося досягти успіху у вирішенні спільних завдань. Хімія робила перші невпевнені кроки, коли медики вже мали

цілий арсенал відомостей і спостережень і часто досить успішно справлялися з хворобами. Людина тисячами ниток пов'язана з навколишнім середовищем – вона частина природи і дотримується її законів. І в ті часи, коли хіміки ще нічого не знали про елементи, атоми та молекули, ця істина була засвоєна лікарями.

У середині століття алхіміки неодноразово робили спроби втрутитися в медицину і часто-густо лікар і хімік поєднувалися в одній особі. Проте алхімічні теорії не змогли принести користі практичній медицині, оскільки вони ґрунтувалися не так на досвіді, як в упереджених і хибних твердженнях і, зазвичай, призводили до помилок. Випадкові успіхи хіміків та використання народного досвіду таки допомагали медикам, і контакти між ними та хіміками ніколи не переривалися.

Історія медицини зберегла опис «будь-яким зіллям», привезеним до нас у 1602р. англійським аптекарем Джеймсом Френчем за дорученням королеви Єлизавети. Серед «зілій» вважаються: «цидони яблука в цукрі, сливу дамассен, сироп соку цитрону, горілка коричнева, ялівцева, піретрум, калган, алое, опіум» і навіть «глина вірменська»; є й речовини тваринного походження, наприклад «оленячий ріг». Деякі з них безумовно принесли користь, це, зокрема, «сік цитронів», тобто лимонний сік, калган, алое, які й нині застосовують у медицині.

У ХІХ ст. прогрес теоретичної хімії, великі відкриття М.В. Ломоносова, А. Лавуазьє, Д.І. Менделєєва, досягнення у галузі біології, стимульовані створенням мікроскопа (Левенгук, ХVІІ в.), розвиток клітинної теорії та бактеріології тісно зблизили шляхи хімії та медицини. Блискучим вираженням нових ідей виявилось створення методу дезінфекції. Хіміки виявили речовини, здатні знищувати у навколишньому середовищі невидимих і лютих ворогів організму – мікробів, що викликають нагноєння ран, загальне зараження крові, різні інфекційні захворювання. При цьому йшлося не про спеціальний підбір речовин, що діють саме на цей вид мікроорганізмів, а про дезінфікуючий вплив, який губить усі мікроби. Поступово було закладено основи гігієни-області, де шляхи хімії та медицини зійшлися з великою користю для людства.

Погано було з гігієною в Європі у середні віки. Чеський учений Бетіна пише, що навіть сам король Франції Людовік ХV мився не частіше двох разів на рік, а в Парижі було прийнято виливати помий з вікон на вулицю-закон зобов'язував громадян лише попереджати перехожих вигуком: «Бережись, вода!» Тяжкі епідемії були розплатою за неухважність до світу мікробів, що населяли ґрунт, воду та атмосферу. У шпиталях і пологових будинках часто доводилося спостерігати масову загибель хворих, викликану тим, що ми зараз називаємо інфекцією (найчастіше від мікробів-стафілококів стрептококів). Одним із перших, хто зрозумів значення гігієнічних заходів, був віденський лікар І. Зіммельвейс, який

зобов'язав сестер у пологовому будинку, де він був головним лікарем, мити руки в розчині хлорного вапна. Смертність серед породіль відразу різко знизилася. Англійський хірург Д. Лістер з великим успіхом застосував розчини фенолу (карболової кислоти) для дезінфекції тканин під час операцій; П. Кох користувався розчинами хлорної ртуті (сулеми), і лише 1909 р. Стреттон відкрив дезінфікуючі властивості розчинів йоду у спирті.

Незважаючи на всі успіхи методів дезінфекції, залишалося завдання створення таких сполук, які б руйнували тільки мікробні клітини. На початку ХХ ст. органічна хімія та методи хімічного синтезу досягли такого рівня, що хіміки впевнено перебудовували молекули органічних сполук та могли синтезувати складну молекулу за заданою формулою. Німецький вчений П. Ерліх – один із основоположників хіміотерапії – був переконаний, що, змінюючи структуру молекули, можна знайти такі сполуки, які специфічно впливатимуть лише на клітини збудників інфекційних хвороб, легко проникаючи в них і діючи досить швидко.

Пізніше, вже після перших робіт П. Ерліха, вдалося отримати добрий протималарійний препарат на основі метиленової синьки. Число переможених хвороб тривалий час залишалося дуже невеликим, і гострі інфекції загрожували людині. Однак лікарі досвідченим шляхом знайшли ще один шлях боротьби з ними – створення імунітету (несприйнятливості до хвороби за допомогою введення в організм спеціальних сироваток, отриманих із тканин тварин, які перенесли захворювання). Так вдавалося боротися з віспою, дифтерією, сказом, так і зараз справляються з поліомієлітом, холерою, правцем, укусами змій тощо.

Будемо ж упевнено дивитись у майбутнє, покладаючись на об'єднані сили всіх гілок науки про природу і не забуваючи, що таємниці життя та розвитку організму приховані у його молекулах. Без жодного сумніву можна стверджувати, що медична хімія у боротьбі з інфекційними захворюваннями досягла значних успіхів.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Хімія на шляху в третє тисячоліття: переклад з німецької/ переклад та передмова Васиної Н.А.
2. Світ, 1982. 2. Макаров К. А. Хімія та здоров'я: Кн. для позакласного читання.

УДК 661.1:615.4

ДОСЛІДЖЕННЯ РОЛІ ВІТАМІНІВ ТА МІНЕРАЛІВ У ПІДТРИМАННІ ЗДОРОВ'Я ТА ПОДОЛАННІ ДЕПРЕСІЇ У ВІЙСЬКОВИЙ ЧАС

Катерина Суворіна

Керівник – Л.Б. Дяченко

Харківський коледж текстилю та дизайну

м. Харків, Україна

Підтримання фізичного та психологічного здоров'я завжди є дуже важливим для кожної людини. Проте у воєнний час це зробити дещо складніше – ми менше часу проводимо на свіжому повітрі, а навантаження на психіку і зовсім досягає величезних обсягів. Я провела дослідження з метою з'ясувати роль вітамінів та мінералів у підтриманні фізичного і психологічного здоров'я.

Ні для кого не є таємницею, що більшу частину вітамінів та мінералів ми отримуємо з їжі. Саме вона дає нам енергію. Чим більш наш раціон наповнений продуктами, які мають необхідні корисні нутрієнти, тим краще ми відчуваємось, а наш імунітет краще бореться зі збудниками хвороб.

Якщо ми їмо недостатньо їжі, збагаченою поживними речовинами, то організму перестає вистачати важливих вітамінів і мінералів. Що, у свою чергу, часто негативно впливає на енергію, настрій і роботу мозку. [1]

Зараз все більша кількість людей стикається з нестачею вітамінів, і тому доводиться приймати спеціальні добавки. Екс-міністерка охорони здоров'я У.Супрун у своїй статті зазначає, що, наприклад «фолієва кислота рекомендована для всіх жінок, які планують вагітність; добавки заліза — для людей з анемією, вітамін D — дітям і людям старшого віку з темною шкірою тощо».[1]

Ось як саме вітаміни та мінерали допомагають підтримувати здоров'я у воєнний (і не тільки) час:

Рибофлавін (В2) нормалізує обмінні процеси в клітинах, усуває біль у м'язах.

Нікотинова кислота (В3) допомагає покращити роботу внутрішніх органів.

Біотин (В7) наповнює організм енергією, стимулює фізичну активність.

Фолієва кислота (В9) бере участь у процесі кровотворення.

Вітамін А сприяє нормальному обміну речовин.

Вітамін С допомагає швидкому загоєнню ран.

Омега-3 знижує рівень холестерину, покращує роботу серцево-судинної системи. [2]

Залізо бере активну участь у процесі відтворення здорових еритроцитів, що містять гемоглобін.

Магній бере участь у контролюванні роботі м'язів, в тому числі міокарда. Також він має антиаритмічну дію та знижує артеріальний тиск.

Кальцій покращує міцність кісток і зубів, достатня кількість його в організмі знижує ризик переломів.

Крім того всім нам відомо, що при радіаційному викиді потрібно приймати розчин йоду. Це потрібно для того, щоб захистити щитовидну залозу, бо саме вона страждає у такій ситуації в першу чергу. Йод необхідний для нормальної роботи щитоподібної залози, адже є найважливішим компонентом тиреоїдних гормонів, трийодтироніну (Т3) (Стимулює поглинання кисню тканинами і синтез в печінці вітаміну А) і тироксину (Т4) (посилює тканинний обмін, споживання кисню та синтез білку)[3]

Психічне здоров'я важливе так само, як і психологічне, а вітаміни та мінерали також допомагають нам у його підтриманні. Наприклад вони беруть участь у подоланні депресії.

Депресія – це захворювання, основними симптомами якого є втрата цікавості до будь-чого, постійний стан пригніченості та нездатність виконувати повсякденні справи, як наприклад миття голови, прогулянки, приготування їжі.

Хронічна втома є однією з причин депресії, також її появу можуть спричинити постійний стрес, нервова напруженість. У воєнний час ці дві речі супроводжують нас постійно. Новини, величезна кількість інформації, переживання за родичів і себе, нестача грошей або якихось продуктів – усе це не дає нам розслабитись і постійно тримає в напрузі. Деякі люди стикаються з неврозом. Але все більше досліджень показують, що добавки з комбінацією мікроелементів корисні для людей з проблемами психічного здоров'я. За словами експертів, вітаміни і мінерали дозволяють забезпечити оптимальну роботу мозку. [4] Крім того навіть нестача вітамінів і мінералів може викликати ознаки депресивного стану.

Розглянемо, як і які саме мікроелементи допомагають справитися з депресією:

Фолієва кислота покращує настрій і допомагає при депресії.

Залізо допомагає прояснити розум, зменшити психологічний стрес.

Магній часто застосовується при високій тривожності.

Мелатонін сприяє покращенню якості сну у людей з шизофренією, депресією і сезонними афективними розладами.

Калій бореться з розумовою втомою та зниженням пам'яті.

Валеріана допомагає зменшити тривогу, заспокоїти нервову систему.

