

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника

Факультет природничих наук

Кафедра хімії середовища та хімічної освіти

ДИПЛОМНА РОБОТА

на здобуття освітнього рівня бакалавра

на тему: «Прикладні аспекти фармацевтичної хімії у шкільному курсі хімії: лікарські препарати як реактиви для домашніх експериментів»

Виконала: студентка IV курсу, групи СОХ-41

спеціальності 014.06 Середня освіта (Хімія)

Харук О.Б.

Керівник

Матківський М.П.

Рецензент

Кузишин О.В.

м. Івано-Франківськ – 2023 р.

Харук О.Б. Прикладні аспекти фармацевтичної хімії у шкільному курсі хімії: лікарські препарати як реактиви для домашніх експериментів. – Дипломна робота на здобуття освітнього рівня бакалавра за спеціальністю 014.06 Середня освіта (хімія). – Прикарп. нац. ун-т ім. В. Стефаника. – Івано-Франківськ, 2023. – 90 с.

Дипломна робота є рукопис, у якому розглянуті ключові зміни у підходах до навчання та змісту освіти в рамках реформи Міністерства освіти і науки України «НУШ». Підготовлено та апробовано методичні вказівки, інструкції для проведення хімічних експериментів з лікарськими препаратами з домашньої аптечки. Розроблено план-конспект уроку (тема «Лікарські препарати і здоров'я людини») та план реалізації STEM-проекту «Вітаміни». 90 с., Рис. 33, Табл. 4, Літ. 54.

Ключові слова: Нова українська школа, демонстрації, лабораторні досліди, практичні роботи, домашній експеримент, лікарські препарати.

Kharuk O.B. Applied aspects of pharmaceutical chemistry in the school chemistry course: drugs as reagents for home experiments.

The graduation project is a manuscript that reviews the basic changes of study approaches and the context of education according to the key reform of the Ministry of Education and Science of Ukraine «The New Ukrainian School». Methodical instructions and guidelines on performing experiments with medical drugs from a home first aid kit were prepared. 90 p., Fig. 33, Tabl. 4, Refr. 54.

Keywords: The New Ukrainian School, demonstrations, laboratory experiments, practical works, home experiment, medicines.

ЗМІСТ

Вступ.....	5
Розділ 1. ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ ХІМІЇ У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ХІМІЇ	12
1.1. Реформа освіти: Нова українська школа.....	12
1.2. Фармацевтична галузь України.....	15
1.3. Фармацевтична хімія та шкільний курс.....	20
Розділ 2. ХІМІЧНІ ДОСЛІДИ ТА ЕКСПЕРИМЕНТИ З ЛІКАРСЬКИМИ ПРЕПАРАТАМИ ІЗ АПТЕЧКИ	27
2.1. Дослід «Фурацилін з жовтого перетворюється на червоний».....	27
2.2. Дослід «Лаво-лампа із шипучої таблетки фурациліну».....	28
2.3. Дослід «Крохмаль та розчин Люголя».....	28
2.4. Дослід «Фіолетовий колір із йоду та крохмалю».....	29
2.5. Дослід «Аскорбінка та йод».....	32
2.6. Дослід «Фараонова змія із кальцій глюконату та сульфаніламідних препаратів».....	33
2.7. Дослід «Аспірин та мідний купорос».....	35
2.8. Дослід «Аспірин та залізний купорос».....	37
2.9. Дослід «Лаво-лампа із таблетки шипучого аспірину».....	37
2.10. Дослід «Потемніння парацетамолу».....	38
2.11. Дослід «Чарівна синя пляшка».....	39
2.12. Дослід «Сіль та мідний купорос – робимо мідь із фольги!».....	41
2.13. Дослід «Марганцівка та світло».....	42
2.14. Дослід «Марганцівка змінює колір від «Крота».....	43
2.15. Дослід «Веселкова марганцівка із цукром».....	44
2.16. Дослід «Марганцівка зникає від перекису водню».....	45
2.17. Досліди з перекисом водню.....	46
2.17.1. Дослід «Зеленка зникає від перекису водню».....	46

2.17.2. Дослід «Синька зникає від перекису водню».....	47
2.17.3. Дослід «Йод знебарвлюється перекисом водню»...	48
2.17.4. Якісна реакція на пероксид водню.....	48
2.18. Дослід «Пінний вулкан».....	48
2.18.1. Дослід «Піна з гідропериту, мідного купоросу та амоніаку».....	48
2.18.2. Дослід «Піна з гідропериту та марганцівки».....	51
2.18.3 Дослід «Піна з гідропериту та дріжджів».....	51
2.19. Дослід «Очищення рідин активованим вугіллям».....	52
2.20. Дослід «Поглинання запахів активованим вугіллям».....	53
2.21. Дослід «Світіння під час реакції з люмінолом».....	53
2.22. Ампіциліновий хамелеон.....	55
2.23. Виявлення алкалоїдів у тютюновому димі.....	55
2.24. Сніг у будь-яку пору року.....	56
Розділ 3. ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА	61
3.1. План-конспект уроку «Лікарські препарати і здоров'я людини».....	61
3.2. План реалізації STEM-проекту «Вітаміни».....	76
3.3. Швидка допомога з-під снігу.....	83
Висновки	85
Список використаних літературних джерел	86

ВСТУП

Робота виконана у Прикарпатському національному університеті імені Василя Стефаника.

Актуальність теми. Хімія з давніх-давен проникла в життя людини і продовжує надавати їй різнобічну допомогу і на сьогодні. Особливо важлива органічна хімія, що розглядає органічні сполуки – насичені, ненасичені циклічні, ароматичні та гетероциклічні. Так, на основі ненасичених сполук отримують важливі види пластмас, хімічні волокна, синтетичні каучуки, сполуки з невеликою молекулярною вагою – етанол, етанову кислоту, гліцерол, ацетон та інші, багато з яких знаходять застосування в медицині.

Лікарські засоби використовуються людством протягом тисячоліть. Шлях до розробки фармацевтичних препаратів, доступних сьогодні на аптечних полицях, був нелегким і вимагав сотень років досліджень. На даний час на світовому фармацевтичному ринку можна знайти широкий асортимент ліків, що дозволяє підібрати препарат відповідно до індивідуальних потреб споживача.

У наші дні хіміки синтезують велику кількість лікарських препаратів. За даними міжнародної статистики, хіміки повинні синтезувати та піддати ретельним випробуванням від 5 до 10 тисяч хімічних сполук, щоб відібрати один лікарський препарат, ефективний проти тієї чи іншої хвороби.

Наука, яка займається вивченням фармакологічно активних хімічних сполук, називається фармацевтичною хімією.

Початком розвитку фармацевтичної хімії прийнято вважати перше виділення хімічно однорідної лікарської речовини з рослинної сировини, проведене Фрідріхом Сертюрнером. Дана дисципліна займається дослідженням структури ліків, їх фізико-хімічними властивостями, методами одержання, у тому числі синтетичними, впливом на людський організм, а також якісною та кількісною хімічною оцінкою.

Двадцять перше століття по праву вважається століттям сучасних

технологій та стрімкого розвитку людства. Кожна галузь народного господарства удосконалюється та прогресивно еволюціонує.

Хімія – це одна з найважливіших наук в історії. Саме вона сприяє народженню нових винаходів для якісного життя людини. Хімія у медицині відіграє важливу роль. Застосування цієї науки дозволяли вносити багато інновацій у розвиток фармацевтичної промисловості, ортопедичної стоматології, медичного протезування. Вона також активно сприяє стрімкому розвитку нових технологій лікування.

Ні для кого не секрет, що хімія в медицині має першорядне завдання. Ця наука дозволяє вдосконалювати існуючі препарати, призначені для лікування. Організм людини – дивовижний механізм і для нормального функціонування потрібно підбирати тільки якісні препарати. До найпопулярніших засобів відносяться: безпечні; ефективні; антибактеріальні; хіміотерапевтичні; вітаміни. Хімія в медицині здатна пояснювати більшість процесів, що протікають в організмі людини при прийомі різноманітних речовин. Принцип дії ефективних нагадує вплив наркотичних речовин на центральну нервову систему.

Розвиток медичної хімії породив проблему категоризації лікарських засобів. Усі речовини лікарського призначення поділяють за двома класифікаціями: фармакологічною та хімічною.

Фармацевтична хімія віддає перевагу першому виду класифікації, який більш зручний і для самої медицини. Відповідно до цієї класифікації ліки можна розділити на типи, відповідно до дії на певну систему організму (серцевосудинну, центральну нервову тощо).

Також у середині таких груп фармакологічної типізації може бути прийнята до уваги класифікація фармакотерапевтичних препаратів, згідно з якими лікарські засоби об'єднуються відповідно до призначеного виду лікування конкретної хвороби.

Експериментальні дані, як основа хімічної класифікації, описують морфологію та властивості субстанцій, але у кожній хімічній групі є

речовини з різною фізіологічною активністю.

Виходячи з цієї класифікації, лікарські препарати поділяються на органічні та неорганічні речовини. Звичайно, будь-які класифікації засобів лікарського призначення не можуть бути постійними. Зі створенням нових лікарських препаратів вони піддаються перегляду та вдосконаленню.

Фармацевтична хімія тісно пов'язана із медициною. Це здебільшого проявляється у застосуванні хімічних сполук для лікування хвороб, а також у фармацевтиці – науці про лікарські засоби. Крім цього, медицина широко користується полімерами, які є складовою медичних приладів, обладнання.

Зв'язок хімії та медицини, що зародився з давніх часів, продовжує існувати і на сучасну пору. Продовжується синтез нових лікарських засобів, що можуть відіграти ключову роль у лікуванні смертельних захворювань, речовин, які знайдуть своє застосування в медицині. Наука розвивається, і, можливо, найближчим часом появляться засоби для лікування таких захворювань, як рак чи СНІД.

Фармацевтична хімія спеціалізується на: створенні лікарських препаратів; ідентифікації діючої речовини; виявленні домішок; хімічних перетвореннях; умовах зберігання препаратів.

Кожен із цих напрямків потребує особливої уваги. Інноваційні методи виробництва препаратів сприяють оптимізації процесів, покращенню їх ефективності та швидкості виготовлення. Тому їхнє впровадження стає актуальним та своєчасним.

Останнім часом біологія, медична наука та практика дедалі частіше використовують досягнення сучасної хімії. Величезну кількість лікарських сполук постачають хіміки, і за останні роки в галузі хімії ліків досягнуто нових успіхів. Медицина збагачується все більшою кількістю нових лікарських препаратів, вводяться більш досконалі методи їх аналізу, що дозволяють досить точно визначити якість (справжність) ліків, вміст допустимих і недопустимих домішок.

У кожній країні існує законодавство про фармацевтичні препарати,

видане окремою книгою, яка називається фармакопеею. Фармакопея є збіркою загальнодержавних стандартів та положень, що нормують якість лікарських засобів. Викладені у фармакопеї стандарти та обов'язкові норми для медикаментів, сировини та препаратів застосовуються при виготовленні лікарських форм і є обов'язковими для провізора, лікаря, організацій, установ, які виготовляють та застосовують лікарські засоби. За фармакопеею лікарські препарати аналізуються для перевірки їхньої якості.

Фармацевтична промисловість є порівняно молодою галуззю виробництва. Ще в середині 19 століття виробництво лікарських засобів у світі було зосереджено в роз'єднаних аптеках, в яких провізори виготовляли препарати за лише відомими рецептами, що передавались у спадок. Велику роль тоді відіграли засоби народної медицини.

Фармацевтичне виробництво розвивалося нерівномірно та залежало від низки обставин. Так, роботи Луї Пастера в 60-х роках 19 століття стали основою для виробництва вакцин, сироваток. Освоєння промислового синтезу барвників у Німеччині в останній чверті 19 століття призвело до виробництва ліків фенацетину та антипірину. У 1904 р. німецький лікар Пауль Ерліх зауважив, що при введенні деяких барвників у тканини піддослідних тварин ці барвники краще забарвлюють клітини бактерій, ніж тваринні клітини, у яких живуть бактерії.

Мета і завдання дослідження

Об'єктом дослідження: навчально-виховний процес у закладах загальної середньої освіти, форми та методи організації освітньої діяльності у закладах загальної середньої освіти.

Предмет дослідження: лікарські препарати як реактиви для демонстрацій, лабораторних дослідів, практичних робіт, домашніх експериментів під час вивчення хімії у закладах загальної середньої освіти.

Мета роботи полягає у розгляді ключових змін у підходах до навчання та змісту освіти в рамках реформи Міністерства освіти і науки України «НУШ». Підготовка та апробація методичних вказівок, інструкцій для

проведення демонстрацій, лабораторних дослідів, практичних робіт, домашніх експериментів з лікарськими препаратами з домашньої аптечки під час вивчення хімії у закладах загальної середньої освіти.

Цій меті підпорядковані *такі завдання*:

1. Здійснити комплексний аналіз ключових змін у підходах до навчання та змісту освіти в рамках реформи «Нова українська школа» (НУШ), яку впроваджує Міністерство освіти і науки України. Вивчити основні принципи та ідеї, що лежать в основі реформи НУШ.
2. Дослідити і проаналізувати роль і значення хімії у загальній середній освіті та в контексті НУШ.
3. Розробити методичні вказівки та інструкції для проведення демонстрацій, лабораторних дослідів, практичних робіт та домашніх експериментів з використанням лікарських препаратів з домашньої аптечки під час вивчення хімії у загальноосвітніх закладах. Провести апробацію розроблених методичних вказівок та інструкцій на практиці з учнями закладів загальної середньої освіти.
4. Розробити план-конспект уроку (тема «Лікарські препарати і здоров'я людини») та план реалізації STEM-проекту «Вітаміни».

Стан наукової розробки

Фармацевтична хімія – наука, яка вивчає будову, фізичні та хімічні властивості лікарських речовин, способи їх одержання; взаємозв'язок між їх хімічною будовою та дією на організм; методи контролю якості та умови зберігання ліків, а також застосування їх у медицині.

Завдання фармацевтичної хімії вирішуються за допомогою фізичних, хімічних, фізико-хімічних та біологічних методів, які використовуються як для синтезу, так і для аналізу лікарських засобів.

Фармацевтична хімія – наука прикладна. Вона базується на знанні таких хімічних наук, як неорганічна, органічна, аналітична, фізична, колоїдна, біологічна хімії.

У тісному зв'язку з неорганічною та органічною хіміями

фармацевтична хімія досліджує способи синтезу лікарських речовин.

Оскільки їх дія на організм залежить як від хімічної структури, так і від фізико-хімічних властивостей, фармацевтична хімія використовує закони фізичної хімії.

При здійсненні контролю якості лікарських засобів застосовують методи аналітичної хімії, реакції і процеси органічної хімії. Останнім часом провідну роль у підтвердженні доброякісності ліків відіграють фізико-хімічні методи аналізу, застосування яких потребує ґрунтовних знань фізики, хімії, математики. Потреба гарантувати достовірність отриманих результатів кількісного визначення вимагає валідації анатомічних методик і застосування законів математичної статистики.

Саме інтегруючи закони і методи багатьох наук, фармацевтична хімія стоїть на сторожі якості лікарських засобів, а значить, і здоров'я народу.

Методи дослідження. У роботі використані теоретичні методи дослідження. Вивчення, узагальнення, систематизація науково-методичної та психолого-педагогічної літератури з теми дослідження; аналіз нормативно-правових актів, що регламентують організацію освітнього процесу у закладах загальної середньої та вищої освіти, чинних стандартів середньої освіти, навчальних програм; формування змісту програмних компетентностей.

Практичне значення одержаних результатів ґрунтується на використанні розроблених навчально-методичних матеріалів студентами спеціальності 014.06 «Середня освіта (Хімія)» для вивчення та засвоєння знань з дисциплін «Методика викладання хімії, екології та природознавства», «Шкільний курс хімії», «Позакласна робота з хімії», студентами спеціальності 014.15 «Середня освіта (Природничі дисципліни)» під час вивчення та засвоєння курсу «Хімія та методика її викладання в інтегрованому курсі», учителями хімії, біології закладів загальної середньої освіти.