Звіробій в основному застосовується при легкій депресії.

Вітамін В₁₂ сприяє покращенню настрою та нормалізації роботи нервової системи.

Цинк допомагає зменшити симптоми тривоги.

Тіамін (В₁) сприяє зняттю втоми та дратівливості.

Нікотинова кислота (В₃) покращує роботу внутрішніх органів.

Піридоксин (В₆) допомагає активізувати роботу нервової системи та підвищити настрій.

Фолієва кислота (В₉) бере участь у процесі кровотворення, забезпечує гарний настрій.

Де містяться вітаміни та мінерали

Для запобігання дефіциту вітамінів і мінералів не обов'язково приймати їх у вигляді різноманітних домішок – вони містяться у продуктах харчування, наприклад вітаміни групи В (В, В₃, В₁₂) є у рослинній їжі, кашах, молочних продуктах, яйцях. В₆ та В₁₂, залізо, цинк, мідь, які потрібні для нормальної роботи нервової системи, є у тваринних продуктах.[1]

Вітамін А міститься у яйцях, молоці та молочних продуктах.

Вітамін С можна знайти у свіжих овочах та фруктах.

Лососеві риби та риб'ячий жир насичені вітаміном D, крім цього його можна отримувати з сонячними променями, просо гуляючи на вулиці.

Яловичина, баранина, свинина, курка є відмінними джерелами цинку.

Йод міститься у рибі та журавлині, а Магній – у молоці, йогурті, горіхах.

Кальцій є у капусті, твердому сирі, молоці, кефірі.

На залізо багата морква, курка, яблука.

Отже, можна зробити висновок, що вітаміни і мінерали дійсно відіграють велику роль у підтриманні здоров'я людини – як фізичного, так і психічного. Але у воєнний час їх нестача може відобразитися на ньому набагато сильніше, ніж звичайно. Тому дуже важливо запобігати нестачі вітамінів, а зробити це можна за допомогою раціонального харчування, або ж вітамінних добавок. Проте завжди потрібно пам'ятати, що перед їх вживанням спочатку необхідно проконсультуватися з лікарем.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

- 1.У. Супрун. Як правильно харчуватись при поганому настрої. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://bit.ly/3HBeQt>
2. Гормони щитоподібної залози. На що вони вказують? [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://bit.ly/3Pt602s>
3. Вітаміни та мікроелементи, які зменшують депресію і зміцнюють психічне здоров'я. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://bit.ly/3hm54kb>

УДК 615.23

**ДОСЛІДЖЕННЯ І РОЗРОБКА СКЛАДУ ФІТОКОМПОЗИЦІЇ ДЛЯ
ЗАСТОСУВАННЯ В КОМПЛЕКСНОМУ ЛІКУВАННІ
БРОНХО-ЛЕГЕНЕВИХ ЗАХВОРЮВАНЬ**

Наталія Суханова, Ольга Редченко

Керівники – Н.Б. Гаврилова, Г.Ю. Сафронова

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

Бронхо-легеневі захворювання (БЛЗ) залишаються однією з найважливіших проблем для системи охорони здоров'я в Україні та в світі. В результаті широкого розповсюдження факторів ризику та загального постаріння населення у світі спостерігається прогресуюче зростання БЛЗ.

Дані сучасних літературних джерел свідчать, що поряд із основною терапією синтетичними лікарськими засобами важливе значення у профілактиці та лікуванні БЛЗ має фітотерапія.

У лікувальній стратегії захворювань легень важливим є використання лікарських рослин, що мають високу активність, покращують виведення мокротиння або ефективно його розріджують, полегшуючи стан хворого. Крім того, активні речовини запобігають розвитку набряку легень, надають протизапальний ефект, допомагають зняти біль. Комбінація лікарської рослинної сировини позитивно впливає на функціонування органів дихання.

До кожного ефекту можна підібрати від декількох до десятка лікарських рослин. Наведений нами аналіз літературних даних, частота застосування окремих видів рослин в офіційній та народній медицині, дозволили підібрати наступний склад багатокомпонентного фітозасобу для лікування бронхо-легеневих захворювань: кореневища айру (*Rhizomata Calami*), корені алтеї (*Radices Althaeae officinalis*), кореневища та корені омани (*Rhizomata et radices Inulae*), квітки липи (*Flores Tiliae*), квітки нагідок (*Flores Calendulae*), корені солодки (*Radices Glycyrrhizae*), листя шавлії лікарської (*Folia Salviae*), листя м'яти перцевої (*Folia Menthae piperitae*), трава чебрецю повзучого (*Herba Serpylli*), квітки ромашки (*Flores Chamomillae*). Кількості всіх рослин було взято нами у однакових співвідношеннях.

Сировина містить різні групи біологічно активних речовин (БАР), а саме флавоноїди, тритерпени, полісахариди, дубільні речовини, каротиноїди, вітаміни, органічні кислоти та ін.. Більшість перелічених груп БАР мають добру розчинність у воді або етанолі певної концентрації, тому в якості лікарської форми фітозасобу для лікування БЛЗ нами було обрано настоянку.

У вітчизняній клінічній практиці великою популярністю користується лікарські препарати у формі настоек, рідких екстрактів, еліксирів, бальзамів.

Діючі речовини в настояках знаходяться в розчиненому стані, за фізико-хімічними характеристиками вони наближаються до нативного, природного стану системи рослинної клітини, що забезпечує підвищену біодоступність до клітин організму. Як розчинник частіше за все використовують етиловий спирт у різних концентраціях залежно від ступеня гідрофільності речовин, які вилучаються. Для екстрагування полярних речовин з високим значенням діелектричної сталої використовують низькі концентрації, для неполярних — високі.

Сировина що входить до складу нашого фітозасобу представлена різними частинами рослин: травою, листям і квітками та коріннями, які відрізняються за механічною міцністю, анатомічною будовою і формою.

Наступним нашим завданням було визначення таких показників рослинної сировини як втрата в масі при висушуванні, вміст екстрактивних речовин та коефіцієнт поглинання екстрагенту.

Втрата в масі при висушуванні. Втрату в масі при висушуванні визначали згідно з методикою ДФУ (п. 2.2.32.). Для аналізу використовували сировину з відповідною масою та ступенем подрібнення при заданій тривалості висушування і температурному режимі.

По 3,0 г (з точністю до 0,01 г) сировини поміщали у попередньо висушені і зважені разом із кришкою бюкси. Висушування проводили у сушильній шафі при температурі від 100°C до 105°C до постійної маси. Перше зважування робили через 2 год.

Втрату в масі при висушуванні (X), у відсотках, обчислювали за формулою 1:

$$X = \frac{(m - m_1) \cdot 100}{m_1}, \% \quad (1)$$

де m – маса наважки сировини до висушування, г;

m_1 – маса наважки сировини після висушування, г.

За остаточний результат визначення брали середнє арифметичне двох паралельних визначень. Розбіжність, що допускається між результатами двох паралельних визначень, не має перевищувати 0,5%.

Втрата в масі при висушуванні для кожного виду обраної нами сировини, не перевищувала показників, згідно вимог Державної фармакопеї.

Нами були визначені коефіцієнти поглинання екстрагенту сумішшю рослинної сировини фітокомпозиції та досліджена залежність цього показника від ступеня її подрібненості.

Розрахунок коефіцієнта поглинання екстрагенту. Випробування

проводили за відомою методикою.

Коефіцієнт поглинання характеризує кількість розчинника, що заповнює міжклітинні пори, вакуолі та повітряні порожнини у сировині і не вилучається зі шроту.

Коефіцієнт поглинання екстрагенту розраховували як співвідношення різниці між масою сировини після набухання (m_2) та масою сухої сировини (m_1) до маси сухої сировини (m_1). Отримані результати наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Коефіцієнти поглинання екстрагенту фітокомпозицією залежно від подрібненості сировини

Граничні розміри частинок рослинної сировини у суміші, мм								
від 0,25 до 1,0			від 0,25 до 3,5			від 0,25 до 6,0		
m_1	m_2	K_p	m_1	m_2	K_p	m_1	m_2	K_p
29,92	114,89	2,84	30,18	106,53	2,53	30,31	100,32	2,31
30,15	115,17	2,82	29,87	104,55	2,50	30,03	100,00	2,33
30,41	115,86	2,81	30,24	106,14	2,51	29,95	98,83	2,30

Як видно з таблиці 1, коефіцієнт поглинання екстрагенту фітокомпозиції має досить високе значення (2,3 – 2,8) і залежить від подрібнення сировини. Об'єм екстрагенту, що утримується частинами сировини зменшується відповідно до збільшення їх розміру.

З метою вибору екстрагенту ми дослідили залежність виходу екстрактивних речовин з фітокомпозиції при екстрагуванні спирто-водними розчинами з різним вмістом етанолу.

Вміст екстрактивних речовин визначали за методикою, наведеною нижче.

Визначення екстрактивних речовин. 1 г фітокомпозиції, попередньо подрібненої та просіяної через сито з отворами діаметром 1 мм, помістили в конічну колбу, додали 50 см³ розчинника. Колбу закрили пробкою, зважили з точністю до 0,01 г та залишили на 1 год. Потім з'єднали колбу зі зворотним холодильником та кип'ятили протягом 2 год.

Після охолодження колбу з її змістом знову закрили пробкою та зважили. Втрату в масі доповнили тим самим розчинником.

Потім вміст колби відфільтрували в суху колбу через сухий паперовий фільтр. 25,0 см³ фільтрату перенесли у випарну чашку, попередньо висушену при температурі 100-105°C до сталої маси та зважену на аналітичних терезах. Фільтрат випарили на водяній бані до сухого залишку. Чашку досушили в сушильній шафі при температурі 100-105°C протягом 3 год, охолодили та зважили на аналітичних терезах.

Вміст екстрактивних речовин (X), у відсотках, обчислювали за формулою:

$$X = \frac{m \cdot 200 \cdot 100}{m_1 \cdot (100 - W)} \cdot \% \quad (2)$$

де m – маса залишку в чашці, г;

m_1 – маса наважки фітокомпозиції після висушування, г;

W – втрата в масі фітокомпозиції при висушуванні, %.