Особистий внесок здобувача. Аналітичний огляд літературних джерел, селективний відбір навчального матеріалу з методики викладання

хімії, екології та природознавства хімії; формулювання висновків; розробка плану-конспекту уроку на тему: «Лікарські препарати і здоров'я людини»; розробка плану реалізації STEM-проекту «Вітаміни».

Структура та обсяг роботи. Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних літературних джерел та додатків. Повний обсяг роботи складає 90 сторінки, в тому числі 4 таблиці, 33 рисунки, список наукових джерел інформації містить 54 найменувань.

Розділ 1

**ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ ХІМІЇ У ШКІЛЬНОМУ
КУРСІ ХІМІЇ****1.1. Реформа освіти: Нова українська школа**

В Україні, як і в усьому світі, набирає ваги так зване покоління Y, або «діти тисячоліття», які народилися між 1990 і 2000 роками. Їхні погляди, спосіб життя кардинально відрізняються від старших поколінь. Досить поглянути на організацію офісів провідних технологічних корпорацій, щоб зрозуміти, на що орієнтується креативний клас, який визначає обличчя сучасної економіки [32, 39-41].

Для них немає чіткого розмежування між роботою, навчанням і відпочинком. Робота не обов'язково має бути серйозною і нудною. Життя для них – це постійне творення, гармонія між зароблянням коштів, пізнанням нового, самовдосконаленням, грою та розвагою [32, 39-41].

На підході покоління Z. Сучасні діти значно відрізняються від попередніх поколінь. Вони не обов'язково будуть поділяти погляди старших. Яке життя оберуть сьогоднішні першокласники? Якою б не була відповідь, майбутнім поколінням українців потрібно запропонувати школу, яка буде для них сучасною [32, 39-41].

Нова українська школа – це ключова реформа Міністерства освіти і науки. Головна мета – створити школу, в якій буде приємно навчатись і яка даватиме учням не тільки знання, як це відбувається зараз, а й уміння застосовувати їх у повсякденному житті [32, 39-41].

НУШ – це школа, до якої приємно ходити учням. Тут прислухаються до їхньої думки, вчать критично мислити, не боятись висловлювати власну думку та бути відповідальними громадянами. Водночас батькам теж подобається відвідувати цю школу, адже тут панують співпраця та взаєморозуміння [32, 39-41].

Ключова зміна для учнів стосується підходів до навчання та змісту освіти. У МОН переконані, що це – головне. Адже мета НУШ – виховати інноватора та громадянина, який вмiє ухвалювати відповідальні рішення та дотримується прав людини [32, 39-41].

Замість запам'ятовування фактів та понять учні набуватимуть компетентностей. Це – динамічна комбінація знань, умінь, навичок, способів мислення, поглядів, цінностей, інших особистих якостей, що визначає здатність особи успішно соціалізуватися, провадити професійну та/або подальшу навчальну діяльність. Тобто формується ядро знань, на яке будуть накладатись уміння цими знаннями користуватися, а також цінності та навички, що знадобляться випускникам української школи у професійному та приватному житті [32, 39-41].

Список компетентностей, яких набуватимуть учні, уже закріплено законом «Про освіту». Він створювався з урахуванням «Рекомендації Європейського Парламенту та Ради Європи щодо формування ключових компетентностей освіти впродовж життя» (від 18.12.2006 р.) [32, 39-41]:

- вільне володіння державною мовою;
- здатність спілкуватися рідною (у разі відмінності від державної) та іноземними мовами;
- математична компетентність;
- компетентності у галузі природничих наук, техніки і технологій;
- інноваційність;
- екологічна компетентність;
- інформаційно-комунікаційна компетентність;
- навчання впродовж життя;
- громадянські та соціальні компетентності, пов'язані з ідеями демократії, справедливості, рівності, прав людини, добробуту та здорового способу життя, з усвідомленням рівних прав і можливостей;
- культурна компетентність;
- підприємливість та фінансова грамотність.

Державні стандарти можуть розширювати цей список [32, 39-41].

Спільними для всіх компетентностей є так звані наскрізні вміння: читання з розумінням, вміння висловлювати власну думку усно і письмово, критичне та системне мислення, здатність логічно обґрунтовувати позицію, творчість, ініціативність, вміння конструктивно керувати емоціями, оцінювати ризики, приймати рішення, розв'язувати проблеми, здатність співпрацювати з іншими людьми [32, 39-41].

Щоб набувати компетентностей, школярі навчаються за діяльнісним підходом – тобто частіше щось роблять замість того, щоб просто сидіти за партами і слухати вчителя. Концепція НУШ пропонує також впроваджувати інтегроване та проєктне навчання. Це сприяє тому, що учні отримують цілісне уявлення про світ, адже вивчають явища з точки зору різних наук та вчать вирішувати реальні проблеми за допомогою знань з різних дисциплін [32, 39-41].

Реформа – це також про освітнє середовище. Зміна освітнього середовища – це зміна ставлення до дитини: повага, увага до неї та прагнення знайти оптимальний спосіб для її ефективного навчання. Саме такою є Нова українська школа [32, 39-41].

Учитель – це людина, на якій тримається реформа. Без неї чи нього будь-які зміни будуть неможливими, тому один з головних принципів НУШ – умотивований учитель. Мета реформи – сприяти його професійному та особистому зростанню, а також підвищувати його соціальний статус [32, 39-41].

Щоб навчати по-новому, вчитель повинен отримати свободу дій – обирати навчальні матеріали, імпровізувати та експериментувати. Цю свободу дає новий закон «Про освіту» [32, 39-41].

НУШ – це відповідальна школа, а тому навчальні заклади отримують більше свободи дій. Адже відповідальність та свобода йдуть пліч-о-пліч. Закон «Про освіту» передбачає кадрову автономію. Тепер директор школи може самостійно призначати своїх заступників, приймати на роботу та

звільняти педагогічних працівників. Окрім того, керівників шкіл (як і вчителів) уже приймають на роботу за строковим контрактом. Директор школи обирається за конкурсом [32, 39-41].

Один із принципів Нової української школи – партнерство, у тому числі – між школою та батьками. Батьки можуть створювати свої органи громадського самоврядування, а отже – впливати на освітній та виховний процеси [32, 39-41].

Відтепер батькам легше контролювати фінанси школи. Усі навчальні заклади, які отримують публічні кошти (це, наприклад, бюджетні кошти та благодійні внески), зобов'язані оприлюднювати свій кошторис та інформацію про витрати. І батьки тепер можуть здійснювати перерахування благодійних внесків цілеспрямовано на школу, а не збирати готівкові кошти, які дуже складно обліковувати [32, 39-41].

Співпраця між усіма учасниками освітнього процесу – учителів, учнів, адміністрацій та батьків – наріжний камінь, який допоможе досягти всіх інших результатів. Адже тільки так можливо втілити головну мету: змінити освітнє середовище, впровадити навчання для життя [32, 39-41].

І врешті – зробити українську школу відкритою, цікавою та сучасною.

1.2. Фармацевтична галузь України

Фармацевтична галузь України включає в себе виробництво лікарських засобів і виробів медичного призначення, оптову і роздрібну торгівлю, спеціалізоване зберігання і розподіл (дистрибуцію) за допомогою налагодженої збутової мережі (аптеки, аптечні пункти тощо). Фармацевтична галузь у розвинутих країнах належить до числа найбільш динамічних і рентабельних, але водночас виступає як особливий сегмент ринку, що регулюється державними органами влади, а також контролюється страховою медициною. В останні роки фармація починає інтегруватися зі сферою медичних послуг [53].

Фармацевтична галузь посідає значне місце і в економіці України, оскільки є важливим сегментом національного ринку, багато в чому визначає

національну і оборонну безпеку країни, відрізняється великою наукоємною і розвиненою кооперацією. Упродовж п'яти останніх років галузь демонструє стійку тенденцію до зростання в грошовому вираженні на рівні менше 20% на рік. Якщо в 2002-2003 рр. вважалося великим досягненням приблизитися до обсягу ринку в розмірі 1 млрд USD, то в 2007 р. обсяг ринку перевищив 2 млрд USD [53].

Українська фармацевтична промисловість виробляє близько 1400 із 3000 препаратів, що продаються в Україні. Фармацевтичні компанії України виробляють лікарські засоби майже в усіх формах (твердих, рідких, порошкоподібних тощо). Основними групами є серцево-судинні препарати, анальгетики, вітаміни, засоби для лікування респіраторної та ендокринної систем, шлунково-кишкового тракту і антибіотики [53].

Фармацевтичні субстанції в Україні виробляють 49 зареєстрованих суб'єктів підприємницької діяльності. У структурі вироблених субстанцій 76 найменувань синтетичного походження, а 82 – природного. Субстанції вітчизняного виробництва складають всього лише 30% від загальної кількості, всі інші імпортуються з Китаю, Німеччини, Індії, Росії та США [53].

На фармацевтичному ринку сьогодні наявна продукція понад 300 виробників з країн далекого зарубіжжя, країн СНД і Балтії, а також 160 вітчизняних виробників, серед яких 22 виробники, що займалися виробництвом лікарських засобів ще за часів Радянського Союзу [53].

Українські фармацевтичні компанії намагаються диверсифікувати асортимент з метою задоволення потреб покупців, з кожним роком покращуючи якість і асортимент продукції, що випускається. Одним із основних факторів розвитку ринку фармацевтики є загальне зростання купівельної спроможності населення. Однак дана причина зовсім не єдина. За даними експертів, на ринку спостерігається тенденція до збільшення частки більш дорогих і, як правило, ефективніших препаратів за рахунок зниження сегмента дешевих класичних препаратів. Є також суб'єктивні причини

збільшення на ринку частки дорогих препаратів: покупець, як і в інших сферах споживання, наслідує віянням моди. Часто виходить, що фактично люди платять лише за нову упаковку і бренд [53].

Зараз багато українських компаній переорієнтовуються з виробництва генериків на створення власних брендів з метою збільшення своєї частки на ринку, а також підвищення лояльності споживачів.

У групі провідних вітчизняних виробників лікарських засобів (щомісячний випуск понад 5,1 млн грн. – 1 млн USD) знаходяться ЗАТ «ФФ «Дарниця», Корпорація «Артеріум» (ТОВ «Київмедпрепарат» і АТ «Галичфарм»), ТОВ ФК «Здоров'я», ЗАТ НВЦ «Борщагівський ХФЗ», ВАТ «Фармак» [53].

Кожний із цих гігантів фарміндустрії займає близько 10% ринку вітчизняних лікарських засобів. Далі йде група більш ніж з трьох десятків підприємств, продукція кожного з них займає від 1% до кількох відсотків ринку. Серед них – АТ «Індар», АТ «Київський вітамінний завод», АТ «Стиролбіофарм» та інші. До третьої групи належать більше сотні підприємств, що випускають лише по 1-2 лікарських засоби, найпростіших у виробництві і дешевих: йод, зеленка, перекис водню [53].

Щорічне зростання українського фармацевтичного ринку складає близько 20% вже упродовж кількох років. Сьогодні на ринку з зареєстрованих лікарських засобів 34% – препарати українського виробництва, решта – іноземного. У фінансовому вираженні приблизно 70% ринку займають імпорتنі препарати, 30% – вітчизняні. В упаковках навпаки: українські препарати – 70%, імпорتنі – 30% [53].

Експерти прогнозують, що в найближчі роки більш високими темпами буде розвиватися сегмент препаратів вартістю від 3 до 5 USD, а споживання препаратів вартістю до 1 USD помітно скоротиться. Хоча дешеві препарати також залишаться затребуваними певним прошарком населення [53].

Крім цього, так зване госпітальне споживання медикаментів (у державних лікувальних установах) найближчим часом характеризуватиметься споживанням дешевших препаратів [53].

Сьогодні на лікарняні закупівлі припадає близько 16% фармацевтичного ринку України, а ще 12% ринку – на прямі державні закупівлі. Решту займає аптечний роздріб. Тут, за даними досліджень, 55% проданих медикаментів є рецептурними препаратами, а решта 45% – безрецептурними [53].

Зараз близько чверті споживаних в Україні препаратів виготовляється вітчизняними виробниками, а решта – імпортується.

Поточна ситуація на фармацевтичному ринку України може бути могутнім стимулом для реструктуризації галузі, посилення конкуренції і переходу на технічні стандарти ЄС. Внаслідок цього можна очікувати деякого скорочення кількості фармацевтичних підприємств України. Ті підприємства, що успішно реструктуруються і витримують жорстку конкуренцію, зможуть конкурувати на міжнародних ринках [53].

Формування національної системи медичного страхування також поліпшить і впорядкує існуючий ринок фармацевтичної промисловості, консолідує виробників фармацевтичної продукції, а також оптової і роздрібною ланки в середньостроковому періоді [53].

Основною макроекономічною метою наступних років, яку українські фармацевтичні компанії ставлять перед собою, є зростання співпраці українських виробників фармацевтичної продукції з виробниками аналогічної продукції країн ЄС. Співпраця може здійснюватися у вигляді спільних підприємств, альянсів, спільного маркетингу і просування продукції, перенесення безрецептурних препаратів до України. Основною мотивацією цього перенесення буде не проникнення на ринок України, а експорт на ринки Західної, Центральної і Східної Європи [53].

Експортна мотивація транснаціональних корпорацій при налагоджуванні виробництва на території України збереже наукову базу, яку необхідно реструктурувати відповідно до нових тенденцій ринку [53].

Збереження наукової бази, створення розвинутих і спеціалізованих детермінантів конкурентної переваги держави, а також залучення іноземних інвестицій для розвитку фармацевтичної галузі – все це створює довгострокову основу для конкурентної переваги і сприяє переорієнтації експорту українських виробників з ринків країн з перехідною економікою до країн Західної, Центральної і Східної Європи, посиленню їх конкурентоспроможності. Крім того, гармонізація основних технічних вимог з вимогами Європейського Союзу може одночасно служити заходом із захисту українського виробника фармацевтичної продукції від конкуренції з низькоякісною фармацевтичною продукцією [53].

Фармацевтична індустрія України виробляє близько чверті відомих у світі найменувань лікарських препаратів. Цьому сприяють економічний (наявність споживача) та соціальний (наявність наукової бази та кваліфікованої робочої сили) чинники. Водночас сировинна база (діючі речовини ліків) українських виробників поки що залежить від імпорتنих поставок, що збільшує собівартість продукції [53].

Нині фармацевтична промисловість України об'єднує близько 160 різних підприємств колективної (77%), державної (18%) та приватної форм власності. Великих 22 виробники дають 85% загального обсягу вітчизняної продукції. Серед основних виробників лікарських засобів в Україні є підприємства Києва: «Фармацевтична фірма «Дарниця» (майже 15% загального обсягу вартості продукції), «Київмедпрепарат» (14,4%), «Фармак» (11%), «Борщагівка», «Індар», «Київський вітамінний завод». Серед інших міст фармацевтичною продукцією вирізняються Харків («Здоров'я»), Львів («Галичфарм»), Одеса («Біостимулятор»), Тернопіль, Умань [53].

На вітчизняному ринку працюють провідні виробники фармацевтичної продукції країн Європи: Німеччини, Швейцарії, Великої Британії, Франції, де

зосереджено головні офіси провідних фармацевтичних ТНК. Швидкими темпами освоюють український ринок корпорації Індії.

1.3. Фармацевтична хімія та шкільний курс

Хімія, як наука про речовини та їх перетворення, разом з фізикою, біологією та географією належить до природничих дисциплін (галузь природознавство). Хімічні знання використовуються людиною майже в усіх сферах діяльності: у промисловості, побуті тощо. На сьогодні відомі суміжні галузі хімії, які пов'язують її з медициною (фармацевтична хімія, токсикологічна хімія), продуктами харчування (харчова хімія), біологією, сільським господарством (агрохімія), астрономією (астрохімія та космохімія), геологією та географією (геохімія) т.і. [8, 2-6, 9-27, 29,31, 35-38].

Хімічні знання – необхідна основа для розвитку металургійної, лакофарбової, агрохімічної, харчової, фармацевтичної, целюлозно-паперової промисловості. Ще одним важливим завданням хімії є раціональне використання речовин людиною. Для цього необхідно знати властивості речовин, можливі галузі їх застосування, сприятливий і негативний вплив на організм людини та природу. Окремі теми уроків шкільного курсу хімії присвячені використанню основних класів неорганічних та органічних сполук, зокрема і медичного застосування [8, 2-6, 9-27, 29,31, 35-38].