Результати досліджень залежності виходу екстрактивних речовин з фітокомпозиції залежно від концентрації етанолу наведені у таблиці 2.

Таблиця 2

Залежність виходу екстрактивних речовин з фітокомпозиції

Концентрація спирту етилового, %	Вміст екстрактивних речовин, %	Концентрація спирту етилового, %	Вміст екстрактивних речовин, %
0	25,20	50	43,19
10	33,18	60	40,06
20	35,29	70	31,29
30	38,68	80	28,76
40	39,98	90	24,12

Як видно з таблиці 2, максимальна кількість екстрактивних речовин з фітокомпозиції – 40-60% етанолом.

Отримані результати визначили інтервал концентрацій етанолу для проведення подальших дослідів з вибору співвідношення сировина і екстрагент та розробці технології настойки.

Згідно з ДФУ при виготовленні настоек з однієї частини ЛРС одержують п'ять частин готового продукту, із сильнодіючої сировини – десять частин готового продукту.

Екстрагування проводили при співвідношенні сировина : готовий продукт 1:5 і 1:10 при кімнатній температурі. У якості екстрагенту використовували спирто-водні розчини з концентрацією етанолу 40%, 50% і 70%.

Показниками ефективності процесу екстракції був обраний сухий залишок. За результатами експерименту було визначено, що значення виходу сухого залишку з фітокомпозиції є максимальною при концентрації етанолу 50% при співвідношенні сировина : готовий продукт 1:5.

Висновки

1. Нами було проведено аналіз літературних даних та визначено основні фармакологічні властивості лікарського засобу для лікування бронхо-легеневих захворювань. На основі досвіду використання окремих лікарських рослин в офіційній та народній медицині розроблено склад фітозасобу.

2. Визначені такі показники вихідної рослинної сировини та фітокомпозиції як втрата в масі при висушуванні, а також для останньої вміст екстрактивних речовин та коефіцієнт поглинання екстрагенту.
3. Встановлено, що найкращій вихід екстрактивних речовин з розробленої фітокомпозиції забезпечує використання 50% етанолу при співвідношенні сировина : готовий продукт – 1:5.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». – 2-е вид. – Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2015. – Т. 1. – 1128 с.
2. Фармакогнозія: базовий підруч. для студ. вищ. фармац. навч. закл. (фармац. ф-тів) IV рівня акредитації / В. С. Кисличенко, І. О. Журавель, С. М. Марчишин та ін. ; за ред. В. С. Кисличенко. – Харків : НФаУ : Золоті сторінки, 2015. – 736 с.
3. Сучасна фітотерапія : навч. посіб. / С. В. Гарна, І. М. Владимірова, Н. Б. Бурд та ін. – Харків : «Друкарня Мадрид», 2016. – 580 с.

УДК 661.1:615.4

ДОСЛІДЖЕННЯ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ МІКРОГРІНУ ГІРЧИЦІ БІЛОЇ

Олександра Тутика, Аміна Клокол

Керівники - О. А. Шемчук, О. В. Рудакова

Фаховий коледж Національного фармацевтичного університету

м. Харків, Україна

Усвідомлене людство піклуючись про своє здоров'я шукає найпростіші та найдешевші способи щоб компенсувати в організмі дефіцит поживних речовин, вітамінів, мікро- та макроелементів. Саме тому було вирішено приділити увагу мікрогрину. Адже цей тренд здорової їжі сьогодення позиціонується в багатьох джерелах інформації, як зелень із найвищою концентрацією вітамінів та поживних речовин.

Основним об'єктом дослідження є мікрогрин гірчиці білої свіжий та висушений. Об'єкт порівняння – листя дорослої форми гірчиці білої свіже та висушене. Обидва об'єкти дослідження були вирощені в однакових умовах у

фермерському господарстві з вирощування мікрозелені ТМ «Free for you», м. Харків. Мікрогрін вирощували протягом 14 діб від моменту посіву, а дорослу форму протягом 1,5 місяців. Висушування об'єктів відбувалося в однакових умовах за правилами заготівля рослинної сировини – повітряно-тіньовим способом. Готовність сировини перевірили наступним чином: листки мікрогрину та дорослої форми рослини гірчиці білої переламувались навпіл – не гнулися та не розсипалися у порошок.

Дослідження хімічного складу зразків гірчиці білої різних стадій розвитку рослини передбачало використання декількох методик: визначення кількісного вмісту пігментів методом спектрофотометрії у видимій частині спектру; визначення кількісного вмісту аскорбінової кислоти методом йодатометрії.

Визначення кількісного вмісту пігментів (хлорофілів *a* і *b* та каротиноїдів) в зразках гірчиці білої різних стадій розвитку рослини проводили спектрофотометричним методом [1] за допомогою приладу – спектрофотометр OPTIZEN POP, Корея.

Об'єктами дослідження були свіжий мікрогрін та листя дорослої форми гірчиці білої. Для проведення експерименту обидві форми рослини попередньо розтирали в ступці.

Кількісне визначення проводили за такою методикою: точну наважку кожної форми рослини відважили на аналітичних вагах.

Перенесли у фарфорові ступки зразки гірчиці білої, додали на кінчику скальпеля невелику кількість кальцію карбонату для нейтралізації кислот клітинного соку і запобігання феофітінзації пігментів. Додали по 5 мл охолодженого 96% етанолу у кожну ступку і ретельно розтерли протягом 5 хвилин. Отримані витяжки обережно злили по скляним паличкам на скляні фільтри (накриті кружечками фільтрувального паперу), вставлені у колби і фільтрували. Цю операцію проводили ще декілька разів, доки розчинник не перестав забарвлюватися. Фільтрат помістили в мірні колби ємністю 25,0 мл і довели об'єми розчинів до позначки 96 % етанолом. Одержані витяжки містили суму зелених та жовтих пігментів. Реєстрацію абсорбції проводили спектрофотометричним методом у порівнянні з 96% етанолом.

Для розрахунку кількісного вмісту хлорофілів *a* і *b* та каротиноїдів у витяжках визначали їх оптичну густина спектрофотометрично за довжини хвилі, що відповідає максимумам спектра поглинання досліджуваних пігментів в даних розчинниках. Для хлорофілу *a* максимум поглинання у видимій області спектру знаходився при довжині хвилі 665 нм, для хлорофілу *b* – 649 нм. Каротиноїди визначали при довжині хвилі 441 нм. Розчином порівняння був 96% етанол [2].

Обчислювали концентрацію пігментів (мг/л) за наступними формулами для кожної форми гірчиці білої:

$$C_{\text{хл } a} = 13,70 \times D_{665} - 5,76 \times D_{649}$$

$$C_{\text{хл } b} = 25,80 \times D_{649} - 7,60 \times D_{665}$$

$$C_{\text{кар}} = 4,695 \times D_{440} - 0,268 \times (C_{\text{хл } a} + C_{\text{хл } b}),$$

де D – оптична густина витяжки при зазначеній довжині хвилі (нм).

Та отримали такі показники концентрації пігментів (мг/л) (табл. 1.):

Таблиця 1.

Концентрація пігментів у обох формах гірчиці білої

Зразок гірчиці білої	$C_{\text{хл } a}$, мг/л	$C_{\text{хл } b}$, мг/л	$C_{\text{кар}}$, мг/л
Мікрогрін	2,2467	1,2872	0,7001
Доросла рослина	6,4911	3,4377	1,5571

Провели розрахунок кількісного вмісту пігментів для кожної форми гірчиці білої за формулою:

$$X = \frac{V \cdot C}{1000 \cdot m} \cdot 100, \%$$

де V – об'єм спиртової витяжки, мл;

C – концентрація пігменту в спиртовому розчині, мг/л;

m – наважка сировини, г.

Для оцінки поживної цінності обох форм гірчиці білої, отримані результати кількісного вмісту пігментів перерахували у мг відносно 100 г сировини.

В ході дослідження сировини мікрогрину та листя дорослої форми рослини гірчиці білої на кількісний вміст хлорофілу a , хлорофілу b та каротиноїдів методом спектрофотометричного аналізу були отримані наступні результати: кількість хлорофілу a у зразку листя дорослої форми гірчиці білої 124,30 мг, що більше майже у три рази ніж у зразку мікрогрину 42,74 мг. Кількість хлорофілу b у зразку листя дорослої форми гірчиці білої 62,67 мг, що більше майже у два рази ніж у зразку мікрогрину 28,35 мг. Вміст каротиноїдів у зразку листя дорослої форми рослини 40,83 мг у 2,5 рази більше, ніж у зразку сировини мікрогрину 16,33 мг.

Для визначення кількісного вмісту аскорбінової кислоти у зразках мікрогрину та дорослої гірчиці білої було обрано метод йодатометрії.

Йодатометрія – титриметричний метод визначення відновників, що ґрунтується на використанні як окисника стандартного розчину калію йодату (KIO_3), що відновлюється у слабо-кислому середовищі [3]. Сутність методу полягає в тому, що дослідний розчин аскорбінової кислоти титрують стандартним

розчином калію йодиду (KIO_3) в присутності калію йодиду (KI) у кислому середовищі з використанням індикатору – крохмалю. В даному випадку в розчині знаходяться два відновника: аскорбінова кислота та калію йодид [3].

Реактиви:

1. Стандартний розчин калію йодату $C (1/6 KIO_3) = 0,1$ моль/дм³.
2. Розчин калію йодиду $\omega = 1\%$.
3. Розчин хлоридної кислоти, $\omega = 2\%$.
4. Розчин крохмалю, $\omega = 1\%$.

В порівнянні з калію йодидом, аскорбінова кислота сильніший відновник, тому вступає в реакцію з окисником калію йодатом першою. Як тільки вся кислота прореагувала, калію йодат починає окислювати другий відновник калію йодид, в результаті чого утворюється вільний йод, який забарвлює присутній індикатор – крохмаль у синій колір – момент еквівалентності [3].

Розтерли в ступці зразок свіжої сировини дорослої форми гірчиці білої. Відважили у чисті сухі колби три наважки на аналітичних вагах.

Додали до кожної мірної колби по 50 мл води очищеної. Аскорбінова кислота відноситься до водорозчинних вітамінів, тому екстракцію можна проводити холодною водою. Залишили холодний настій на 30 хв до повної екстракції. Щоб не втрачати кількість аскорбінової кислоти в зразках, суміш не проціджували. Підкислили розчин додавши хлоридну кислоти, 1 см³ HCl , $\omega = 2\%$; 0,5 мл розчину калію йодиду, $\omega = 1\%$ та 2 мл суспензії крохмалю. Титрували стандартним розчином калію йодату, $C (1/6 KIO_3) = 0,1$ моль/дм³.

Вміст аскорбінової кислоти визначали за формулою:

$$X = \frac{C \cdot V \cdot M_r}{1000 \cdot m} \cdot 100, \%$$

де C – концентрація стандартного розчину калію йодату, моль/дм³; V – об'єм титр анту (калію йодату), що пішов на титрування, мл; M_r – молекулярна маса аскорбінової кислоти; m – маса наважки сировини, г. Перераховуємо отримані результати в мг/100 г для оцінки поживної цінності сировини.

На наступному етапі визначали вміст аскорбінової кислоти у зразках мікрогірину гірчиці білої. Розтерли в ступці зразок свіжої сировини мікрогірину гірчиці білої. Відважили у чисті сухі колби три наважки на аналітичних вагах.

За результатами йодатометричного методу аналізу кількісного вмісту аскорбінової кислоти у зразках можна зробити наступний висновок – кількісний вміст аскорбінової кислоти у зразках листя гірчиці білої дорослої форми вищий майже у два рази ніж у зразках мікрогірину цієї ж рослини $72,13 > 34,12$ мг.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Колісник С. В. СПЕКТРОФОТОМЕТРІЯ. *Фармацевтична енциклопедія*. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://bit.ly/3BCduuC> (дата звернення: 05.12.2022).
2. Гриненко У. В., Журавель І. О. Визначення вмісту хлорофілів та каротиноїдів в листі шпинату городнього (*Spinacia oleracea* L.). *Збірник наукових праць співробітників НМАПО ім. П. Л. Шупика*. 2017. С. 29–33.
3. Жукова В. Т. ЙОДАТОМЕТРІЯ. *Фармацевтична енциклопедія*. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://bit.ly/3uSjQCh> (дата звернення: 05.12.2022).

УДК: 615.32

ВИЗНАЧЕННЯ МІНЕРАЛЬНОГО СКЛАДУ СМОРОДИНИ ЧОРНОЇ ПЛОДІВ

Владислава Усаткіна

Керівник – Т.П. Зарудко

Фаховий коледж Національного фармацевтичного університету

м. Харків, Україна

Смородина чорна *Ribes nigrum* L. вважається джерелом корисних речовин і вітамінів, так як в її ягодах містяться вітаміни С, В1, В2, В6, В9, D, Е, К, РР, А, пектини, каротиноїди, цукор, органічна і фосфорна кислота, дубильні речовини, ефірне масло, солі фосфору, заліза і калію.

У листі чорної смородини містяться крім вітаміну С, фітонциди, магній, марганець, срібло, мідь, свинець, сірка, ефірну олію [1].

Метою роботи було визначення мінерального складу плодів смородини чорної. Для вивчення елементного складу сировини був використаний атомноемісійний спектрографічний метод, що ґрунтується на випаровуванні золи рослин у дуговому розряді, фотографічній реєстрації розкладеного в спектр випромінювання і вимірюванні інтенсивності спектральних ліній окремих елементів.

Проби випарювали з кратерів графітових електродів у розряді дуги змінного струму силою 16 А при експозиції 60 с. Як джерело збудження спектрів було використано ІВС-28. Спектри реєстрували на фотоплівці за 103 допомогою

спектрографа ДФС-8 з дифракційною решіткою 600 штр/мм та трилінзовою системою освітлення щілини. Градувальні графіки в інтервалі вимірюваних концентрацій елементів будували за допомогою стандартних проб розчинів солей металів (ICORM23-27). Фотометрували лінії спектрів при довжині хвилі від 240 до 347 нм у пробах у порівнянні з державними зразками суміші мінеральних елементів, що відповідають складу різнотрав'я, за допомогою мікрофотометра МФ-4 [2].

Як видно з табл. 1, у плодах смородини було виявлено 14 елементів. Визначення елементного складу показало майже для всіх об'єктів наступну закономірність вмісту елементів: калій>натрій>кальцій>кремній>фосфор>магній>залізо>алюміній>марганець.

Таблиця 1

Результати кількісного визначення макро- та мікроелементів плодів смородини

Найменування елемента	Вміст, мкг/кг	Найменування елемента	Вміст, мкг/кг
Fe	35	Zn	1.0
Si	450	Ni	0.3
P	150	Ca	650
Mn	8	Mo	0.5
Al	20	Cu	0.5
Pb	0.1	Na	550
Mg	295	K	630

Крім того, у плодах, в межах можливостей виявлення методом емісійної спектрометрії, були відсутні арсен, ртуть, кобальт, сурма, ванадій та германій, що актуально у зв'язку із впливом техногенних факторів та забруднення навколишнього середовища.

Вивчення вмісту макро- та мікроелементів має значення для повної уяви щодо хімічного складу досліджуваної сировини, її подальшої стандартизації та розробки нормативної документації на лікарську сировину та субстанції.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Гродзінський А.М. (Відп. ред.). Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник. — К.: Видавництво «Українська Енциклопедія» ім. М. П. Бажана, Український виробничо-комерційний центр «Олімп», 1992. - 544 с.

2. Кисличенко В.С. та ін. Вивчення амінокислотного та мікроелементного складу рослин роду виноград і їх використання в медичній практиці // Фізіологічно активні речовини. – №1(33). – 2020. – С. 64–70.

УДК 556.314+543.321

**АНАЛІЗ САНІТАРНО-ХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ КРИНИЧНИХ
ВОД м. БОРИСЛАВА**

Олеся Шманьків

Керівник – В.В. Мандзяк

**Комунальний заклад Львівської обласної ради «Бориславський
фаховий медичний коледж»,
м. Борислав, Україна**

Урбанізована територія м. Борислав Львівської області поділена на певні мікрорайони з різним ступенем забруднення навколишнього середовища і джерелами водопостачання. Незначний відсоток території міста займають багатоквартирні будівлі «спальних» районів з централізованим водозабезпеченням і контролем якості вод водоканалом, переважна ж більшість території охоплена приватними забудовами з децентралізованим водопостачанням представленим криницями й свердловинами. Залежно від способу живлення криниць – поверхневого чи підземного, санітарно-технічного стану водних об'єктів, регулярності очистки – механічної та хімічної, рівня забруднення навколишнього середовища, глибини, способу розташування криниці й свердловини та віддалі її розміщення від джерела забруднення якість вод може варіювати в межах одного населеного пункту у досить значних межах [1, с. 4, 3].

Матеріали та методи. Територію міста для зручності досліджень було розділено на 4 мікрорайони з різними умовами і станом довкілля: вул. Тустановецька, вул. Трускавецька, вул. Дрогобицька, вул. Франка. Досліджували воду з п'ятьох криниць з кожного мікрорайону м. Борислав восени 2022 року, оскільки попередній моніторинг якості вод Львівщини [2, с. 5-11, 3, с. 46-50, 4, с. 109-112, 5, с. 55-59], свідчив, що саме у літньо-осінній період відбувається значне перевищення санітарно-хімічних показників, що регулюють якість вод.

Для значної чисельності населення м. Борислав індивідуальні криниці і свердловини є єдиним джерелом питної води. Одночасно, більшість опитаних мешканців не проводять регулярну очистку і дезінфекцію вод, труб тощо. Перед відбором проб вод ми склали паспорт водного об'єкту, де зазначали:

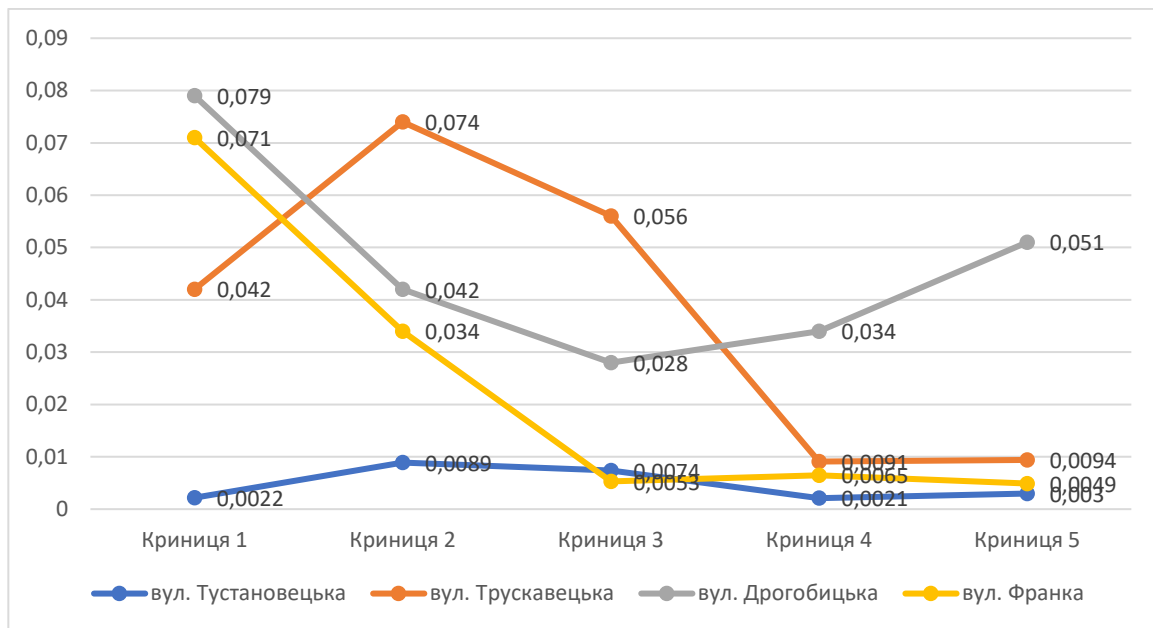
1. Тип криниці
2. Глибину криниці
3. Опис місцезнаходження криниці
4. Санітарно-технічний стан криниці
5. Термін експлуатації криниці
6. Регулярність очистки криничних вод
7. Методи і засоби очистки
8. Зниження рівня вод у криниці

Усі перераховані фактори мають прямий або опосередкований вплив на якість криничних вод, від них залежать санітарно-хімічні показники якості вод: нітритів, нітратів, йонів амонію, фосфатів і мінералізацію. Санітарно-хімічні показники визначали спектрофотометрично (СФ Unico 2150), а мінералізацію – кондуктометрично (MR-513 Ulab) за стандартними методиками [1, с.48].