Основні складові фармацевтичних препаратів – неорганічні та органічні сполуки. Тому для характеристики їх значення та застосування як приклади можна наводити саме такий аспект [8, 2-6, 9-27, 29,31, 35-38].

Медичне застосування мають прості речовини (хімія 7 клас, тема «Прості та складні речовини. Багатоманітність речовин. Метали та неметали», 11 клас, теми «Неметали. Загальна характеристика. Фізичні властивості. Явище адсорбції», «Загальна характеристика металів. Фізичні властивості металів на основі їхньої будови. Застосування металів та їхніх сплавів») прості речовини. До простих речовин неметалів, які використовуються як лікарські засоби, належать: йод (спиртовий розчин, антисептичний засіб), сірка для зовнішнього застосування (протипаразитарна

дія), вугілля активоване (адсорбент), кисень (інгаляції, гіпербарична оксигенація, ентеральна оксигенотерапія, кисневий коктейль), азот (кріотерапія), радон (радонотерапія), ксенон (ксенонова анестезія). Метали та сплави на їх основі широко використовуються в хірургічній практиці, ортопедичній стоматології (інструменти, протези). Адсорбційна здатність активованого вугілля та аналогічних лікарських препаратів досліджується під час виконання лабораторного дослідження 2 (11 клас) [8, 2-6, 9-27, 29,31, 35-38].

Складні неорганічні речовини об'єднують у такі основні класи: оксиди, основи, амфотерні гідроксиди, кислоти, солі. Медичне застосування мають оксиди (високодисперсний силіцій(IV) SiO_2 із розміром часток 7-10 нм – у складі препарату «Біле вугілля», нітроген(I) оксид – «азоту закис», магній оксид, цинк оксид, меркурій(II)); основи та амфотерні гідроксиди (амоніаку розчин концентрований – засіб швидкої допомоги для збудження дихання і виведення хворого зі стану непритомности; алюміній гідроксид – адсорбуючий, обволікуючий та антацидний засіб); кислоти (хлоридна кислота HCl входить до складу внутрішньовенних ін'єкційних препаратів, що застосовуються для лікування метаболічного алкалозу, та пероральних лікарських препаратів – для поліпшення травлення); солі (хлорне вапно, натрій і калій хлориди, натрій і калій броміди, натрій сульфат декагідрат, натрій тетраборат, натрій гідрогенкарбонат, бісмут нітрат, цинк сульфат гептагідрат, меркурій(II) хлорид (сулема), барій сульфат, кальцій хлорид дигідрат (гексагідрат), магній карбонат, магній сульфат гептагідрат, ферум(II) сульфат гептагідрат, аргентум(I) нітрат, купрум(II) сульфат пентагідрат) [8, 2-6, 9-27, 29,31, 35-38].

Органічні речовини широко представлені у складі лікарських препаратів. Приклади медичного застосування органічних сполук (9, 10 клас): вуглеводні (алкани: парафін, озокерит, циклоалкани: циклопропан), галогенопохідні вуглеводнів (хлоро- та бромпохідні – наркотичні засоби, найактивніший наркотичний засіб – фторотан $\text{CF}_3\text{-CHClBr}$; з йодопохідних як антисептичний засіб використовується йодоформ CHI_3), спиртів (етанол та

гліцерол), феноли (фенол, резорцин), альдегіди (метаналь; формалін – 35% розчин метаналю). Аліфатичні карбонові кислоти у вільному стані не використовуються. Переважно у медицині застосовують солі: калій етаноат, натрій цитрат, кальцій лактат і глюконат [8, 2-6, 9-27, 29,31, 35-38].

Гетероцикли як складники біологічно активних речовин, барвників, ліків вивчаються у 10 класі (профільний рівень, тема «Гетероциклічні сполуки») [8, 2-6, 9-27, 29,31, 35-38].

У 9 класі (поглиблене вивчення, тема «Найважливіші органічні сполуки») та 10 класі (профільний рівень, тема «Оксигеновмісні органічні сполуки») навчальними програмами передбачено вивчення: застосування спиртів, фенолу, метанової та етанової кислот; взаємодії крохмалю з йодом, застосування вуглеводів, їхнього біологічного значення, біологічне значення жирів; коротких відомостей про фруктозу, рибозу та дезоксирибозу.

Біологічне значення амінокислот, білків, нуклеїнових кислот (Нуклеїнові кислоти. Склад нуклеїнових кислот. Будова подвійної спіралі ДНК. Роль нуклеїнових кислот у життєдіяльності організмів), успіхи у вивченні та синтезі білків, поняття про біотехнологію вивчаються у 10 класі (профільний рівень, тема «Нітрогеновмісні органічні сполуки»).

Амінокислоти застосовують у «вільному» вигляді. Наприклад, амінокислоту гліцин у складі фармацевтичних препаратів використовують як нейромедіатор, що сприяє передачі нервових імпульсів. А суміші різних амінокислот входять до складу коктейлів для спортивного харчування [1]. Крім гліцину, медичне застосування мають аланін, цистеїн, метіонін, кислота глутамінова [8, 2-6, 9-27, 29,31, 35-38].

Фармакопейними лікарськими засобами також є: етери та їх похідні (ефір медичний); естери неорганічних кислот (нітратної – нітрогліцерин), ароматичні кислоти та їх похідні (бензойна, саліцилова кислоти, аспірин), похідні аніліну (парацетамол), вуглеводи (глюкоза безводна, сахароза, цукор молочний, лактоза), біологічно активні речовини (вітаміни, ферменти).

Зміст навчального матеріалу теми «Органічна хімія в сучасному

суспільстві» включає вивчення «Поняття про синтетичні лікарські засоби (на прикладі ацетилсаліцилової кислоти)».

Практична частина навчальної програми містить [54]:

Тема «Органічна хімія в сучасному суспільстві» (10 клас, профільний рівень)

Демонстрації

1. Зразки лікарських препаратів.

Практичні роботи

1. Властивості ацетилсаліцилової кислоти.

Прикладні аспекти фармацевтичної хімії під час вивчення хімії (11 клас, профільний рівень):

Розділ II. Неметалічні елементи та їхні сполуки

Тема 1. Гідроген. Водень

Біологічна роль гідроген пероксид. Застосування гідроген пероксиду.

Тема 2. Елементи VIIA групи (галогени)

Застосування галогенів і їхніх сполук.

Тема 3. Елементи VIA групи (халькогени)

1. Оксиген. Прості речовини. Явище алотропії. Порівняння фізичних та хімічних властивостей озону та кисню. Їхня біологічна роль.
2. Сульфур. Прості речовини. Фізичні та хімічні властивості. Застосування.

Тема 4. Елементи VA групи

1. Амоніак. Склад молекули і будова речовини. Фізичні та хімічні властивості. Фізіологічна дія амоніаку.
2. Біологічна роль Нітрогену і Фосфору.

Тема 5. Елементи IVA групи

1. Карбон. Прості речовини Карбону та їхня будова. Фізичні та хімічні властивості. Явище адсорбції.
2. Карбон(II) оксид – та карбон(IV) оксид. Склад і будова молекул. Фізичні та хімічні властивості. Фізіологічна дія на живі організми та біологічна роль карбон(IV) оксиду.

Демонстрації

1. Кристалічні ґратки алмазу та графіту.
2. Адсорбція активованим вугіллям розчинених у воді барвників (фуксин, лакмус тощо).

Розділ III. Металічні елементи та їхні сполуки

Тема 1. Загальні відомості про металічні елементи та метали

Поняття про металургію: пірометалургія, гідрометалургія, електрометалургія, мікробіометалургія.

Тема 2. Металічні елементи ІА – ІІІА груп

1. Сполуки Натрію і Калію (оксиди, гідроксиди, солі), їх застосування. Біологічна роль Натрію і Калію.
2. Біологічна роль Магнію та Кальцію. Застосування сполук Кальцію і Магнію.

Тема 3. Ферум. Залізо

Ферум. Характеристика елемента. Поширення в природі. Біологічна роль.

Розділ IV. Узагальнювальне повторення найважливіших питань курсу хімії

Тема 2. Розвиток наукових знань про хімічний зв'язок і будову речовини

Поняття про комплексні сполуки. Хімічний зв'язок у комплексних сполуках. Роль комплексних сполук у живих організмах

Тема 3. Хімічні реакції

1. Каталізатори й інгібітори. Каталіз у живих організмах і в хімічній промисловості.
2. Значення хімічних реакцій у хімічній промисловості, живих організмах, довкіллі

Тема 5. Роль хімії у житті суспільства

Хімічні сполуки і здоров'я людини.

На знаннях фармацевтичної хімії ґрунтується і проектна діяльність у шкільному курсі хімії: «Вплив хімічних сполук на довкілля і здоров'я людини» (8 клас), «Виготовлення розчинів для надання домедичної

допомоги» (9 клас), «Виявлення фенолу в екстракті зеленого чаю або гуаші», «Екологічна безпечність застосування і одержання фенолу», «Анілін – основа для виробництва барвників», «Доцільність та шкідливість біологічно активних добавок» (10 клас), «Неорганічні речовини у фармації (або домашній аптечці) і харчовій промисловості», «Ліки природні й синтетичні. Синтез, механізм дії», «Як розшифрували структуру ДНК» (10 клас, профільний рівень), «Застосування радіонуклідів у медицині», «Практичне значення галогенів», «Кисень та життя (промислова екологія)», «Подвійна роль озону в природі», «Біологічна роль металічних елементів», «Сплави у травматології», «Мікробіометалургія», «Йони Натрію і Калію як складники електролітів крові», «Мінеральні речовини та їхня роль в організмі. Фізіологічна роль, добова потреба, джерело мінеральних речовин», «Ферум: фізіологічна роль, добова потреба, джерела», «Медична сталь», «Комплексні сполуки природі й техніці» (11 клас, рівень стандарту, профільний рівень) [8].

З метою допрофесійної підготовки учнів старших, зорієнтованих на роботу в сфері охорони здоров'я, укладена програма факультативного курсу «Юний фармацевт» [8].

У сучасних збірниках завдань з хімії, наприклад, [18] запропоновано задачі побутового, виробничого, екологічного та пізнавального змісту, серед яких містяться і задачі фармацевтичного спрямування («Солодкий антисептик», «Приємна прохолода», «Дивні спирти», «Той, що зволожує шкіру», «Запах свіжої випічки», «Бабусин рецепт», «Як приготувати мурашиний спирт?», «Не тільки в лимонах», «Загоює рани», «Кислота лікує ревматизм», «Як одержують гліцерол?», «Вітамін А – тому що перший», «Аскорбінка», «Всім відомий аспірин», «Антибактеріальний препарат», «Інертний і холодний», «Газ, що звеселяє», «Магній проти стресу», «Препарат для лікування анемії», «Барієва каша», «Краплі для очей», «панацея від усіх хвороб», «Проносний засіб», «Англійська сіль», «Сіль Бульриха»).

Лікарські препарати з домашньої аптечки стануть у пригоді під час виконання хімічних експериментів (демонстрації, лабораторні досліди, практичні роботи, домашній експеримент) як на уроках, так і в позакласній роботі.

Під час проведення хімічних експериментів формуються експериментальні вміння та навички учнів. Разом з тим, учні повинні знати, як використовувати набуті на уроках хімії знання й уміння в повсякденному житті. Досягти цього можна завдяки мотивації навчання, розкриттю практичної значущості здобутих знань та вмінь (виготовлення розчинів з певною масовою часткою для надання домедичної допомоги, використання розчину білка курячого яйця для зв'язування отруйних речовин (солей важких металів, органічних розчинників, кислот), дослідження адсорбційної здатності активованого вугілля) [8].

Набуті експериментальні уміння будуть для учня компетентнісними, якщо він уміє їх мобілізувати, застосувати в практичній ситуації.

Розділ 2

ХІМІЧНІ ДОСЛІДИ ТА ЕКСПЕРИМЕНТИ З ЛІКАРСЬКИМИ ПРЕПАРАТАМИ ІЗ АПТЕЧКИ

2.1. Дослід «Фурацилін з жовтого перетворюється на червоний»

Обладнання та реактиви: фурацилін (нітрофурал) або готовий розчин, натрій гідроксид (їдкий натр – засіб для чищення труб), хімічні склянки.

Хід експерименту

1. Розчинити таблетка фурациліну в 0,5 склянки води. Якщо таблетка не шипуча, то щоб вона швидше розчинялася, її потрібно спочатку подрібнити в ложці (порошок). Утворюється розчин жовтого кольору.
2. В іншій склянці в такій самій кількості води розчинити порошок «Кріт» – 1 столова ложка. Утворюється прозорий розчин.
3. У третю порожню склянку відлити однакову кількість з першої та другої склянки.

Результат: Рідина відразу стане червоно-жовтогарячою!

Фурацилін під час взаємодії з лугом утворює сіль оранжево-червоного кольору (рис. 2.1).

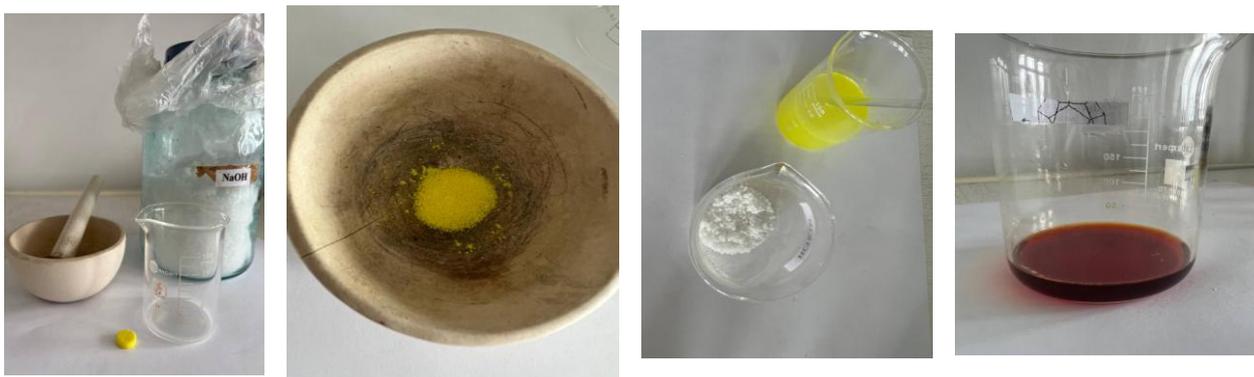


Рис. 2.1. Фото-фіксація виконання дослідів «Фурацилін з жовтого перетворюється на червоний».

Відео:

https://drive.google.com/file/d/1UQOflddi4iLDBSZ4bC5KjYtnS26bNuN_/view?usp=drivesdk

2.2. Дослід «Лаво-лампа із шипучої таблетки фурациліну»

Обладнання та реактиви: таблетка шипучого швидкорозчинного фурациліну, 100 г кольорової рідини: сік або підфарбована аквареллю вода, водний розчин метиленової синьки, зеленки, марганцівки, рослинна олія (пів склянки), чиста склянка.

Хід експерименту

1. Налити у склянку зафарбовану рідину.
2. Зверху прилити тонким струменем рослинну олію.
3. Кинути у склянку таблетку.

Результат: Фантастичне видовище «лавових» бульбашок та «виверження вулкана».

При змочуванні таблетки починає виділятися вуглекислий газ, захоплюючи за собою забарвлену рідину і піднімаючи її у верхні шари. Вода і рослинна олія – рідини, що не змішуються між собою. Тому вони не розчиняються одна в одній, а мають вигляд бульбашок.

2.3. Дослід «Крохмаль та розчин Люголя»

Розчин Люголя добре знайомий практично всім. Показання для застосування: запальні захворювання слизових оболонок глотки та гортані (ларингіт, тонзиліт, фарингіт). Але чому б не проекспериментувати з ним? Чи точно Люголь містить йод? Як про це дізнатися? Дуже просто – потрібно провести якісну реакцію!

Якісні реакції – це такі хімічні реакції, які дозволяють довести наявність тієї чи іншої речовини. Найвідомішою з таких реакцій є зміна кольору розчину (фіолетування) йоду в присутності крохмалю.

Йодом можна довести наявність крохмалю у речовині, і, навпаки, посиніння у присутності крохмалю свідчить про наявність йоду.

Дослід з розчином Люголя «Йод і крохмаль» можна використати для доведення наявності у ньому йоду.

Обладнання та реактиви: пшеничне борошно (1 столова ложка), розчин Люголя (кілька крапель).

Хід експерименту

Якщо удома немає крохмалю, то можна використати борошно або картоплину. Додаємо у борошно кілька ложечок розведеного водою розчину Люголя. Спостерігаємо появу коричнево-золотистого кольору. Борошно від Люголя стає коричневим. За кілька хвилин борошно чорніє.

Якщо додати ще невелику кількість води та розмішати, то спостерігаємо появу фіолетового забарвлення.

Відбувається якісна реакція крохмалю на йод. Це означає, що розчин Люголя містить йод!

До речі, правильно говорити не «Люголь», а «розчин Люголя». Ці ліки названі на честь французького лікаря Жана-Гійома Огюста Люголя. У 1829 році він запропонував використовувати для лікування горла розчин йоду в калій йодиді. А потім для пом'якшення до нього стали додавати гліцерол.

2.4. Дослід «Фіолетовий колір із йоду та крохмалю»

Йод точно знайдеться в кожній аптечці! Досліди з ним прості та доступні для дітей. Найпростіший і найголовніший з них – якісна реакція йоду з крохмалем.

Все просто: беремо крохмаль, додаємо в нього йод – і дивимося на появу темно-фіолетового забарвлення!

Йод – хімічний елемент з атомним номером 53. Проста речовина йод за нормальних умов – це крихкі пластинки або дрібні кристали сірувато-фіолетового кольору з металевим блиском. Леткий при кімнатній температурі, під час нагрівання сублимується з утворенням фіолетової пари. Дуже мало розчинний у воді, дуже легко розчиняється у водних розчинах йодидів, розчинний у 96% спирті, ефірі та хлороформі, малорозчинний у гліцеролі. Розчини у хлороформі мають фіолетовий колір.

Навіть назва йоду (від грецького «йодос» – фіолетовий) – перекладається з давньогрецької як «фіолетовий».

У медицині йод зазвичай використовують як антисептик для дезінфекції шкіри навколо рани. Або для йодних сіток при набряках. Для

рентгеноскопії та томографії йод використовується як контрастний препарат.

Сучасна хімічно коректна назва речовини (і найпростішого елемента) звучить як «йод». Ця назва з'явилася у 1950-х роках. А разом із назвою Міжнародний союз загальної та прикладної хімії замінив символ елемента J на I.

Обладнання та реактиви: йод, крохмаль (пів чайної ложки), 3 чисті склянки.

Хід експерименту

1. Налийте півсклянки води і додайте йод. Перемішайте. Утворюється розчин коричневого кольору.
2. Налийте півсклянки води і додайте крохмаль. Перемішайте. Утворюється суспензія білого кольору.
3. Налийте в чисту склянку половину одного розчину та половину другого. Спостерігаємо появу фіолетового кольору. Відбулася якісна йод-крохмальна реакція (рис. 2.2).



Рис. 2.2. Фото-фіксація виконання досліду «Фіолетовий колір із йоду та крохмалю».

Відео:

<https://drive.google.com/file/d/1zdVUK9jS11zGljxye5vByc85Criq6wqr/view?usp=drivesdk>

Дослід «Знебарвлення йоду «Кротом»

Якщо під час проведення дослідів забрудниться йодом, то знебарвити його допоможе аптечний розчин натрій тіосульфату – продається в ампулах без рецепта.

Ще простіший спосіб знебарвлення йоду: потрібно протерти пальці нашатирним спиртом (розчином амоніаку). Від йоду на шкірі та поверхнях не залишиться і сліду! Тільки потім обов'язково слід помити руки з милом.

А ще простіше просто почекати день – йод сам собою чудово випаровується і незабаром зникне без сліду!

А якщо потрібно змити йод з предметів, можна спробувати потерти забруднене місце розчином їдкого натру – «Кротом». Він повністю знебарвлює йод!

Обладнання та реактиви: йод, натрій гідроксид (засіб для чищення труб «Кріт») – 50 г, 3 чисті склянки.

Хід експерименту

1. Налийте півсклянки води і додайте йод. Перемішайте. Утворюється розчин коричневого кольору.
2. Налийте півсклянки води та додайте до порошок «Крота». Перемішайте. Утворюється безбарвний розчин.
3. Додайте до розчину йоду невелику кількість «Крота» за допомогою піпетки. Рідини перемішуються і йод знебарвлюється!

Відбувається реакція йоду з натрій гідроксидом з утворенням безбарвного натрій йодиду, безбарвного натрій йодату та води (рис. 2.3).



Рис. 2.3. Фото-фіксація виконання дослідів «Знебарвлення йоду «Кротом».

Відео: <https://drive.google.com/file/d/1ydNf->

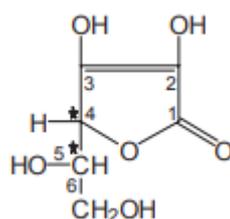
RFddMRI2M0aCeLZgetIXjOhmpqB/view?usp=drivesdk

2.5. Дослід «Аскорбінка та йод»

Аскорбінка – улюблена таблетка всіх дітей та єдині ліки, які діти навіть люблять вживати під час хвороби! А дослід із нею простий і легкий – дошкільнята впораються. Та ще й смачний – адже решту аскорбінки потім можна буде з'їсти. Тільки не всю пачку за один раз!

Для проведення експерименту знадобиться йод та аскорбінова кислота (таблетки або драже).

Аскорбінова кислота – органічна сполука із хімічною формулою $C_6H_8O_6$.



(2.1)

γ -Лактон-2,3-дегідро-L-гулонової кислоти (R)-5-[(S)-1,2-Дигідроксіетил]-3,4-дигідрокси-5Н-фуран-2-он

В аптеках аскорбінова кислота продається у вигляді розчинів, драже та жувальних таблеток. Для досліду можна обрати будь-яку форму.

Обладнання та реактиви: йод (2 краплі), аскорбінка – 1 жувальна таблетка (або 5-6 штук драже), 2 склянки та миска.

Хід експерименту

1. Приготуйте розчин йоду у воді: до пів склянки води додайте 2-3 краплі аптечного йоду.
2. Приготуйте розчин аскорбінки у воді: розітріть таблетку на порошок і розчиніть її в пів склянки води.
3. У миску налейте йод, прилийте до нього аскорбінку. Коричневий йод знебарвиться!

Реакція окиснення аскорбінової кислоти є якісною. За ступенем знебарвлення йоду можна зробити висновок про кількість аскорбінової кислоти (тобто вітаміну С) у речовині (рис. 2.4).

За допомогою цього досліду можна перевірити вміст вітаміну С у

різних продуктах. Просто змастіть їх розчином йоду. Чим сильніше йод знебарвиться, тим більший вміст аскорбінки.

Перевірте вміст аскорбінової кислоти у лимоні, болгарському перці, в огірку, інших продуктах. Нестача вітаміну С призводить до розвитку цинги. Назва «аскорбінова» кислота перекладається як «проти цинги» – «а» (не) «scorbutus» (цинга) – антискорбутний. Найкраще природне джерело вітаміну С – це овочі та фрукти.



Рис. 2.4. Фото-фіксація виконання дослідів «Аскорбінка та йод».

Відео:

https://drive.google.com/file/d/14Efr_WoArEaj1W0Fm_cc2mAiKM7s6IK/view?usp=drivesdk

2.6. Дослід «Фараонова змія із кальцій глюконату» та сульфаніламідних препаратів

Найпростіша речовина в нашій аптечці для експериментів із ліками – глюконат кальцію. Він дешевий, доступний і з ним знайомий кожен. А особливо, якщо в будинку є діти, люди похилого віку чи вагітні жінки. Саме вони потребують підвищеної дози Кальцію.

Глюконат кальцію – це кальцієва сіль глюконової кислоти ($C_6H_{12}O_7$).

Головна функція Кальцію в людському організмі полягає в утворенні жорстких конструкцій кісток. Кальцій забезпечує міцність нігтів та зубів. Іншими функціями Кальцію є:

- регуляція внутрішньоклітинних процесів;
- регуляція процесів нервової провідності та м'язових скорочень;
- участь у процесах згортання крові;
- регуляція проникності клітинних мембран;
- підтримка стабільної серцевої діяльності.

Зменшення концентрації Кальцію в організмі призводить до пониження збудливості нервової системи, наслідком чого є поява судом. Дефіцит Кальцію також може спровокувати розвиток гіпертонічних кризів, токсикозів вагітності, підвищення рівню холестерину в крові.

В аптечній таблетці глюконату кальцію зазвичай міститься до 9% Кальцію.

«Фараонова змія» – це результат хімічної реакції, що відбувається під час горіння з багатократним збільшенням об'єму вихідної речовини за рахунок пористої структури продукту реакції.

На вигляд – наче з речовини виповзає нескінченна змія! Чому «фараонова»? Відповідь на зображенні.

Існує ціла серія речовин, з яких утворюються «Фараонові змії». Наприклад, аналогічний ефект дає окисне розкладання сульфаніламідних лікарських препаратів. Стрептоцид, сульгін, сульфадиметоксин, етазол, сульфадимезин, фталазол, бісептол – все перетвориться на змію.

Але найпростіша і найдоступніша з таблеток – глюконат кальцію. Дослід слід проводити на жаростійкій поверхні (металеве деко або жаростійка скляна форма). І краще її поставити на плиту на кухні. Щоб вогонь і палаючі речовини не виходили за межі.

Обладнання та реактиви: 1 таблетка глюконату кальцію, 1 таблетка сухого спирту.

Хід експерименту

1. Покладіть таблетку на сухий спирт.
2. Підпаліть сухий спирт сірником.

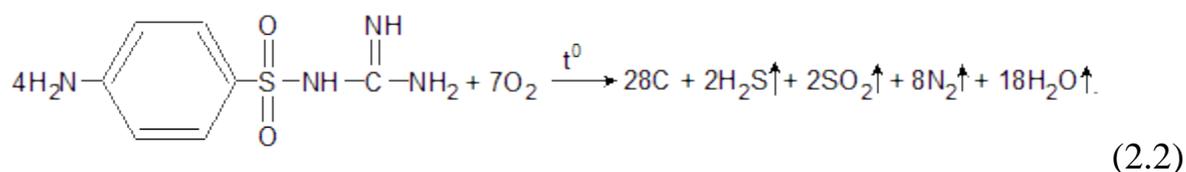
Таблетка горітиме, збільшуватиметься в об'ємі – складається враження, що з неї виповзає «змія».

Глюконат кальцію під час нагрівання розкладається на вуглець (чорний попіл), кальцій оксид (біла речовина), вуглекислий газ та воду. Пориста структура змій спричинена виділенням вуглекислого газу.

У досліді з глюконатом кальцію довжина «змій» – 10-15 см. Є такі речовини, які дають ще більшу довжину «змій», тому слід бути обережними і пам'ятати про правила пожежної безпеки.

«Фараонові змій» із сульфаніламідних препаратів

Дуже простий спосіб отримання «фараонових змій» – це окисне розкладання сульфаніламідних лікарських препаратів (стрептоцид, сульгін, сульфадиметоксин, етазол, сульфадимезин, фталазол, бісептол). У процесі окиснення сульфаніламідних препаратів виділяється велика кількість газоподібних продуктів реакції (SO_2 , H_2S , N_2 , пари води), які спучують масу та формують пористу «змію». Дослід проводять під витяжкою! На таблетку сухого пального поміщають 1 таблетку лікарського препарату та підпалюють пальне. При цьому відбувається виділення «фараонової змій» сірого кольору, яку можна назвати через зовнішній вигляд «графітовою змією»:



За своєю структурою «змія» нагадує кукурудзяні палички.

Якщо «змію», що виділяється, акуратно підчепити пінцетом і обережно витягувати, то можна отримати досить довгий «екземпляр».

2.7. Дослід «Аспірин та мідний купорос»

Аспірин знайомий усім. Це – протиревматичний, протизапальний, жарознижувальний, болезаспокійливий засіб, а також для попередження

утворення тромбів, при тромбозі судин сітківки, порушенні мозкового кровообігу, для попередження ускладнень і зменшення приступів стенокардії при ішемічній хворобі серця. Ми приймаємо його при підвищеній температурі тіла, або якщо розболиться зуб або голова.

Діюча речовина аспірину – ацетилсаліцилова кислота. Це естер саліцилової кислоти та оцтової кислоти.

Під час хімічних дослідів аспірин забарвлює лакмусовий папірець (як усі кислоти) у червоний колір. І з ним можна проводити такі ж досліди, як із кислотами.

Обладнання та реактиви: 1 таблетка ацетилсаліцилової кислоти (аспірину), мідний купорос, чиста склянка.

Хід експерименту

1. Для приготування розчину аспірину – подрібнити 1 таблетку і розчинити порошок у пів склянки води.
2. Для приготування розчину купрум(II) – 1 чайну ложку мідного купоросу розчинити у пів склянки води.
3. У чисту склянку налейте половину розчину аспірину.
4. Додайте купорос (можна підігріти).

Результат: Розчин у склянці з блакитного стане зеленим (синім). Ця реакція є якісною для аспірину. Тобто наявність аспірину можна перевіряти на зміною забарвлення мідного купоросу.

Розчин купрум(II) сульфату, що залишився, не виливайте – його можна використовувати і в інших дослідах. Наприклад, у ньому чудово ростуть кристали на нитці!

Або реакція із залізним цвяхом теж видовищна – побачите, на що він перетворився за тиждень? Відбувається реакція заміщення йонів Купруму катіонами Феруму! Катіони Купрум(II) у вигляді міді із розчину перемістилися на залізний цвях – розчин знебарвлюється, а цвях покривається хімічно чистою міддю червоно-бурого кольору.

2.8. Дослід «Аспірин та залізний купорос»

Обладнання та реактиви: розчин ацетилсаліцилової кислоти (аспірину), залізний купорос – 1 чайна ложка. (Продається як добриво, не плутати з мідним купоросом!), чиста склянка.

Хід експерименту

1. Приготуйте розчин залізного купоросу.
2. Додайте розчин аспірину.

Результат: Колір розчину у склянці змінюється із блідо-жовтого на фіолетовий (рис. 2.5).

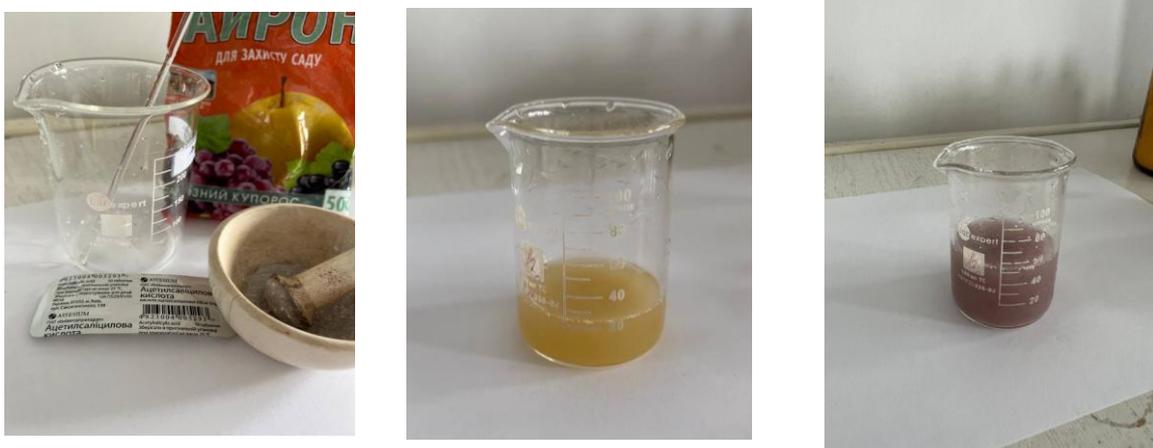


Рис. 2.5. Фото-фіксація виконання дослід «Аспірин та залізний купорос».