Робота виконана на базі Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка у рамках роботи наукового осередку «Моніторинг об'єктів довкілля».

Результати досліджень. Уміст сполук нітрогену є ключовим показником санітарно-хімічного стану води й використовуються при проведенні екологічної оцінки та нормуванні якості природних вод [1, с. 4]. В цілому, підвищений вміст нітритів, нітратів та йонів амонію є показником органічного забруднення вод.

Результати досліджень умісту нітритів у криничних водах мікрорайонів м. Борислав свідчить, що вміст NO_2^- коливався в межах 0,022 – 0,80 мг/дм³ й середні показники по мікрорайонам не перевищували ГДК (3,3 мг/дм³). Під час лабораторних досліджень вміст нітритів аналізується першим, оскільки вони є нестійкими сполуками і фіксуються лише у «свіжому» забрудненні. Необхідно відзначити, що в збалансованих екосистемах, нітрити не акумулюються у значних кількостях.

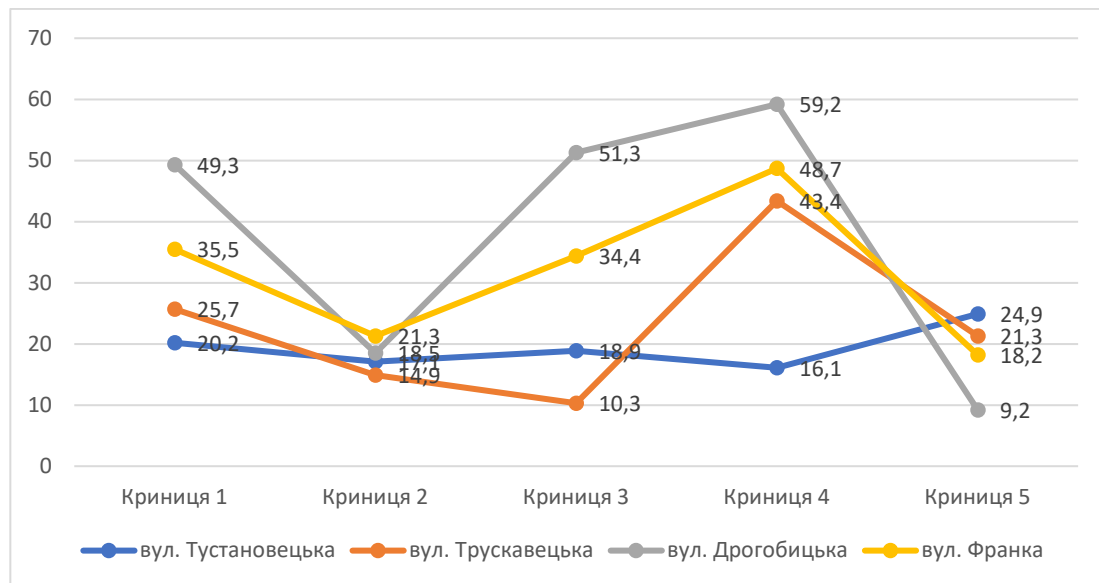


Діаграма 1. Вміст нітритів у криничних водах, мг/л

Уміст іонів NO_3^- у криничних водах мікрорайонів м. Борислав коливався в межах 21,2 – 51,3 мг/дм³ й середньозважені показники по мікрорайонам перевищували ГДК (45 мг/дм³) лише на вул. Дрогобицькій. Даний мікрорайон має щільну приватну забудову. Частина криниць розташована неподалік доріг, не завжди враховувались рельєфні особливості при будівництві криниць, населення не проводить регулярну очистку вод і стінок криниць. У одній з досліджуваних криниць були великі пусті проміжки між бетонними кільцями, а це означає, що до криничних вод надходили забрудненні поверхневі.

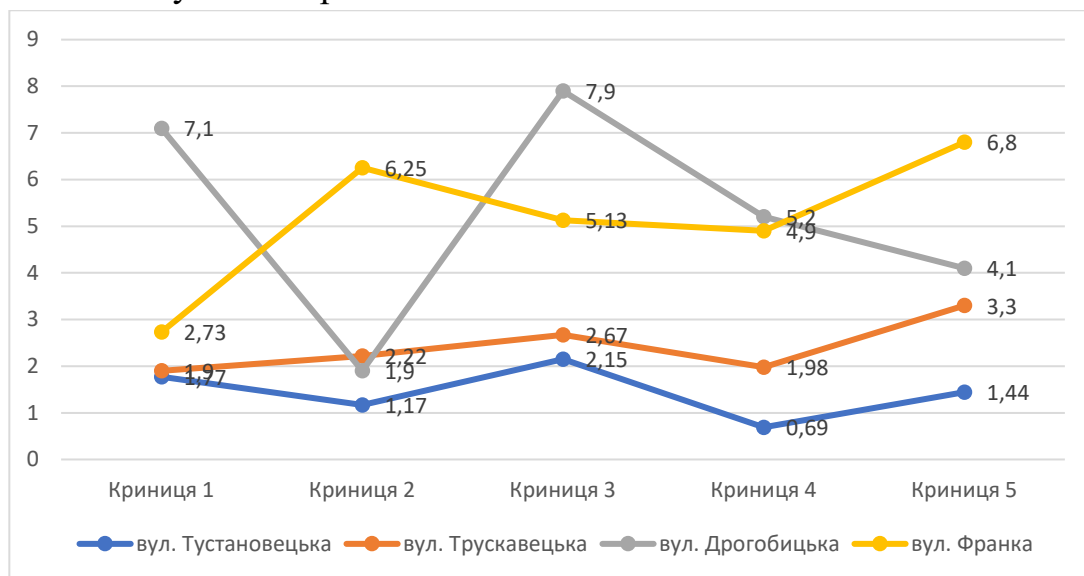
Аналізовані зразки криничних вод у мікрорайонах вул. Тустановецької, Трускавецької і Франка не перевищували ГДК, санітарний стан криниць значно кращий, інколи проводиться очистка вод, в основному, механічна.

У збалансованій водній екосистемі нітрити одразу розкладаються, а аміак одразу засвоюється на місці виникнення. При порушенні рівноваги екосистеми починається акумуляція токсичних речовин, з'являються нітрозалежні мікроорганізми.



Діаграма 2. Вміст нітратів у криничних водах, мг/л

Концентрація іонів амонію у криничній воді мікрорайонів м. Борислав коливалася в межах 1,7 – 7,6 мг/л й середньозважені значення перевищували ГДК (2,6 мг/л) у криницях мікрорайонів вул. Франка і Дрогобицької, вздовж яких розміщена велика кількість присадибних ділянок і вигрібних ям, утримується худоба і накопичується перегній і гній.

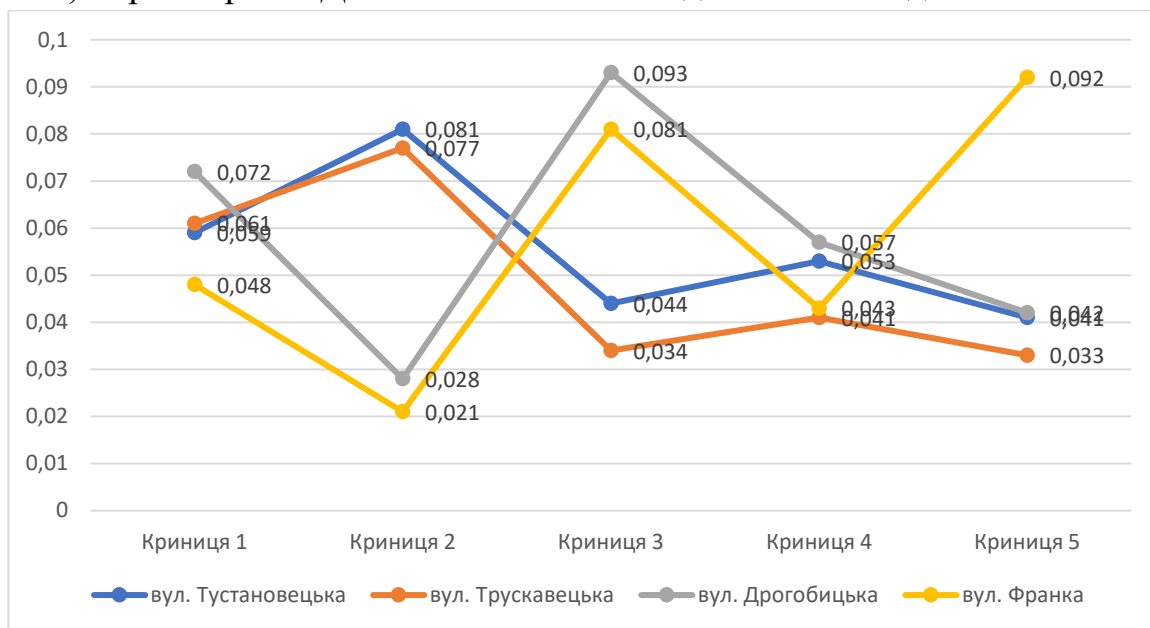


Діаграма 3. Вміст іонів амонію у криничних водах, мг/л

Отже, на вміст нітратів та йонів амонію може впливати надходження до криниці змивів з полів і залишків біодобров, неправильне складування сміття з домашнього господарства, садових відходів і перегною, органічних відходів і стоків, що утворюються при утримуванні худоби. У цілому, у попередні роки зафіксовано значно вищі показники нітратів у криничних водах регіону [2, с. 5-11,

3, с. 46-50, 4, с. 109-112, 5, с. 55-59], ймовірно, це пов'язано з кліматичними особливостями літнього періоду 2022 року. Нітрати не витримують високих температур і розкладаються у воді. У зв'язку з високими температурними піками впродовж липня-серпня 2022 року (+30-33 °С) й одночасно дуже малою кількістю опадів восени і влітку, а відповідно й низького рівня вод у криницях, показники йонів амонію значно перевищували ГДК.