Відео:

https://drive.google.com/file/d/1OSKLVs72QzDw-v3kTsuSmvZQR0Ivw_PN/view?usp=drivesdk

2.9. Дослід «Лавна-лампа із таблетки шипучого аспірину»

Обладнання та реактиви: Підфарбована вода – пів склянки. Головне, щоб був красивий насичений колір. Підійде будь-який сік без м'якоті, або розчин метиленової синьки, зеленки, марганцівки. Можна просто зафарбувати воду аквареллю або гуашшю. Рослинна олія приблизно пів склянки, 0,5 таблетки упсарину-упса, висока склянка або келих.

Хід експерименту

1. Налийте кольорову воду у склянку.
2. Акуратно долийте туди олію. Олія легша за воду і спливає у верхній шар.

3. А потім киньте в склянку таблетку і стежте за шипучою реакцією!

Реакція триватиме хвилину-дві, доки вся таблетка аспірину не розчиниться. Якщо кинути другу половинку таблетки – все повториться спочатку!

Результат: бульбашки вуглекислого газу, що виділяються з таблетки, спливатимуть в олії, захоплюючи за собою кольорову рідину. Виходить дуже красиво: як підводний вулкан!

2.10. Дослід «Потемніння парацетамолу»

Парацетамол рекомендований ВООЗ як ефективний жарознижувальний препарат, особливо для дітей. Але він смертельний для котів і... змій. А собакам, навпаки, його навіть прописують при м'язових болях.

Так що – жодного самолікування! За рецептом і для себе, і для собак, і для котів, і навіть для змій ідемо до лікаря!

А от поспостерігати, як ці ліки змінюють колір, можна і в домашніх умовах. Для цього потрібен лише відбілювач із натрій гіпохлоритом, («Білизна»). Чи відбілить «Білизна» білий розчин парацетамолу?

Що за ліки парацетамол та які у нього хімічні властивості?

Обладнання та реактиви: відбілювач «Білизна», парацетамол (1 таблетка).

Хід експерименту

1. Налийте пів склянки гарячої води. Розітріть у ложці таблетку парацетамолу. Насипте у воду і перемішайте до розчинення (обов'язково в гарячу – інакше не розчиниться).
2. У чисту склянку налейте половину цього розчину.
3. Додайте невелику кількість відбілювача, розведеного водою.

Результат: Розчин у склянці із білого стає темно-коричневим! Чим більше відбілювача – тим темніше забарвлення! Тобто відбілювач у цьому випадку не відбілює ліки, а навпаки (рис. 2.6).

У відбілювачі міститься натрій гіпохлорит. А в парацетамолі – фенол. Натрій гіпохлорит окиснює фенол до хінону, який має коричневе забарвлення. Несподівана дія відбілювача, правда?



Рис. 2.6. Фото-фіксація виконання досліду «Потемніння парацетамолу».

Відео:

https://drive.google.com/file/d/1TGwFsP-5z00sXHoWpK_XVLVxnCPdgWdu/view?usp=drivesdk

2.11. Дослід «Чарівна синя пляшка»

Синьку можна придбати у будь-якій аптечці. Її використовують як барвник, і як слабкий антисептик. Наприклад, якщо треба продезінфікувати ранки на слизовій оболонці так, щоб її не обпалити. Або воду в акваріумі із рибками.

А ще для досліду потрібен аптечний розчин глюкози.

Синька – це тривіальна назва. Хіміки називають цю речовину метиленовий синій (метилова синь, метиленовий блакитний). Це штучний барвник. Уперше був синтезований у 1876 році німецьким хіміком Генріхом Каро і є першим повністю синтетичним препаратом, який використовується у медицині.

Синька – темно-зелені кристали з бронзовим блиском. Хімічна формула $C_{16}H_{18}ClN_3S$. В аптеці продається у вигляді 1% водного розчину.

Обладнання та реактиви: метиленовий синій (водний розчин 1%) – 5 крапель, розчин глюкози (40% – 1 ампула (40 мг), засіб для чищення труб «Кріт» (їдкий натр) – 1 чайна ложка порошку (сильний луг, слід бути обережним!), склянка, пластикова пляшка з кришкою, що міцно закручується (250 мл).

Хід експерименту

1. Приготувати розчин їдкою натру (натрій гідроксиду NaOH). Для цього в склянку наливаємо води до половини і розчиняємо в ній чайну ложку засобу для чищення труб «Кріт».
2. У пляшку наливаємо до половини теплу воду (40°C, така, щоб рука не відчувала – тепло їй у воді чи холодно).
3. Додаємо до води глюкозу.
4. Додаємо метиленовий синій.
5. Наприкінці вливаємо зроблений нами розчин натрій гідроксиду. (Використовуйте лійку!). Щільно закручуємо пляшку і чекаємо кілька хвилин.

Результат: синя рідина у пляшці через кілька хвилин повністю знебарвиться і стане безбарвною. Якщо струсити потрясти пляшку – колір повернеться знову! Поставте пляшку спокійно постояти 5 хвилин – колір знову пропаде.

І так відбуватиметься багато разів. Навіть якщо періодично струшувати цілий день – реакція відбувається.

Це класичний приклад окисно-відновної реакції. Під час такої реакції одна речовина віддає електрони (відновник), а інша речовина приймає електрони (окисник).

Метиленовий синій у лужному середовищі приймає електрони, глюкоза (відновник) – віддає і рідина стає прозорою (рис. 2.7).



Рис. 2.7. Фото-фіксація проведення досліду «Чарівна синя пляшка».

Відео:

[https://drive.google.com/file/d/1zeZ1NfMp8-](https://drive.google.com/file/d/1zeZ1NfMp8-TuO3Y4ju5f3Zq8BOecYOkp/view?usp=drivesdk)

[TuO3Y4ju5f3Zq8BOecYOkp/view?usp=drivesdk](https://drive.google.com/file/d/1zeZ1NfMp8-TuO3Y4ju5f3Zq8BOecYOkp/view?usp=drivesdk)

У пляшці також міститься сильний окисник (кисень), який може приймати електрони від метиленового синього, і тоді рідина знову синіє.

Цікаво, що через добу-дві відбудеться ще одна реакція – речовина розкладеться, і тоді рідина із безбарвної стане жовтого кольору.

2.12. Дослід «Сіль та мідний купорос – робимо мідь із фольги!»

Для цього дослідів обрали натрій хлорид (хлористий натрій, натрієва сіль хлоридної кислоти). Речовина продається в аптеках в ампулах та пляшках. Багатьом відомий як «фізрозчин». Основна функція натрію хлориду – забезпечення постійного осмотичного тиску крові. Застосовується у разі втрати організмом людини позаклітинної рідини. Наприклад при діареї, отруєнні, блювоті, опіках тощо. Найчастіше використовується для крапельниць та ін'єкцій (уколів) як базовий розчин.

Ну а ще всім дітям та дорослим натрій хлорид знайомий як звичайна кухонна сіль.

Із кухонної солі слід приготувати розчин – дуже насичений. Якщо використовувати фізрозчин з аптеки, то концентрація натрій хлориду в ньому мала. Усього 0,9%. Цього недостатньо, щоб відбулася реакція зафарбовування мідного купоросу.

Обладнання та реактиви: розчин мідного купоросу (1 чайна ложка на пів склянки води), розчин натрій хлориду (4 чайні ложки кухонної солі на пів склянки води), шматочок алюмінієвої фольги (фольга для духовки), чиста ємність.

Хід експерименту

1. У чисту склянку налийте половину розчину солі – вона прозора.
2. Додайте половину блакитного розчину мідного купоросу.

Результат 1: Розчин у склянці із блакитного стане зеленим!

Але це ще не все!

3. Поставте склянку із зеленою рідиною на термостійку підставку, тому що далі відбуватиметься реакція з нагріванням.
4. Киньте у зелений розчин шматочок харчової алюмінієвої фольги. Він відразу почне нагріватися, покриватися бульбашками і стане коричневим на очах!

Результат 2: Рідина сильно нагрілася, а з алюмінію утворилася мідь!

Через деякий час весь шматочок алюмінію окисниться і випаде в осад.

У результаті реакції купрум(II) сульфату та натрій хлориду утворюється купрум(II) хлорид (розчину зеленого кольору).

А після додавання алюмінію відбувається екзотермічна реакція (реакція з виділенням тепла). Реакція супроводжується виділенням водню та випаданням в осад купрум(II)оксиду.

При цьому виділяється велика кількість енергії. Склянка нагріється до 50-80 градусів! Будьте обережні! Такі реакції називають «хімічна грілка»

2.13. Дослід «Марганцівка та світло»

Марганцівка – це тривіальна назва. Систематична назва цієї речовини: калій перманганат (марганцевокислий калій, калієва сіль перманганатної кислоти). Хімічна формула $KMnO_4$.

Раніше вільно продавалася в аптеках. Для приготування розчинів потрібно зовсім небагато, буквально кілька кристаликів марганцівки!

На сьогодні марганцівку в аптеці не продають, але її можна купити у садівницьких магазинах як засіб боротьби із хворобами рослин.

Чому вона опинилася в аптечці?

Справа в тому, що марганцівка – чудовий антисептичний засіб. Декілька крапель розчину марганцівки можна додати у воду в акваріумі, щоб позбавитися його цвітіння і вилікувати риб від грибкових захворювань. А ще нею можна знезаразити ґрунт перед посадкою рослин, удобрити землю, замочити в розчині насіння або обприскати рослини проти грибкових та бактеріальних хвороб.

Багато людей продовжують нею лікуватися.

Пам'ятайте, що марганцівка – сильний окисник. Дуже сильний! Тож слід бути дуже обережним!

Реакції з більшістю відновників (цукрозою, танінами, гліцеролом та багатьма іншими) відбувається бурхливо, супроводжується нагріванням, можливе samozаймання і навіть вибух! При дотику до хлоридної кислоти теж буде вибух.

Дуже небезпечне розтирання сухого калій перманганату з органічними речовинами та порошками активних металів та неметалів (кальцієм, алюмінієм, магнієм, фосфором, сіркою та ін.). Теж може вибухнути.

Обладнання та реактиви: рожевий розчин марганцівки – 0,5 склянки води та кристали марганцівки на кінчику ножа.

Хід експерименту

1. Налийте трохи розчину в дві однакові чисті прозорі склянки або пробірки.
2. Одну поставте в темну шафу для порівняння.
3. А другий поставте на яскраве сонячне світло.
4. Через 3-4 дні вийміть розчин із шафи та порівняйте його колір з другою половиною.

Результат: Приблизно на третю добу розчин, який був на світлі, набуде буро-оранжевого кольору. А розчин, що стояв у темному місці, залишиться рожевим.

Водний розчин калій перманганату дуже нестійкий. Під впливом сонячних променів розкладається із утворенням бурого осаду манган(IV) оксиду. Світло прискорило реакцію – також поступово розкладеться і змінить колір й друга половина розчину. Потрібно залишити марганцівку у темному місці ще на кілька днів.

2.14. Дослід «Марганцівка змінює колір від «Крота»

Обладнання та реактиви: розчин, натрій гідроксид (їдкий натр – засіб для чищення труб «Кріт»), чиста склянка.

Хід експерименту:

1. Налийте в чисту склянку розчин марганцівки та розбавте його водою до дуже блілого кольору.
2. Додайте до марганцівки стільки ж розчину «Крота» і поставте склянку спокійно постояти.
3. Зачекайте 5 хвилин. Рідина стане фіолетовою.
4. Зачекайте ще 20 хвилин – розчин стане зеленим!

Результат: Рожева рідина спочатку стане фіолетовою, а потім зеленою!
(рис. 2.8)

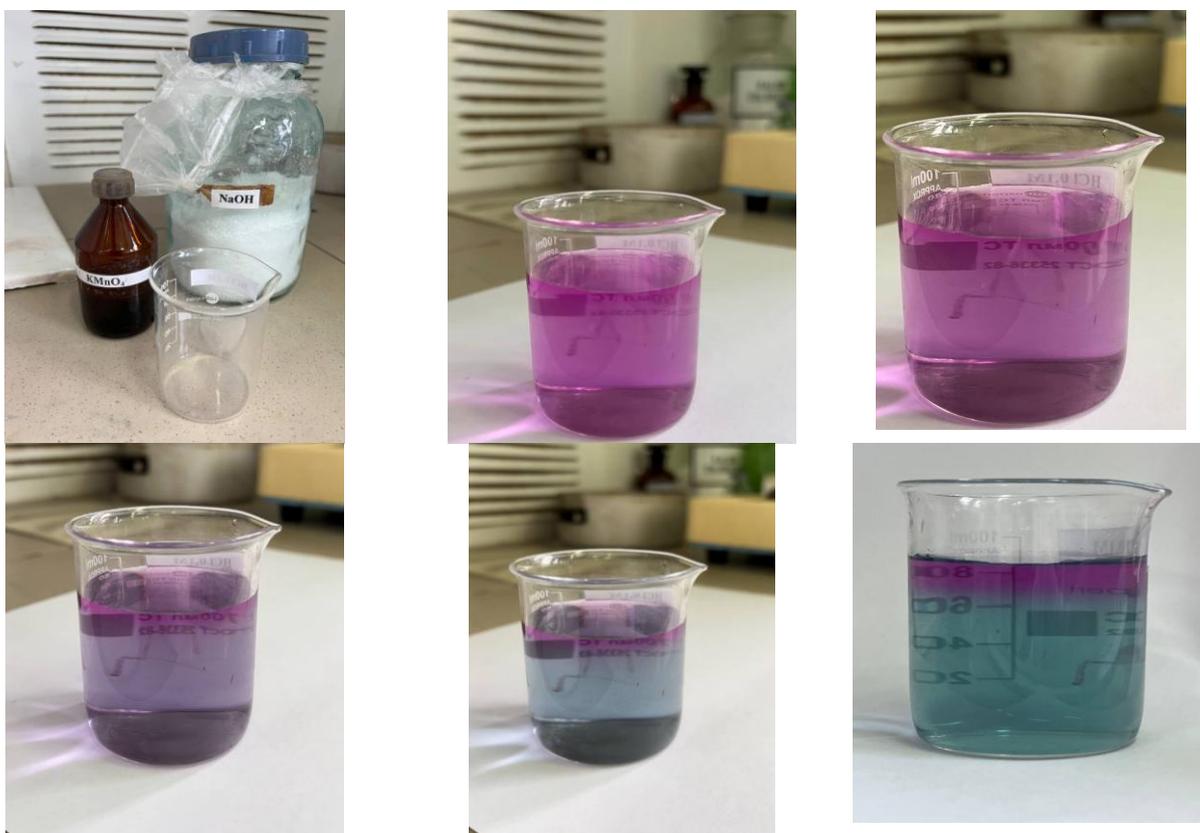


Рис. 2.8. Фото-фіксація виконання досліду Марганцівка змінює колір від «Крота».

2.15. Дослід «Веселкова марганцівка із цукром»

Обладнання та реактиви: водний розчин марганцівки (50 г), натрій гідроксид (засіб для чищення труб «Кріт») – 50 г (водний розчин), 1 чайна ложка цукру, чиста склянка.

Хід експерименту

1. Налийте в чисту склянку розчину «Крота», насипте до нього цукор і перемішайте до розчинення – утворюється безбарвна рідина.

2. А тепер приготуйтеся – зміни будуть відбуватися швидко (рис. 2.9).

Буквально 3 секунди на все!

Чи готові спостерігати?

Тоді долийте у склянку до безбарвної рідини рожевий розчин марганцівки.

Результат: Рожева рідина за кілька секунд спочатку стане синьо-фіолетовою, потім зеленою, а потім оранжевою!