Результати досліджень свідчать, що уміст фосфатів у криничній воді мікрорайонів м. Борислав коливався в межах 0,02-0,09 мг/л й не перевищує ГДК (1,5 мг/л) норм України ДСанПіН 2.2.4-171-10 для питних вод.



Діаграма 4. Вміст фосфатів у криничних водах, мг/л

Кондуктометричний аналіз криничних вод мікрорайонів м. Борислав встановив, що показник мінералізації не перевищував ГДК для питних столових вод – 1000 мг/л у всіх досліджуваних зразках (642-776 мг/л).

Результати досліджень показали, що найвищі значення санітарно-хімічних показників криничних вод у мікрорайонах міста Борислав зафіксовано по вул. Дрогобицькій і Франка. Мікрорайони вздовж вул. Дрогобицької і Франка є одними із найбільших і найстаріших у місті. Неподалік вул. Дрогобицької розташоване Бориславське міське сміттєзвалище. Мікрорайони містять багато старих неглибоких криниць, санітарно-технічний стан яких є незадовільним. При складанні схеми відбору вод місцеве населення не хотіло досліджувати якість вод у своїх криницях, а деякі хоч й дозволяли відібрати зразки вод – не дуже цікавилися де дізнатись результати досліджень.

Результати досліджень вказують, що сумарний ефект акумулювання поллютантів в довкіллі (видобуток і зберігання відходів, автотранспортне

навантаження, неправильне розташування криниць, несвоєчасна очистка криниць) призводить до зниження якості вод.

Висновки. Підсумовуючи можна сказати, що більшість досліджуваних криничних вод мікрорайонів м. Борислав відповідали санітарним вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10 України. Встановлено, що води неглибоких криниць з неправильним розташуванням мають значно перевищений вміст сполук нітрогену.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Бриндзя І.В., Цайтлер М.Й., Досвядчинська М.Р. Моніторинг довкілля. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт. Дрогобич: Реакційно-видавничий відділ ДДПУ ім. І. Франка, 2014. 148.

2. Гойванович Н. К., Антоняк Г. Л., Коссак Г. М. Моніторинг показників якості криничних вод Стрийського району. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2018. №5(75), 12 с. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://bit.ly/3VВaq1M>

3. Гойванович Н., Монастирська С., Івасівка А. Моніторинг якості криничних вод Самбірського району за санітарно-хімічними показниками. *Acta Carpathica*. 2021. №35-36. Р. 44-53.

4. Гойванович Н. К., Бриндзя І. В. Моніторинг якості криничних вод Жидачівського району Львівської області. *Наукові записки Державного природознавчого музею*. 2021. Вип. 37. С. 105-114.

5. Hoivanovych N., Antonyak H., Pavlyshak Y. Quality analysis of water supply sources by hygienic indices using an example of the specialized regions in the Lviv region. *Acta Carpathica*. 2017. 28. P. 55 – 61

УДК.543.616.2.

НАВІЩО ЛЮДСТВУ ХІМІЯ

Олексій Шуленко

Керівник – Н. А. Бондар

Харківський автотранспортний фаховий коледж

м. Харків, Україна

Одним з найпопулярніших і найскладніших предметів є хімія. Вона існує багато століть. З тих пір, коли люди намагалися знайти еліксир безсмертя або

отримати філософський камінь, що перетворює будь-який метал на золото. Давні дослідники не змогли досягти успіхів, але відкрили багато важливих для людства сполук і породили таку корисну науку як хімія.

Спочатку науку хімію рухали люди, яким було цікаво дізнатися з чого все складається і як перетворюється на щось нове, другим хотілося навчитися створювати щось цінне, що дозволяє придбати матеріальні блага. *Саме видобуток та переробка руди для отримання металів – перші напрямки розвитку хімії, вони й сьогодні є дуже важливими.* Оскільки дозволяють отримувати нові сплави, використовувати ефективніші способи очищення металів і так далі. Однією з найцінніших речовин є золото, а за ним йдуть інші метали

Величезне значення хімії для людства сьогодні показує *переробка нафти*, адже крім бензину та інших видів палива, із цієї природної сировини створюється кілька сотень різних речовин: каучуки та гуми, синтетичні тканини, такі як нейлон, лайкра, поліестер, деталі автомобілів, пластмаси, миючі засоби та побутова хімія, сантехніка, канцелярські товари, меблі, іграшки, і навіть їжа.

Лакофарбова промисловість повністю заснована на досягненнях хімії, вся її різноманітність створюється вченими, які синтезують нові речовини. Навіть будівництво сьогодні на повну силу застосовує нові матеріали, що володіють властивостями, нехарактерними природним речовинам. Їхня якість поступово покращується, доводячи, що хімія в житті людини необхідна.

Хімічні процеси оточують нас постійно, це стосується не лише промислового виробництва чи побутових моментів. Достатньо подивитися навколо себе. Клавіатура на столі виготовлена з пластмаси, поруч із комп'ютером лежать коробки з дисками, які також виконані з хімічних сполук. Пакет, у якому додому несуть продукти, зроблений із поліетилену. Машини їздять на бензині, який виходить із нафти, яку викачують із пласта.

Хімія та людський організм. Людина – це складна система, що складається з різних елементів та органічних речовин. Основою хімічної будови людини виступає їжа, яку він споживає. Чим вона якісніша і повноцінніша, тим краще працює злагоджений механізм життєдіяльності. При нестачі будь-якої речовини в харчуванні, гальмуються процеси, що протікають, і робота організму порушується. Найчастіше такими важливими речовинами ми вважаємо вітаміни. Але це найпомітніші речовини, нестача яких проявляється швидко. Нестача інших компонентів може бути не так видно. Наприклад, вегетаріанство має негативні сторони, пов'язані з ненадходженням з їжею деяких повноцінних білків і, що містяться в них, амінокислот. У такій ситуації організм не може синтезувати деякі власні білки, що призводить до різних порушень. Навіть кухонна сіль повинна обов'язково входити до раціону, оскільки її іони допомагають здійснювати

осмотичний тиск, входять до складу шлункового соку, допомагають роботі серця. При різних відхиленнях у діяльності органів і систем людина в першу чергу звертається в аптеку, яка виступає як головний пропагандист досягнень людства в галузі хімії.

Більше 90 відсотків медикаментів, виставлених на полицях аптек, є штучно синтезованими, навіть якщо вони присутні у природі, сьогодні простіше створити їх на заводі з окремих компонентів, ніж виростити у природних умовах. І хоча багато хто з них має побічний ефект, позитивне значення від усунення захворювання набагато вище.

Хімія в побуті людини присутня щодня, ми стикаємося зі здійсненням цілого ланцюжка хімічних перетворень при використанні мила, приготування чаю з лимоном, гасіння соди, запалювання сірника або газової конфорки, приготування квашеної капусти, використання порошків та інших миючих засобів. Усе це хімічні реакції, у ході яких із одних речовин утворюються інші, а людина отримує від цього якусь користь. Сучасні порошки містять ферменти, які за високих температур розкладаються, тому прання в гарячій воді недоцільне. Ефект видалення плям буде мінімальним. Дія мила у твердій воді теж значно знижується, зате з'являються пластівці на поверхні. Пом'якшити воду можна кип'ятінням, але іноді це можливо тільки за допомогою хімічних речовин, які такі додають у засоби для пральної машини, що знижують процес утворення накипу.

У домашніх умовах можна виготовити незвичайні речовини, що базуються на знаннях про хімічні сполуки. Наприклад, якщо розплавити воскову свічку і перемішати її з хлоридом натрію або звичайною сіллю, то вийде свічка з червоним свіченням. Також можна виготовити міні-вулкан, якщо з'єднати рідину для миття посуду, харчову соду, лимонну кислоту та червону фарбу. Тоді практично можна переконатися у тому, наскільки чудова така наука як хімія.

Роль хімії в сучасному світі величезна, жити без неї ми вже не зможемо, вона дає нам масу корисних речовин та явищ, але водночас і завдає певної шкоди. Найчастіше ми відзначаємо наслідки в екологічній сфері та здоров'я населення. Достаток матеріалів, чужорідних нашій планеті, призводить до того, що вони засмічують ґрунт і воду, не піддаючись природним процесам гниття. При цьому в ході розкладання або горіння вони виділяють велику кількість токсичних речовин, що додатково отруюють довкілля. Проте питання це цілком вирішимо за допомогою тієї ж хімії. Значну частину речовин можна повторно переробити, знову перетворивши на потрібні товари. Проблема, скоріш, пов'язана не з недоліками хімії як науки, а з лінощами людини, і її небажанням витратити додаткові зусилля на переробку продуктів життєдіяльності. Така сама проблема

пов'язана і з відходами промислового виробництва, які сьогодні рідко переробляються якісно, отруюючи навколишнє середовище та здоров'я людини.

Хімія продовжує розвиватись. Вона не обмежується лише планетою Земля. За допомогою спектрального аналізу та зондів, які приносять зразки ґрунту з Місяця, люди відкривають нові планети та зірки, що складаються з різних хімічних сполук. Тепер відомі повністю вкриті метаном планети, газові гіганти, водневі та гелієві планети. Вивчено хімічний склад сонця. Незважаючи на те, що доведено факт відсутності позаземних елементів у Космосі, інтерес до відкриття нових планет лише зростає. Будуються гіпотези про існування життя на основі кремнію, наявність на деяких планетах речовин, на зразок гелію-3, здатних замінити паливо. І все це завдяки хімії, яка творить чудеса.