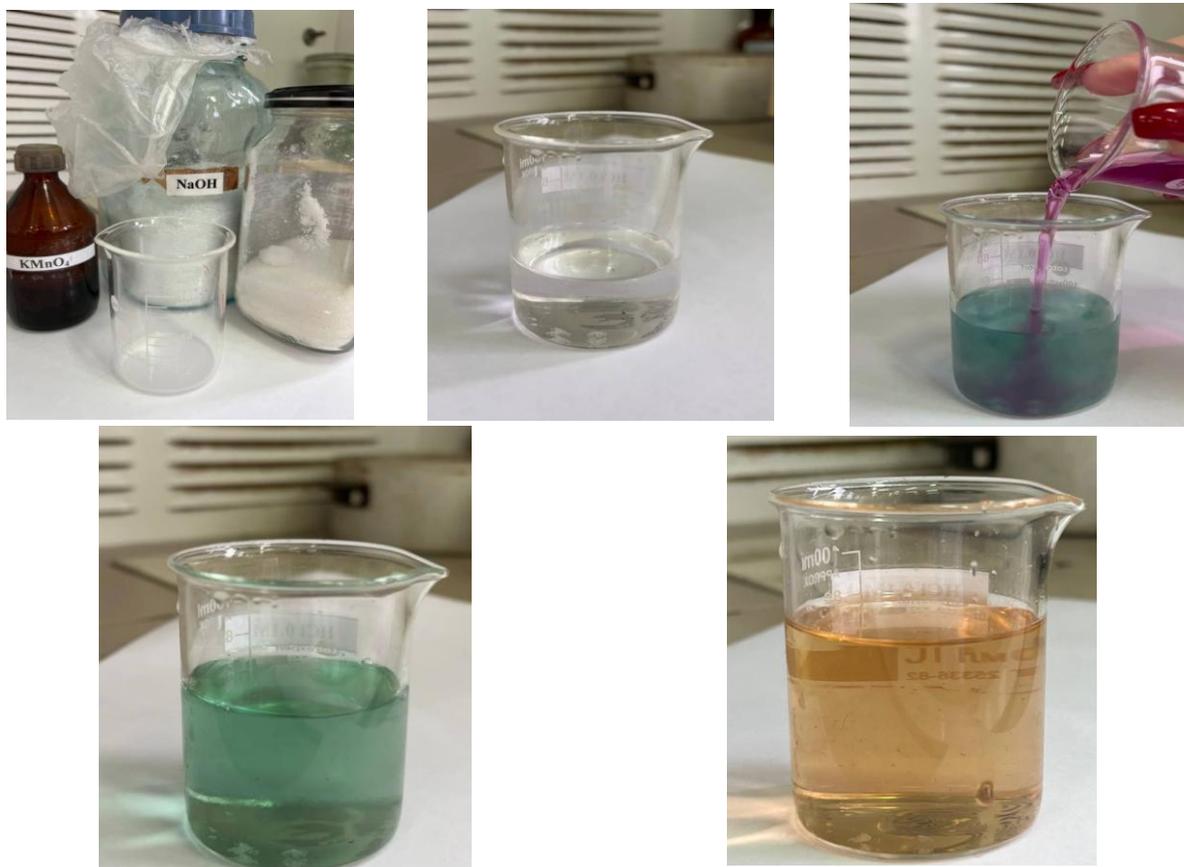


Рис. 2.9. Фото-фіксація виконання досліду «Веселкова марганцівка із цукром».

2.16. Дослід «Марганцівка зникає від перекису водню»

Перекис водню (гідроген пероксид) – це неорганічна хімічна сполука Гідрогену та Оксигену, хімічна формула H_2O_2 .

Це сильний окисник і при цьому добрий відновник. Крім медицини його застосовують для виведення плям від марганцівки, дезінфікування

поверхонь та акваріумів, для відбілювання тканин і паперу, а також перекисом жінки висвітлюють волосся.

Попадання на шкіру концентрованого розчину може спричиняти опіки.
Обладнання та реактиви: 0,5 склянки води, порошок марганцівки (калій перманганату) на кінчику ножа, оцет – 1 чайна ложка, перекис водню (1 чайна ложка), чиста склянка.

Хід експерименту

1. Налийте в склянку воду, додайте до неї порошок марганцівки і ретельно розмішайте, щоб розчинилися всі кристали. Утворюється водний розчин марганцівки рожево-малинового кольору.
2. Відлийте половину розчину марганцівки у чисту склянку. Додайте до нього чайну ложку оцту – розчин стане лише трохи блідішим.
3. Додайте у склянку перекис водню. Спостерігайте за зникненням кольору!

Результат 1: Рідина у склянці стане безбарвною! А ще почнуть виділятися бульбашки газу та склянка трохи нагріється.

Пояснення: У кислому середовищі перекис відновлює марганцівку до безбарвної речовини з виділенням кисню та тепла.

Результат 2: Якщо змінити порядок і налити в марганцівку спочатку перекис, а потім оцет, то дослід не вийде (випадає осад і спостерігається зміна кольору).

На цьому прикладі легко пояснювати дітям, наскільки в хімії важлива послідовність взаємодій. Тут зміна місць доданків дуже відчутна!

Є ще один спосіб знебарвити калію перманганат – не в кислоті, а в основі. Потрібно просто додати в розчин марганцівки кілька крапель розчину амоніаку (нашатирного спирту).

2.17. Досліди з перекисом водню

2.17.1. Дослід «Зеленка зникає від перекису водню»

Обладнання та реактиви: 3-5 крапель зеленки, 1 чайна ложка перекису водню, 1 чайна ложка харчової соди, 2 чисті склянки.

Хід експерименту

1. Приготувати розчин соди: 0,5 склянки води та 1 чайна ложка питної соди.
2. Приготувати в іншій склянці розчин зеленки: 0,5 склянки води та 3-5 крапель діамантового зеленого.
3. Долити до зеленки перекис водню – при цьому рідина в склянці так і залишиться яскраво зеленою.
4. Долити до зеленки столову ложку розчину соди.

Результат: Зеленка почне бліднути на очах! І незабаром стане безбарвною.

Якщо не повністю знебарвлюється – долити ще 1-2 ложки розчину соди.

Пояснення: Зелений барвник у присутності перекису в лужному середовищі знебарвлюється.

Те саме відбувається з синькою (розчином метиленового синього).

Тому якщо при роботі з синькою або зеленкою забруднили стіл або пальці – тепер знаєте, що робити.

2.17.2. Дослід «Синька зникає від перекису водню»

Обладнання та реактиви: 3-5 крапель синьки (метиленового синього), 1 чайна ложка перекису водню, 1 чайна ложка харчової соди, 2 чисті склянки.

Хід експерименту

1. Приготувати розчин соди: 0,5 склянки води та 1 чайна ложка питної соди
2. Приготувати розчин синьки: 0,5 склянки води та 3-5 крапель метиленового синього.
3. Долити до синьки перекис водню – при цьому рідина в склянці так і залишиться синього кольору.
4. Долити до синьки столову ложку розчину соди.

Результат: Синька почне бліднути на очах! І незабаром стане безбарвною.

Якщо синька не повністю знебарвлюється – долити ще 1-2 ложки розчину соди.

Пояснення: Синій барвник у присутності перекису водню у лужному середовищі знебарвлюється.

2.17.3. Дослід «Йод знебарвлюється перекисом водню»

Обладнання та реактиви: 1 чайна ложка питної соди, 2-3 краплі йоду, 1 столова ложка перекису водню, дві склянки.

Хід експерименту

1. Приготувати розчин соди: 0,5 склянки води та 1 чайна ложка питної соди.
2. Приготувати у склянці розчин йоду (0,5 склянки води та 2-3 краплі йоду).
3. З'єднати розчини йоду і соди – рідина стає тільки каламутнішою, колір не зміниться
4. Прилийте розчин перекис водню.

Результат: Йод відразу почне втрачати свій колір. Якщо не повністю знебарвлюється – додайте ще перекису.

Пояснення: Відбувається реакція відновлення. Йод окиснюється до йодид-йонів (безбарвні).

2.17.4. Якісна реакція на пероксид водню

У пробірку налийте 2 мл 2-3% розчину H_2O_2 (можна купити в аптеці) та стільки ж 10% розчину H_2SO_4 . Суміш перемішайте і додайте до неї 0,5 мл бутилового (амілового) спирту і кілька крапель 5 % розчину калій дихромату. Обережно збовтайте вміст пробірки. Шар спирту стане синім. Незабаром розчин набуває зеленого кольору.

Під дією калій дихромату на пероксид водню утворюється нестійкий пероксид хрому CrO_5 :



У спиртовому розчині пероксид хрому стійкіший, так як при цьому утворюється комплексна сполука. Тому в реакційну суміш додають невелику кількість бутилового (амілового) спирту. У кислому середовищі пероксид хрому поступово розкладається з утворенням йонів Cr^{3+} , що мають зелене забарвлення, тому розчин з часом стає зеленим.

2.18. Дослід «Пінний вулкан»

2.18.1. Дослід «Піна з гідропериту, мідного купоросу та амоніаку»

«Пінний вулкан» – це класика в «Ефектних дослідах»! Жодне дитяче

хімічне шоу не обходиться без нього! Вулкан із соди та оцту? Ні. Цей дослід складніший і небезпечніший. Натомість він дуже видовищний. А потрібні для нього ті самі ліки з аптечки. Цього разу заміна перекису водню, її аналог, який теж застосовують для полоскань та промивання ран – гідроперит.

Всі три реакції – різновид однієї, яку часто демонструють на наукових шоу. Називається вона «Зубна паста для слона» (Elephant's Toothpaste).

Однак ця назва натякає на те, що цю «пасту» можна брати до рота. Але ні, не можна і небезпечно! Тому що піна для неї виготовляється з концентрованого розчину перекису водню. Тому краще називати цей дослід «Пінний вулкан».

Гідроперит – це клатрат (сполуки особливого виду) перекису водню з сечовиною. Якщо говорити по простому, це той самий перекис водню, тільки в сухих таблетках. І тому розчин з нього ми можемо отримати більш концентрований, ніж у аптечному перекисі.

Під час проведення досліду важливо дотримуватися правил техніки безпеки. Піна містить багато кисню, і будь-яка іскра може призвести до спалаху – слід триматися з нею подалі від джерел вогню.

А ще потрібно не допускати попадання на шкіру або одяг інгредієнтів досліду та піни. Тому краще, якщо маленькі діти просто спостерігатимуть.

Старші, звичайно, вже можуть спробувати самі – але треба наголошувати, що гідроперит небезпечний. Реакції з гідроперитом екзотермічні (відбуваються із виділенням великої кількості тепла). Тому посуд та сама піна можуть обпекти. А різні комбінації гідропериту з непризначеними для цього речовинами можуть викликати самозаймання і навіть вибух. Тому від рецепту не відступаємо і ні з чим іншим гідроперит не змішуємо! Тоді все буде видовишно, ефектно та безпечно.

Дослід демонструє як у результаті хімічної реакції під дією каталізатора (речовини, що прискорює реакцію, але не витрачається при цьому) може статися швидке збільшення об'єму речовини. Це відбувається за рахунок утворення піни, що з'являється від мильного розчину, та великої

кількості кисню, що виділяється під час реакції.

Перекис водню повільно розкладається на кисень і воду, але каталізатор прискорює цей процес у сотні разів, і реакція протікає бурхливо.

Каталізатори в цьому досліді можуть бути різні: дріжджі, марганцівка та мідний купорос. Перевіримо, який найкращий?

Для початку робимо водний розчин гідропериту. Для кожного досліду знадобиться 4 таблетки, які продаються в аптеці. Тобто всього треба 12 таблеток гідропериту.

Розтерти таблетки гідропериту у порошок, а потім залити 75 мл теплої води (близько 40 градусів) і розмішати до розчинення (масова частка розчиненої речовини у розчині 8%).

Приготовлений розчин розділити на 3 частини – по 25 мл на кожен із наступних дослідів. Ну, або 3 рази приготувати (по 4 таблетки на 25 мл води).

Слід звернути увагу на те, що навіть за такої невеликої концентрації при розчиненні таблеток у воді посуд помітно охолоне (відбувається ендотермічний процес – тепло розчином поглинається). Під час досліду розчин нагрівається (екзотермічна реакція).

Для домашнього досліду рекомендовано використовувати 8% розчин перекису водню (досить безпечна – можна працювати без рукавичок та захисних окулярів). У наукових шоу, коли отримують «зубну пасту для слона», використовують 30% розчин перекису водню. Тоді гаряча піна прямо б'є фонтаном! Дітям краще спостерігати на безпечній відстані, хай дослід проводять професіонали.

Обладнання та реактиви: розчин гідропериту 25 мг, мідний купорос 0,5 чайної ложки, 20 мл аміаку (нашатирного спирту), «Фейрі» або рідке мило – 1 столова ложка, чиста скляна (!), пляшка (250 мл), піднос або лист з високими бортами.

Хід експерименту

1. Приготувати розчин мідного купоросу: розмішуємо 0,5 чайна ложка порошку на 0,5 склянки води.
2. У пляшку наливаємо розчин амоніаку і невеликими порціями постійно розмішуючи, додаємо в нього мідний купорос – утворюється фіолетовий аміакат Купруму.
3. Потім додаємо «Фейрі».
4. Ставимо пляшку на піднос і швидко одним рухом вливаємо в неї розчин гідропериту.
5. Спостерігаємо, як швидко виділяється піна! Але не чіпаємо її руками – вона помітно щипає шкіру.

2.18.2. Дослід « Піна з гідропериту та марганцівки»

Обладнання та реактиви: розчин гідропериту (25 мл), калій перманганат (марганцівка), «Фейрі» або рідке мило – 1 столова ложка, чиста скляна (!), пляшка (250 мл), піднос або лист з високими бортами.

Хід експерименту

1. Приготувати розчин марганцівки: 25 мл води та порошок калій перманганату на кінчику ножа.
2. У пляшку наливаємо розчин гідропериту, додаємо «Фейрі».
3. Ставимо пляшку на піднос і вливаємо до неї розчин марганцівки.
4. Спостерігаємо, як швидко виділяється піна!

2.18.3 Дослід «Піна з гідропериту та дріжджів»

Обладнання та реактиви: розчин гідропериту (25 мл), сухі дріжджі (1 чайна ложка), цукор (пів чайної ложки), «Фейрі» або рідке мило – 1 столова ложка, чиста скляна (!) пляшка (250 мл), піднос або лист з високими бортами.

Хід експерименту

1. Розводимо дріжджі з цукром у 25 мл теплої води, даємо їм 5-10 хвилин постояти, щоб почалося бродіння.
2. У пляшку наливаємо розчин гідропериту, додаємо «Фейрі».
3. Ставимо пляшку на піднос і вливаємо дріжджі.

4. Спостерігаємо, як швидко виділяється піна!

2.19. Дослід «Очищення рідин активованим вугіллям»

Активоване вугілля отримують із звичайного вугілля. Ця речовина містить величезну кількість пор, тому вона має велику адсорбційну (поглинальну) здатність.

Адсорбція – це поглинання речовини на поверхні. Не плутати з абсорбцією – поглинанням об'ємом. (А взагалі все це два різновиди сорбції – так називають будь-який процес поглинання рідиною або твердим тілом різних сполук). За допомогою сорбції можна знезаразити отруту, очистити воду, освіжити повітря та багато іншого.

Активоване вугілля застосовують у медицині та промисловості. Воно використовується у фільтрах для очищення води, у фільтрах кухонних витяжок, у протигазах та в медицині – для лікування отруень. Саме тому вугілля завжди є у нас вдома в аптечці.

Обладнання та реактиви: 10 таблеток активованого вугілля (на кожную з речовин), пів склянки зафарбованої води (зеленкою, чорнилом, гуашшю тощо) на кожную речовину, баночка або склянка, що закривається.

Хід експерименту

1. Розітріть таблетки на порошок.
2. Насипте його в баночку із зафарбованою водою (забарвити можна синькою, зеленкою, марганцівкою, йодом або просто акварельною фарбою чи чорнилом).
3. Потім слід енергійно струсити банку, дати воді відстоятись, щоб вугілля осіло.

Забарвлена вода помітно блідне і навіть може зовсім очиститися. А якщо пропустити вміст банки через фільтрувальний папір, то вугілля залишиться на ньому, а вода, яка пройшла через фільтр, буде чистою і прозорою. Всі зафарбовуючі частинки залишаться у вугіллі.

Активоване вугілля – адсорбент, речовина, яка поглинає інші речовини. Активоване вугілля «увібрало» у себе всю фарбу з води.

Можна самостійно перевірити, як впорається активоване вугілля із зеленою, синьою, йодом?

Активоване вугілля поглинає не тільки барвники, а й запахи!