Таким чином, хімічні успіхи дозволяють зробити життя людства простішим і можливо, роль хімії у вирішенні продовольчої проблеми виявиться безцінною, особливо у поєднанні з досягненнями генетики.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Органічна хімія: Навч. посіб. / О.П. Мітрясова. – Київ: Видавничий дім «Кондор», 2018. – 412 с. – [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://bit.ly/3Pu6fL2>

2. Органічна хімія. Підруч. для студ. вищ. навч. зают. / За заг. ред. В.П. Черних. 2-ге вид., випр. і доп. - Х: Вид-во НФаУ; Оригінал, 2008. — 752 с.— [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:<https://www.twirpx.com/file/1108994/>

3. Химическая энциклопедия, п. ред. Кнунянц И. Л., т. 5. — М.: «Советская энциклопедия», 1988 3. Химия: Справ. изд./ В. Шретер, К.-Х. Лаутеншлегер, Х. Бибрак и др.: Пер. с нем. — М.: Химия, 1989.

4. Джон Мур. Химия для чайников = Chemistry For Dummies. — М.: «Диалектика», 2011. — 320 с. — ISBN 978-5-8459-1773-7.

УДК 54-386

ІЗОМЕРИ У ПРИРОДІ*Аміна Щербань, Артур Чалий**Керівник - С.М. Тютько***ВСП «Харківський фаховий коледж харчової промисловості ДБТУ»**

м. Харків, Україна

Все, що нас оточує - набір хімічних елементів, яких насправді не так багато. Поєднання атомів цих елементів утворюють молекули речовин. З останніх складається звичний, зрозумілий нам всесвіт. Різноманіття матерій, їх властивостей, форм початково забезпечується саме на молекулярному рівні.

Щоб зрозуміти, яку роль у цьому відведено ізомерії, уявімо, що її не існує. Розглянемо такий варіант на прикладі всім відомих алканів – ациклічних вуглеводів лінійної або розгалуженої будови.

Ізомери – це молекули з ідентичними молекулярними формулами, тобто з однаковою кількістю атомів кожного елемента, але з різним розташуванням їх у просторі по відношенню один до одного.

Будь-які алкани складаються по суті з двох розповсюджених хімічних елементів – Карбону (С) та Гідрогену (Н). Всім відомий їх гомологічний ряд: метан-етан-пропан-бутан-пентан-гексан-гептан-октан-нонан-декан тощо. Алкан наонаконтатриктан з найдовшим ланцюгом $C_{390}H_{782}$ було синтезовано у 1985 році англійськими хіміками І. Біддом та М. К. Уайтінгом. У цьому гомологічному ряду спільною є лінійна будова вуглецевого скелета, до якого доєднуються атоми водню. Виходить, що нові речовини виникають за рахунок кількісного збільшення та однорідного поєднання атомів. Кожна нова сполука має інші властивості. Так, при тиску 10^5 Па та температурі 0°C лінійні алкани з CH_4 до C_4H_{10} є газами, з C_5H_{12} до $C_{13}H_{28}$ — рідинами, а починаючи з $C_{14}H_{30}$ — твердими речовинами. Здавалося б, хімічне різноманіття досягнуто найпростішим шляхом, але існують певні недоліки: збільшується молекулярна маса речовини, що не завжди є раціональним; чим більше атомів доєднується до сполуки, тим важчий процес її отримання, якщо мова йде про лабораторні умови; температура розплавлення та кипіння прямо пропорційно збільшується з довжиною вуглецевого ланцюга та молекулярною масою речовини, що незручно для практичного використання.

Ізомерія – це хімічне явище, що стало своєрідною альтернативою вирішення проблеми різноманіття речовин. З однакового набору атомів створюються молекули з різними властивостями. Повертаючись до алканів, найпростішим прикладом є бутан та його ізомер ізобутан. У них однакова формула - C_4H_{10} але

ізобутан має розгалужену структуру. Така відмінність істотно впливає на властивості цих однорідних, але різних речовин.

Можна навести багато прикладів стосовно властивостей ізомерів. Розглянемо глюкозу та фруктозу. У них однакова формула - $C_6H_{12}O_6$, вони відносяться до групи моносахаридів, але за рахунок різної будови глюкоза є альдегідоспиртом, а фруктоза – кетоноспиртом. Обидві речовини є складовими частинами харчування людини, але по-різному впливають на організм. Фруктоза є більш солодкою, міститься у фруктах. Глюкоза знаходиться в овочах, фруктах, злаках, з'являється в організмі при розщепленні складних вуглеводів. Саме глюкоза живить клітини мозку, її рівень впливає на взаємодію в організмі таких глюкозозалежних гормонів, як інсулін та глюкагон. Фруктоза, потрапляючи в організм, має перетворитись на глюкозу. Це потребує додаткових енергетичних витрат. Якщо людина вживає багато фруктози, у печінці продукуються жирні кислоти, що веде до ожиріння. Зайва глюкоза ж перетворюється на глікоген та накопичується у печінці, звідки за потребою вивільняється і стає джерелом харчування для м'язів та мозку.

Велика кількість варіантів утворення ізомерів створює необмежені можливості для утворення нових сполук без кількісного збільшення атомів. Наприклад, вчені-хіміки вважають, що кількість можливих ізомерів децилових спиртів сягає більше 500, на сьогодні ж відкрито лише 70.

Ізомери мають велике хіміко-біологічне значення. Вони створюють різноманіття оточуючого світу та сприяють новим відкриттям, корисним для людства. Шляхом ізомерії можна отримати нову речовину змінивши структурне розташування атомів у молекулі, не змінюючи кількості атомів у вже існуючій сполуці.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Изомерия в химии – понятие, свойства, виды и примеры изомеров химических соединений [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://nauka.club/khimiya/izomeriya.html>

2. Laura McKinney. Разница между бутаном и изобутаном [Електронний ресурс] / Laura McKinney. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://bit.ly/3j1zCYX>.

3. Алкани; [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://bit.ly/3j0Rtz1>

4. Что такое изомеры [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://egevpare.ru/izomeriya-sushhnost-termina-vidy/>

5. Строение молекул глюкозы и фруктозы; [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://bit.ly/3NB5T2Y>

6. Глюкоза и фруктоза. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://fizcult.by/blog/zdorove/glyukoza-i-fruktoza/>

УДК 542.9

НЕКЕРОВАНІ ЯДЕРНІ РЕАКЦІЇ ТА ЯКИМИ МОЖУТЬ БУТИ НАСЛІДКИ ЯДЕРНОГО ВИБУХУ

Діана Щетініна

Керівник – Л.Б. Дяченко

ДВНЗ “Харківський коледж текстилю та дизайну”

м. Харків, Україна

Тема ядерного вибуху наразі дуже актуальна. Тож давайте розберемося, що таке ядерна реакція і що відбувається під час неї.

Перша ядерна реакція була здійснена Е. Резерфордом 1919 року під час дослідів з виявлення протонів у продуктах розпаду ядер.

В 30-ті роки ядерна фізика активно розвивалася, і було відкрито багато нових процесів, що відбуваються в ядрах: Фредерік і Ірен Жоліо-Кюрі відкривають штучну радіоактивність, Енріко Фермі досліджує ядерні реакції, викликані нейтронами, у 1939 році німецькі фізики Отто Хан і Фріц Штрассман відривають явище поділу ядра урану під дією нейтронів, а у 1940 році Олексій Фльоров і Константин Петржак відкрили спонтанний поділ ядра. Було досліджено, що під час ланцюгової ядерної реакції за дуже короткий проміжок часу виділяється велика кількість теплової і променевої енергії. Ядерні реакції можуть бути керовані, що наразі використовується у роботі атомних електростанцій, і некеровані, що призводять до ядерного вибуху.

- *Що ж таке ядерний вибух?*

У мить вибуху утворюється сліпучо-яскрава куля високо-температурної плазми, яка стрімко розширюється. Після вибуху в атмосфері формується грибоподібна хмара. Сила ядерного вибуху залежить від кількості енергії, виділеної внаслідок ядерної реакції. Енергія може сягати від долі кілотонни до десятків мегатонн



у тротиловому еквіваленті. До ядерних реакцій, які супроводжуються таким виділенням енергії, належить поділ важких ядер (Уран-235 або Плутоній-239), що призводить до ядерного вибуху, або синтез легких ядер (утворення гелію з дейтерію), який призводить до термоядерного вибуху. Під час ядерного і термоядерного вибухів виділяється в мільйони разів більше тепла на одиницю вибухового матеріалу, ніж за хімічного вибуху ($6,8 \cdot 10^{10}$ кДж/кг при ядерному і $4,19 \cdot 10^{11}$ кДж/кг при термоядерному).

Які існують вибухові пристрої?

- *Ядерні вибухові пристрої*

В ядерній зброї використовують уран-235 або плутоній-239. Уран у природі зустрічається у вигляді суміші трьох ізотопів: ^{238}U (99,2745 % природного урану), ^{235}U (0,72 %) и ^{234}U (0,0055 %). Ланцюгову ядерну реакцію підтримує лише ізотоп ^{235}U . Для забезпечення максимальної енергоємності уранового вибухового пристрою вміст ^{235}U у ньому повинен бути не менше 80 %. Тому під час виробництва урану для зброї для збільшення частки ^{235}U виконують збагачення урану. Звичайно в ядерній зброї використовують ^{235}U із збагаченням більше 90 %, або ^{239}Pu із збагаченням 94 %. Також були створені експериментальні ядерні заряди на базі ^{233}U , але ^{233}U не знайшов застосування у ядерній зброї, бо містить домішки ^{232}U , продукти розпаду якого створюють жорстке проникне опромінювання для персоналу, обслуговуючого таку ядерну зброю.

Альтернативою процесу збагачення урану слугує створення плутонієвих ядерних вибухових пристроїв на основі ізотопу плутоній-239 в якості основної ядерної вибухової речовини. Плутоній не зустрічається у природі, і цей елемент отримують штучно, опромінюючи нейтронами ^{238}U . Технологічно таке опромінення здійснюють в ядерних реакторах. Після опромінення уран із отриманим плутонієм відправляють на радіохімічний завод, де хімічним способом отримують напрацьований плутоній.