2.20. Дослід «Поглинання запахів активованим вугіллям»

Обладнання та реактиви: 10 таблеток активованого вугілля, 2 ватні диски, 2 баночки, що щільно закриваються; розчин амоніаку (нашатирний спирт –10% водний розчин амоній гідроксиду).

Хід експерименту

1. Розітріть таблетки на порошок
2. На ватні диски крапніть по 1-2 краплі аміаку і покладіть їх у різні баночки.
3. В одну з банок досипте порошок активованого вугілля.
4. Закрийте банки щільно і зачекайте добу.

Результат: Відкрийте банки і акуратно понюхайте – з якої посудини запах слабший, з якої сильніший?

Слід пам'ятати, як правильно нюхати хімічні речовини! Ніс у банку засовувати не можна! Ватку близько до обличчя підносити теж не варто. Потрібно легкими руками рукою над банкою, направити повітря в сторону обличчя. Якщо для досліду використовувати нашатирний спирт, і так буде відчутно. 10% розчин амоніаку застосовують як засіб швидкої допомоги для збудження дихання і виведення хворого зі стану непритомності.

Запах амоніаку (нашатирного спирту) різкий і неприємний. Стимулює дихальний та судинно-руховий центри мозку, викликає почастішання дихання та підвищення артеріального тиску. У великій кількості може призвести до паралічу дихання. Так що все добре в міру!

2.21. Дослід «Світіння під час реакції з люмінолом»

Не так часто у результаті хімічної реакції можна отримати свічення речовини! Та ще й абсолютно безпечно і з простих та доступних інгредієнтів. Для досліду потрібно: перекис водню, нашатирний спирт і таблетки «Галавіт» (застосовується при різних вірусах та ускладнення грипу як імуномодулюючий і протизапальний засіб) – ліки, які вільно продаються в

аптеці.

По-друге, дослід солодкий (знадобиться гематоген). Багато дітей люблять гематоген – і із задоволенням споживають солодкі плитки. Гематоген – прекрасний профілактичний засіб (містить Ферум та стимулює кровотворення). Гематоген виготовляють із крові великої рогатої худоби з додаванням аскорбінки та згущеного молока.

Реакції, у яких хімічні речовини виділяють світлову енергію, називаються хемілюмінесценцією. Це один з різновидів люмінесценції – світіння тіл. Наприклад, багатьом знайома біоломінесценція (здатність живих організмів світитися). Всі знають про світіння світлячків, а багато хто бачив нічне море, що світиться в серпні. Хемілюмінесценція знайома нам, наприклад, за браслетами, що світяться в темряві.

Під час таких реакцій надлишок хімічної енергії виділяється як квант світла, і ми можемо помітити світіння. Саме така реакція відбуватиметься під час досліду.

Обладнання та реактиви: люмінол (натрієва похідна) у складі таблеток «Галавіт» (2 таблетки), перекис водню – 30 мл, нашатирний спирт (водний розчин амоніаку) – 3 краплі, гематоген – шматочок 7x7 мм, пробірка з корком або маленька баночка з кришкою, що щільно закривається.

Хід експерименту

1. Розтираємо на порошок 2 таблетки «Галавіт».
2. Наливаємо в склянку (миску) 30 мл перекису водню.
3. Додаємо до перекису водню порошок таблеток «Галавіт».
4. Капаємо 3 краплі нашатирного спирту.
5. Переливаємо частину рідини в пробірку (решту не виливайте – щоразу треба кидати свіжий гематоген)
6. Кидаємо в пробірку гематоген та щільно закриваємо корок.
7. Переходимо в темне приміщення (наприклад, ванну) і енергійно струшуємо пробірку. Спостерігаємо результат.

Результат: Рідина у пробірці засвітиться тьмяним синім кольором. Згодом

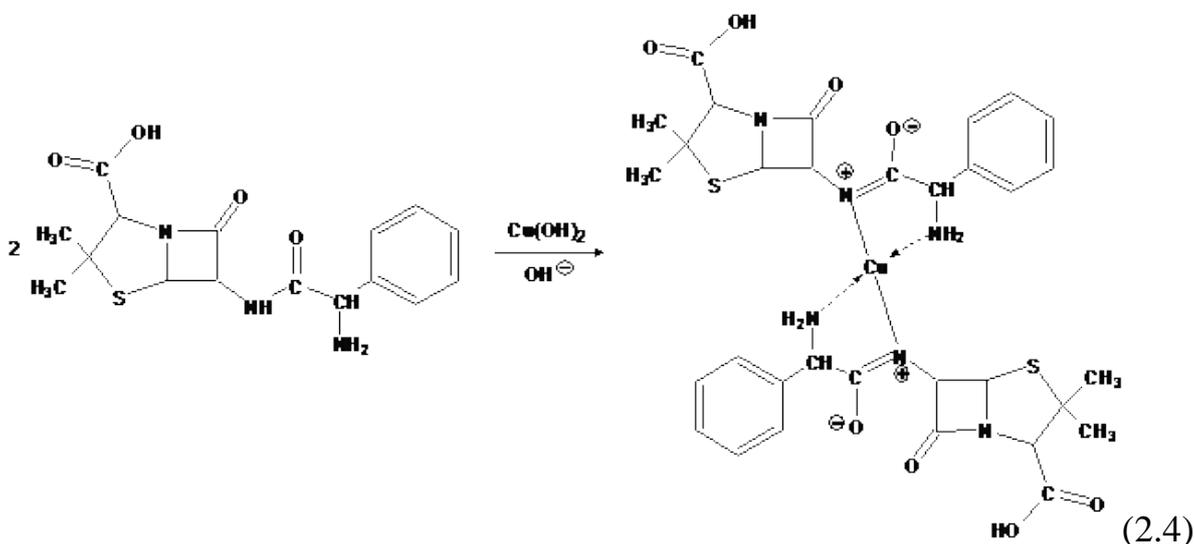
колір згасне. Якщо струсити пробірку знову – світіння відновиться. Але через деякий час цього вже не відбуватиметься – реакція закінчиться. Якщо діти захочуть продовження – треба буде замінити розчин та знову кинути в нього гематоген.

Відбувається реакція окиснення люмінолу перекисом водню в лужному середовищі (амоніак виступає у ролі лугу). Як каталізатор у цій реакції потрібні йони Феруму (гематоген). У результаті реакції виділяється енергія (квант світла).

2.22. Ампіциліновий хамелеон

Візьміть таблетку ампіциліну та подрібніть її. Помістіть порошок у пробірку, прилийте до нього 5 мл дистильованої води та закрийте пробкою. Отриману суміш струшуйте протягом 1-2 хв, потім профільтруйте.

У пробірку налейте 1 мл отриманого розчину ампіциліну і стільки ж 5-10% розчину NaOH. В отриману суміш додайте 2-3 краплі 10% розчину CuSO_4 . Струсіть пробірку. З'являється фіолетове забарвлення, характерне для біуретової реакції. Поступово забарвлення змінюється на буре.



2.23. Виявлення алкалоїдів у тютюновому димі

Дослід обов'язково проводять під витяжкою або в приміщенні, що добре провітрюється! Закріплюють цигарку в лапці штатива і надягають на неї гумову грушу з боку фільтра. Грушу стискають. Підпалюють сигарету і створивши грушею тягу – обережно її розтискають. При цьому тютюновий

дим заповнить грушу. Беруть попередньо підготовлену колбу з 20-25 мл дистильованої води. Випускають дим із груші в колбу. Повторюють забір сигаретного диму кілька разів. Після цього колбу закривають корком і струшують для розчинення диму. Нікотин та інші алкалоїди (наприклад, норнікотин та анабазин), що містяться в тютюновому димі, можна виявити реактивом Драгендорфа.

У пробірку наливають 1 мл розчину тютюнового диму та кілька крапель реактиву Драгендорфа. Випадає яскраво-жовтогарячий осад.

Приготування реактиву Драгендорфа. У пробірку наливають 1 мл 0,5 н розчину $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$ і до нього по краплях додають 0,5 н розчин KI до розчинення осаду BiI_3 , що утворюється, і появи помаранчевого розчину $\text{K}[\text{BiI}_4]$. Для отримання розчину $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$ 4 г кристалогідрату $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ розчиняють у 10 мл 2 М розчину HNO_3 , а потім розбавляють дистильованою водою до 50 мл.

2.24. Сніг у будь-яку пору року

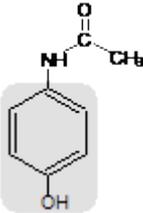
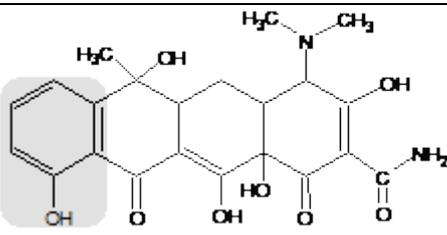
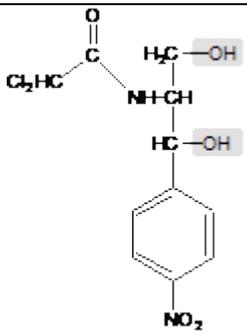
Ви легко можете отримати сніг навіть влітку. Це не складно. Звісно, цей сніг буде несправжнім. Дослід проводять під витяжкою! У велику хімічну склянку (на 400-500 мл) насипте бензойну кислоту так, щоб вона покрила його дно. У склянку помістіть гілочку будь-якого дерева. На склянку покладіть порцелянову чашку з холодною водою, в яку можна додати лід. Склянку поставте на азбестову сітку і нагрійте за допомогою спиртівки або електроплитки. Відбувається сублімація бензойної кислоти ($t_{\text{суб}} = 100^\circ\text{C}$). При охолодженні безбарвні кристали бензойної кислоти покривають гілочку і створюють ілюзію снігу.

Якісне виявлення функціональних груп та фрагментів молекул у лікарських препаратах наведено у табл. 2.1.

Реактиви та обладнання до хімічних дослідів та експериментів з лікарськими препаратами із аптечки наведено в табл. 2.2, 2.3.

Таблиця.2.1

Якісне виявлення функціональних груп та фрагментів молекул у лікарських препаратах

Речовина	Реакція та реактив	Спостереження	Структурна подібність
 <p>Парацетамол</p>	З розчином FeCl_3 . Реактив - йони Fe^{3+}	Синє забарвлення	Наявність фрагмента фенолу
 <p>Тетрациклін</p>	З розчином FeCl_3 . Реактив – йони Fe^{3+}	Зеленувато-коричневе забарвлення	Наявність фрагмента фенолу
 <p>Левоміцетин</p>	Зі свіжоосадженим $\text{Cu}(\text{OH})_2$. Реактив – $\text{Cu}(\text{OH})_2$	Синьо-фіолетове забарвлення	Багатоатомний спирт. Наявність двох ОН-груп (молекула етиленгліколю)

Таблиця 2.2

Реактиви до хімічних дослідів та експериментів з лікарськими препаратами із аптечки







Обладнання до хімічних дослідів та експериментів
з лікарськими препаратами із аптечки

		 <p>horeca-service.in.ua</p>
		
		

Розділ 3

ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА**3.1. План-конспект уроку «Лікарські препарати і здоров'я людини»**

Цілі: з'ясувати класифікацію та значення лікарських речовин. Сформувати розуміння небезпеки при неправильному застосуванні ліків.

Мета:**навчальна:**

- вивчення поняття «лікарські препарати» і історії їх створення;
- надання уявлення про класифікацію лікарських препаратів та їх форми;
- закріплення знань учнів про якісні реакції органічних сполук і правила поводження з речовинами в повсякденному житті;
- ознайомлення учнів з методами хімічно грамотного застосування ліків;
- узагальнити знання учнів з органічної хімії та застосування їх на практиці;
- сприяти розвитку інтересу до хімічної науки;
- поглибити знання про органічні речовини, їх роль у природі та житті людей;
- усвідомити значення хімії для різних галузей народного господарства;

розвиваюча:

- розвиток вміння встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між будовою та властивостями речовин і життєдіяльністю організму;
- вияснення впливу різних лікарських препаратів на організм людини;
- використання інформаційно-комунікативних технологій для пізнавальної активності учнів на уроці;
- розвивати пізнавальний інтерес до предмета, розумову діяльність, ерудицію, вміння формулювати та висловлювати свої думки, застосовувати свої знання на практиці;

виховна:

- показати практичне значення лікарських препаратів;

- показати результати роботи медичної хімії як науки;
- сприяння формуванню у підлітків мотивації для збереження власного здоров'я;
- виховувати вміння працювати у групах, оцінювати свої можливості та знання учнів;
- показати значущість хімічних знань для сучасного наукоємного виробництва;
- виховувати культуру турботи про своє здоров'я.

Завдання:

- ознайомити учнів з науковими і практичними досягненнями медичної хімії та фармакології;
- ознайомити учнів з проблемами, які виникли у людства внаслідок неконтрольного виробництва та вживання лікарських препаратів.

Тип уроку: урок вивчення та первинного закріплення нових знань (узагальнення).

Вид уроку: експериментально-пошуковий.

Методичні прийоми: презентація уроку, дослідження, робота в групах, робота з інтерактивною дошкою.

Обладнання та реактиви: електронна презентація, комп'ютер, проектор, екран, інтерактивна дошка, демонстраційний стіл, таблетки глюконату кальцію, аспірин, пробірки, спиртівки, пробіркотримачі, розчин карбонату натрію, ступка, вода, сік апельсиновий, морс із журавлини, виноградний сік, 5% розчин йоду, крохмальний клейстер, розчин ферум(III) хлориду, натрій гідроксиду, купрум(II) сульфату, етанол, парацетамол, аскорутин, глюкоза, універсальний індикатор.

Хід уроку:

I. ОРГАНІЗАЦІЯ КЛАСУ

Вчитель: Доброго дня, шановні учні! Сьогодні ми розпочинаємо урок на тему «Лікарські препарати здоров'я людини». Я хотіла б запросити до нас на урок змію. Вона вважається символом безсмертя та смерті, оскільки її отрута

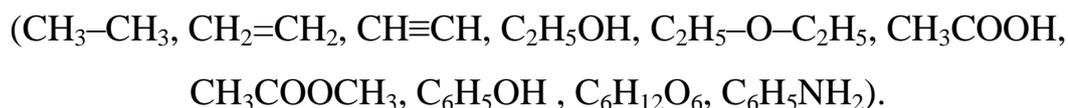
може як і вбити так і врятувати.

II. ОГОЛОШЕННЯ ТЕМИ Й МЕТИ УРОКУ

III. АКТУАЛІЗАЦІЯ ОПОРНИХ ЗНАНЬ

Зміна динамічних поз

У класі розвішані формули речовин. Я буду називати речовину або клас до якої відноситься речовина, а ви повинні будете знайти цю сполуку



IV. МОТИВАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Демонстраційний експеримент: Для отримання «глюконатної» змії, наприклад, достатньо піднести до полум'я спиртівки таблетку глюконату кальцію, який продається в будь-якій аптеці. З таблетки виповзає змія, об'єм якої значно перевищує об'єм початкової речовини. Розкладання глюконату кальцію, що має склад $\text{Ca}(\text{CH}_2\text{OH}(\text{CHOH})_4\text{COO})_2$, призводить до утворення кальцій оксиду, вуглецю, вуглекислого газу та води. Змія, яка обгортає чашу, є давнім фармацевтичним символом.

Вчитель: Перед вами відомі люди та причина їх смерті:

чума – Мазаччо, відомий італійський художник (1401-1428),

лихоманка – Рафаель Санті, італійський художник (1483-1520),

туберкульоз – Генріх Гейне, визначний німецький поет (1797-1856),

Фредерик Шопен, видатний польський композитор (1810-1849),

тиф – Франц Шуберт, австрійський композитор (1797-1828).

Якщо б вони жили у XXI столітті, їх, можливо, вдалося б врятувати. А чому цього не сталося у XV-XIX століттях?

Очікувана відповідь: Не були відомі лікарські препарати, які могли б їх врятувати.

Вчитель: Так, саме так. І тема нашого уроку «Лікарські препарати і здоров'я людини».

План уроку:

1. Класифікація лікарських препаратів.

2. Історія створення лікарських препаратів.
3. Вплив лікарських препаратів на організм людини.