- *Термоядерні вибухові пристрої*

В термоядерному вибуховому пристрої вивільнення енергії відбувається у процесі надшвидкої (вибухової) реакції термоядерного синтезу дейтерія і тритія у більш тяжкі елементи. При цьому в реакції термоядерного синтезу вміщується основне джерело енергії вибуху. Основна діюча речовина більшості сучасних термоядерних вибухових пристроїв — дейтерид літію. Підрив основного бойового заряду — заряду дейтерида літію — виконується малопотужним вбудованим ядерним вибуховим пристроєм, виконуючим функцію детонатора. Реакції термоядерного синтезу — набагато більш ефективне джерело енергії, і,

крім того, можливо конструктивним удосконаленням зробити термоядерний вибуховий пристрій скільки завгодно потужним, тобто відсутні принципові фізичні обмеження потужності термоядерного вибухового пристрою.

Ядерні вибухові пристрої з підсиленням (бустингом)

Особливий підклас ядерних вибухових пристроїв — ядерні пристрої із підсиленням (бустингом). Ядерна зброя з підсиленням — це заряд ділення, потужність вибуху якого збільшується за рахунок невеликої кількості термоядерних реакцій, але це - не термоядерна бомба. У підсиленому заряді ділення нейтрони, утворювані в результаті реакцій синтезу, слугують в першу чергу для підвищення ефективності заряду ділення. Однак, у подальшому виявилось, що така схема зарядів тупикова, швидко застаріла і більше не використовувалась, через цілий ряд притаманних їй недоліків.

Спільною рисою ядерних вибухових пристроїв із підсиленням є набагато більша (на десятки процентів) потужність, чим у ядерного вибухового пристрою без нього, за рахунок більшого коефіцієнту використання діленої речовини.

- *Що відбувається під час ядерного вибуху?*

Найбільшу небезпеку під час ядерного вибуху становить не радіація, а теплове випромінювання (жар) та ударна хвиля. Одразу після вибуху в його епіцентрі утворюється вогняна куля, яка починає поширюватися навколо. Її радіус залежатиме від потужності ядерного боєприпасу, від того, на якій висоті розірвалася бомба, а також від особливостей рельєфу. Діаметр вогняної кулі може коливатися від кількох сотень метрів до кількох кілометрів. Якщо не перебувати в укритті, то вижити в межах поширення вогняної кулі неможливо. Усе, що перебуватиме в цій зоні ураження, по суті, випарується.

Вибух утворить засліплювальний спалах світла та потужну хвилю жару, які миттєво ширитимуться далі від епіцентру. Ударна хвиля проходить 1000 м за 2 сек.; 2000 м за 5 сек.; 3000 м за 8 сек.

Діаметр цих зон може сягнути понад 10 км, але, знову ж таки, залежатиме від потужності вибуху та способу підриву ядерного боєприпасу. Спалах світла й жар спричиняють пожежі довкола та призводять до серйозних опіків.

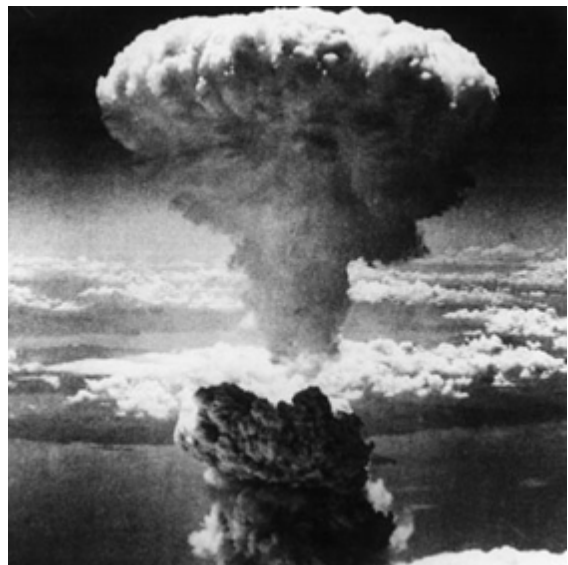
За кількадесят секунд після того від епіцентру вибуху почне поширюватися ударна хвиля, яка просто змітатиме все на своєму шляху. Ураження виникатимуть і від самої хвилі, й від уламків зруйнованих споруд, грудок землі та каміння. Після вибуху підійметься характерний «ядерний гриб», на землю почне випадати радіоактивний осад, в радіусі багатьох кілометрів вируватимуть пожежі. Ударна хвиля покотиться далі, й небезпеку становитимуть вибиті вікна й уламки скла.

- *Застосування ядерної зброї*

Друга світова війна призвела до спроб знайти військове застосування величезним енергіям, що містило в собі атомне ядро. Відкриття у 1939 році ланцюгової ядерної реакції спонукало великі держави до досліджень урану як джерела такої енергії. Програма Сполучених Штатів Америки під кодовою назвою «Мангеттенський проєкт» під керівництвом Роберта Оппенгеймера першою досягла успіху, створивши діючу атомну бомбу під назвою «Трініті», випробовування якої стало першим в історії. Створенні пізніше атомні бомби «Малюк» і «Товстун» були використані під час війни проти Японії, і скинуті на Хіросіму і Нагасакі. Цей епізод є, наразі, єдиним випадком використання ядерної зброї у воєнних цілях.

Так, 6 серпня 1945 року вночі, о 1:27, з острова Тініан (Маріанські острови) вилетів американський бомбардувальник Б-29 «Енола Гей», названий так по імені матері командира екіпажу полковника Пола Тіббетса, а вже о 8-15 ранку він скинув атомну бомбу "Малюк" на японське місто Хіросіма. Скинута з 9632 метрова бомба потужністю близько 15 кілотонн розірвалась над містом на висоті 600 метрів. Під тиском миттю було знищено усі будинки і більшість мостів; встояли лише залізобетонні споруди, які зазнали страшних руйнувань.

Від потужного світлового випромінювання загинули усі люди, які були надворі на відстані 500 метрів від епіцентру вибуху. Їхня шкіра обвуглилась, а волога, що була в тілі, випарувалась. Вулиці були вкриті чорними погорілими трупами. Жар знищив також усіх тих, хто їхав у транспорті, що проїжджав центром міста. Чорна грибоподібна хмара, пил і ґрунт, підняті в повітря ударною хвилею, повністю закрили сонце. Місто поглинула пільма. Висока температура повітря і землі спричинили пожежі.



У результаті вибуху над Хіросімою здійнялась величезна грибоподібна хмара, яка мала високу температуру та містила значну кількість радіоактивно зараженого ґрунту, піднятого з землі. Вона швидко здійнялась в повітря, а після охолодження в атмосфері — пролилася дощем. За 600 м від епіцентру вибуху температура повітря становила 2000 °С, так що текла поверхня черепиці дахів. В цій зоні майже всі мешканці Хіросіми згоріли заживо.

Впродовж наступних 7 днів 90% мешканців міста, обпалені в радіусі 1 км від епіцентру вибуху, загинули. В радіусі 2 км люди зазнали опіків важкого або середнього ступенів тяжкості. Кількість загиблих безпосереднього від вибуху склала від 70 до 80 тисяч чоловік; до кінця 1945



року у зв'язку з дією радіоактивного зараження та інших пост-ефектів вибуху загальна кількість загиблих склала від 90 до 166 тисяч чоловік, а до 1950 року загальна кількість загиблих, з урахуванням померлих від раку та інших довгострокових впливів вибуху, оцінюється в 200 000 чоловік.

9 серпня 1945 року на Нагасакі було скинуто другу атомну бомбу, «Товстун», від вибуху якої загинуло до 80 тисяч чоловік.

- *Як діяти в разі ядерної атаки?*

Під час ядерного вибуху потрібно діяти максимально швидко. Безпека залежить від кожної частки секунди. Потрібно заздалегідь подбати про укриття, тривожну валізку, запас води й харчів. Найкращий спосіб пережити ядерний удар у місті – підвал із залізобетонним перекриттям. Він добре захистить від радіації та руйнувань. Бажано, щоб укриття мало щонайменше два виходи, один з яких облаштовано так, щоб його не завалило уламками. Там має бути запас їжі й води орієнтовно на тиждень. Сховатися можна і в будь-якому іншому приміщенні, але варто триматися якомога далі від стін і подбати, щоб ззовні потрапляло якнайменше повітря. Основна кількість радіації поширюватиметься з пилом від вибухів, який осідатиме на зовнішніх частинах будівель.

Якщо вибух застав на вулиці – в жодному разі не можна дивитися в його бік. Якщо помітний спалах, негайно потрібно впасти на землю обличчям униз. Спробувати знайти хоч якийсь укриття, щоб залишитися в «тіні» від теплової хвилі. Прикрити голову руками, а краще капюшоном куртки чи верхнім одягом. Захистити рот і ніс шарфом чи хустиною. Остерігатися уламків та спробувати дістатися найближчого бомбосховища.

Залишатися в укритті до того часу, коли покинути уражену зону стане безпечніше. З часом потужність випромінювання слабшає, тож навіть після 24 годин можна зазнати меншої дози опромінення, ніж одразу після вибуху.

Заздалегідь потрібно подбати про засоби індивідуального захисту. Захистити очі й органи дихання за допомогою масок, респіраторів та окулярів. Усіляко запобігати потраплянню радіоактивного пилу на шкіру й усередину тіла. Якщо перебуваєте в укритті, то за змогою обережно зняти верхній шар одягу й вимити всі частини тіла, які були відкритими. Перевдягнутися в чисте, якщо є можливість. Споживати лише герметично запаковану воду та їжу. Сподіватися тільки на себе!

- Ядерний удар – це як землетрус, пожежа, торнадо та повінь водночас. Жодна країна світу не в змозі повноцінно підготуватися до такого. Тож ні в якому разі неможна це допустити знов!

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Що відбувається під час ядерного вибуху і як діяти в разі атаки; [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://bit.ly/3UZkwAr>
2. Атомне бомбардування Хіросими; [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.jnsm.com.ua/h/0806M/>
3. Ядерное оружие; [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://bit.ly/3PsZU27>

Наукове видання

ХІМІЯ: ВИКЛИКИ СЬОГОДЕННЯ

Матеріали

*Міжнародної дистанційної хімічної
студентської науково-практичної конференції*

15 грудня 2022 р.

м. Харків

.

Відповідальний за випуск:

Коломієць І.В.