А також, розглянемо визначальне питання нашого уроку: «Лікарські препарати – шкода чи користь?»

Його супроводжують проблемні та навчальні питання, прочитайте їх та заповніть таблицю, яка у вас на столах, тобто, виберіть ті питання, на які ви вже знаєте відповідь, помістіть їх у першу графу таблиці «Знаю», у другу колонку питання, на які вам хотілося б отримати відповіді «Хочу знати», а третю графу таблиці ви заповнюватимете протягом уроку і після закінчення уроку.

ЗНАЮ	ХОЧУ ЗНАТИ	ДІЗНАЛИСЯ
------	------------	-----------

Проблемні питання

1. Що таке лікарські препарати?
2. Як впливають на організм людини лікарські препарати?
3. Як організм захищає себе від їхньої негативної дії?

Навчальні питання

1. Яка галузь хімії вивчає лікарські речовини?
2. Розкажіть про історію лікарських засобів
3. Назвіть гормон, який є лікарською речовиною?
4. Що таке гормони?
5. Що таке антибіотики?
6. На чому ґрунтується лікувальна дія антибіотиків?

V. ВИВЧЕННЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ

Лікарські препарати – це група речовин, різних за своєю формою, дією та динамікою, спрямованих на усунення ознак захворювання).

Наука, яка займається вивченням лікарських засобів, називається фармакологією.

У далекому минулому давньогрецьке слово «фармакон» і давньоруське «зілля» мали однозначно отруйний смисловий відтінок, а ліки називали «зілля». За багато століть значення цих слів не змінилися: ліки – зілля, що

дарує зцілення, отрута – зілля, здатне вбивати. Практично кожні ліки за певних умов можуть проявляти отруйну дію, а багато отрут знаходять застосування як ліки.

1. Класифікація лікарських препаратів

Лікарських препаратів дуже багато. За агрегатним станом розрізняють наступні форми ліків (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Форми випуску лікарських препаратів (за агрегатним станом)

Рідкі	Тверді	М'які	Газоподібні
<ul style="list-style-type: none"> • розчини (водні, спиртові, олійні, гліцеринові) • відвари • настоянки • настої • екстракти • суспензії • емульсії та ін. 	<ul style="list-style-type: none"> • таблетки • порошок • капсули • драже • гранули • збори та ін. 	<ul style="list-style-type: none"> • мазі • креми • пасти • гелі • супозиторії • пластирі та ін. 	<ul style="list-style-type: none"> • аерозолі • гази • пара та ін.

Ліки бувають різні. Скільки хвороб, стільки і ліків. Часто буває так, що одне захворювання лікують багатьма препаратами. Зазвичай лікарські засоби класифікуються за їх основною лікувальною дією. У медичній практиці лікарські речовини поділяються на групи в залежності від їх впливу на системи та органи. Наприклад:

1. Снодійні та заспокійливі (седативні).
2. Серцево-судинні.
3. Знеболювальні, жарознижуючі та протизапальні.
4. Протимікробні (антибіотики, сульфаніламідні препарати та ін.).
5. Засоби місцевої анестезії.
6. Антисептичні.
7. Діуретичні.

8. Гормони.

9. Вітаміни.

Основний принцип лікування різних захворювань хімічними препаратами полягає в тому, щоб речовина, яку ми використовуємо як лікарство, завдала найменше можливої шкоди організму. Що стосується дії ліків на організм людини, то деякі ліки усувають причину захворювання, тобто впливають на збудників хвороби – бактерії, віруси та пухлинні клітини, а інші ліки усувають симптоми захворювання – знижують температуру, знімають біль, усувають запалення.

2. Історія створення лікарських препаратів

Мало хто з нас, підходячи до домашньої аптечки за таблеткою, маззю або лікарським настоем, задумується, яким чином ці препарати потрапили до нашого повсякденного вжитку. Але історія розвитку форм лікарських препаратів нараховує тисячоліття. У працях давньогрецьких лікарів наводяться дуже різноманітні склади і способи приготування ліків. Розсипчасті тверді речовини дозувалися за «кількістю» «розчиняти у воді скільки, скільки можна взяти трьома пальцями». Багато широко застосовуваних засобів – мед, вино, олії, соки рослин – були лікарськими препаратами і одночасно надавали лікам приємного смаку та аромату. У Давньому Римі у I столітті н.е. з'явилися енциклопедичні медичні праці Авла Корнелія Цельса і Плінія Старшого, що містять відомості про приготування лікарських засобів.

Перша аптека була відкрита у Багдаді у 754 році. Роботи середньоазійських учених відіграли важливу роль у становленні фармакології. Біруні в «Мінералогії» описав властивості та лікувальне застосування різних мінералів і металів. «Канон лікарської науки» (1020 р.) Ібн Сіна (Авіценна) став найвідомішою книгою в історії медицини. У п'ятій книзі «Канону» він описав каші, порошки, сиропи, відвари та інші складні лікарські препарати.

Містичні уявлення, що широко поширилися в середньовічній Європі,

відобразилися на медицині того часу: в лікуванні використовувалися талісмани, гороскопи та магичні заклинання. Засновником ятрохімії вважається Теофраст Бомбаст фон Гогенгайм, який став відомим під іменем Парацельс (1493-1541). Він висунув ідею поєднання хімії з медициною, яку вважав універсальною наукою: «Я вважаю хімію необхідною, без неї не може бути знання медицини. Хімік повинен вміти з кожної речовини виділяти те, що приносить користь людям. Хімія має лише одну мету: виготовляти ліки, які повертають людям втрачене здоров'я».

Значним досягненням в технології лікарських форм стало винахід Уільяма Брокдона в 1843 р. році таблеток. Для основи мазей почали використовувати вазелін (1873 р.) та ланолін (1875 р.), який вже застосовувався в Давній Греції, але був забутий у Середні віки. Метод стерилізації паром в апараті Коха (1885 р.), праці голландського фізіолога Хамбургера про внутрішньосудинне застосування гіпо- та гіпертонічних розчинів і використання 0,9% розчину натрію хлориду як фізіологічного розчину (1885 р.) відкрили нову еру в розвитку технології ін'єкційних розчинів.

Сьогодні відомо багато лікарських форм, і цей список постійно зростає. Розширюється асортимент препаратів у нових лікарських формах та упаковках: таблетки та драже, капсули, мазі в тубах, спреї та аерозолі, упаковки з полімерних та інших матеріалів тощо.

3. Вплив лікарських препаратів на організм людини.

1) А тепер давайте здійснимо подорож в аптечку. Кожній людині в процесі життя доводиться відкрити аптечку і використовувати такі відомі ліки, як спиртовий розчин йоду і «зеленку». Хто зможе відповісти, в яких випадках застосовують йод, а коли «зеленку»? А що думає з цього приводу медична наука? (учні вивчають текст).

Інформаційний лист №1

Дізнайтесь, коли застосовувати йод, а коли – зеленку.

Може здатися, що ці препарати відрізняються тільки кольором, але це

велика помилка.

Обидва лікарські препарати – антисептики. Йод підсушує оброблені тканини, і при надмірному використанні може спричинити опіки. Тому йод використовують для обробки подряпин, а також шкіри навколо рани для дезінфекції, і в тих випадках, коли необхідно підсушити шкіру. Крім того, йод застосовують у тих випадках, коли необхідно стимулювати притік крові до м'яких тканин – у першу чергу, у разі різних забоїв і розтягнень. З цією метою на поверхні непошкодженої шкіри наноситься так звана йодна сітка.

Зеленка – також антисептик, але слабший і м'якший, вона стимулює загоєння ран і не сушить шкіру. Слід використовувати саме зеленку, а не йод, при обробці великих поверхонь, а також чутливої шкіри (наприклад, у немовлят). Зеленку використовують для запобігання нагноєння рани.

Вчитель: То в яких випадках застосовують йод, а в яких зеленку?

2) У будь-якій аптечці ви завжди знайдете аспірин. Що ви знаєте про його застосування? Більш точну інформацію про аспірин ви отримаєте, опрацювавши інформаційний лист №2.

Інформаційний лист №2

Основний ефект аспірину жарознижуючий. Протипоказання – порушене згортання крові. Найголовніша шкода аспірину – це негативний вплив на слизові оболонки шлунково-кишкового тракту. Він стоншує слизову, зменшує її захисні властивості і може спровокувати появу виразки. У дітей при прийомі аспірину може розвинутися небезпечне ускладнення-синдром Рея (в основному від цього захворювання страждає печінка (хвороба супроводжується гепатитом, що переходить у цироз) і головний мозок, що призводить або до зниження інтелекту, або до повного припинення розумової діяльності).

Одна з відомих причин розвитку хвороби – неправильне використання ліків, призначених для боротьби з простудними захворюваннями. Згідно з постановою Центру контролю захворювань (1980 р.), Американської академії педіатрії (1982 р.), Комітету безпеки медицини Великої Британії

ацетилсаліцилова кислота не повинна призначатися дітям до 12 років.

Причиною появи хвороби під назвою «синдром Рея» є складні біохімічні процеси в організмі, які призводять до переродження внутрішніх органів, в тому числі печінки і головного мозку, тому дітям прийом цього препарату заборонений. А, до прикладу, людям похилого віку з густою кров'ю та схильністю до тромбозів, аспірин корисний, адже аспірин розріджує кров.

3) Пропоную провести дослідження з аспірином. Вияснити, чому такі негативні наслідки його застосування. Аспірин – ацетилсаліцилова кислота, доведемо кислотний характер і дослідимо склад.

Лабораторний дослід 1

Розітріть таблетку аспірину, помістіть порошок у пробірку та прокип'ятіть його з розчином натрій карбонату. Додайте розведений розчин хлоридної кислоти і нагрійте суміш. Що спостерігаєте? (відчувається запах оцтової кислоти).

Питання: Наявність якої функціональної групи в складі аспірину підтверджує цей дослід? (На слайді зображена формула аспірину).

Висновок: До складу аспірину входить карбоксильна група, що доводить кислотний характер аспірину (Людам з підвищеною кислотністю шлункового соку, виразками та гастритами краще утриматися від його застосування).

Наявність сполуки фенольного ряду в розчині доводять, провівши якісну реакцію з ферум(III) хлоридом (поява фіолетового забарвлення розчину). У процесі гідролізу аспірину утворюється фенольна сполука, яка, крім бактерицидної, проявляє токсичну дію на організм людини. Фенол сильна отрута, що має канцерогенну дію.

У складі деяких ліків містяться хімічні елементи, які відіграють важливу роль у нашому організмі. Давайте наведемо приклади. Наприклад, Ферум присутній у ліках «ферроплекс». А якою є роль Феруму в організмі?

А який елемент називають елементом інтелекту? Йод. Які лікарські

препарати містять йод? Йодомарин, йод-актив.

Елемент Кальцій відіграє важливу роль у життєдіяльності організму. Йони Кальцію необхідні для здійснення процесу передачі нервових імпульсів, для скорочення скелетних м'язів та м'язів серця, для формування кісткової тканини, для згортання крові. Я пропоную вам наступне завдання.

Робота у групах

1 група. Досліди з аскорбіновою кислотою

Реактиви та обладнання: сік апельсиновий, журавлинний морс, вода, стаканчики, піпетки, 5% розчин йоду, крохмальний клейстер, пробірки, мірний циліндр.

Хімізм: визначення вітаміну С полягає в тому, що молекули аскорбінової кислоти легко окиснюються йодом. Після того як йод окиснить всю аскорбінову кислоту, наступна крапля, прореагувавши з йодом, забарвить розчин у синій колір. Отже, чим більше крапель йоду витратилося у досліді, тим більший вміст вітаміну С.

Завдання. Порівняти вміст вітаміну С в апельсиновому соці та журавлинному морсі.

Хід роботи

1. Налийте в склянку 0,5 мл журавлинного соку і додайте 5 мл води.
2. Влийте 1 мл крохмального клейстеру.
3. По краплях додайте 5% розчин йоду до появи стійкого синього фарбування, що не зникає 10-15 с. Порахуйте кількість витрачених крапель.
4. Проведіть те саме з апельсиновим соком.
5. Зробіть висновок про вміст вітаміну С у соках.

Питання для обговорення

- чи відомі вам захворювання, спричинені нестачею вітамінів. Назвіть їх.
- Навіщо при простудних захворюваннях лікар прописує пиття у вигляді соків та морсів?

2 група. Досліди з аспірином

Реактиви та обладнання: ацетилсаліцилова кислота (аспірин), вода, ступка з товкачиком, скляна паличка, спиртівка, пробіротримач, лійка, фільтр, склянки, пробірки, універсальний індикатор.

Вступ. У повсякденному житті людина застосовує величезну кількість лікарських речовин, і, на жаль, деякі не дотримуються інструкцій. Прикладом цього може бути запивання морсом деяких ліків.

Завдання. Вивчіть перетворення, що відбуваються з ацетилсаліциловою кислотою (аспірином) у процесі розчинення, як ці перетворення позначаються на хімічних властивостях препарату?

Хід роботи

1. Подрібніть таблетку аспірину у ступці та розчиніть у воді (об'єм води 10-15 мл).
2. Перенесіть у пробірку 2-3 мл одержаного розчину.
3. Прокип'ятіть розчин. (Дотримуйтесь техніки безпеки!)
4. Профільтруйте розчин.
5. Визначте реакцію середовища в отриманому розчині.
6. Зробіть висновок.

Питання для обговорення

- який вплив на шлунок має надлишковий прийом аспірину?
- чому не можна запивати аспірин морсом?

Відповідь: аспірин у надмірних кількостях може викликати подразнення та запалення слизової оболонки шлунка, так як під час розчинення у воді аспірин дає кислу реакцію середовища. Якщо запивати аспірин морсом, то кисла реакція середовища лише посилиться, що негативно позначиться на організмі людини.

3 група. Дослід з жарознижувальними речовинами

Реактиви та обладнання: ацетилсаліцилова кислота (аспірин), парацетамол, аскорутин, вода, ферум(III) хлорид; ступка з товкачиком, скляна паличка, спиртівка, пробіротримач, лійка, фільтр, склянки, пробірки.

Вступ. У повсякденному житті людина застосовує величезну кількість

лікарських речовин, і, на жаль, деякі з них не за призначенням. Прикладом цього може бути використання аспірину як консервуючої добавки.

Ацетилсаліцилова кислота (аспірин) – це естер, утворений етановою та саліциловою кислотами.

У процесі консервування аспірин тривалий час нагрівається в присутності води, крім того, продукти, що використовуються, можуть надавати розсолу кислотний характер.

Завдання. Вивчіть перетворення, що відбуваються з аспірином у процесі нагрівання та з'ясуйте, як ці перетворення відбиваються на хімічних властивостях препарату.

Хід роботи

1. Подрібніть таблетку аспірину у ступці та розчиніть у воді (об'єм води 10-15 мл).
2. Перенесіть у пробірку 2-3 мл одержаного розчину.
3. Прокип'ятіть розчин. (Дотримуйтесь техніки безпеки!)
4. Прилийте кілька крапель ферум(III) хлориду.
5. Зробіть висновок.
6. Визначте, у яких ще виданих вам препаратах міститься фенол. (З парацетамолом нагрівати розчин не треба).

Питання для обговорення

- На яких властивостях ґрунтується консервуюча дія аспірину?
- Чи можна використовувати аспірин для консервації?

4 група. Досліди з анальгіном

Реактиви та обладнання: анальгін, вода, етиловий спирт, ступка, товкачик, пробірки, тримач для пробірок, спиртівка, сірники.

Вступ. Важливу роль у прийомі ліків відіграє стан організму.

Завдання. Проведіть розчинення анальгіну в органічних та неорганічних розчинниках.

Хід роботи

1. Подрібніть таблетку анальгін у ступці та розчиніть у воді (об'єм води 10-15 мл).
2. Перенесіть у пробірку 2-3 мл одержаного розчину.
3. Прокип'ятіть розчин. (Дотримуйтесь техніки безпеки!)
4. Подрібніть таблетку анальгін зі ступкою та розчиніть у спирті.
5. Перенесіть у пробірку 2-3 мл одержаного розчину.
6. Прокип'ятіть розчин. (Дотримуйтесь техніки безпеки!)
7. Зробіть висновок.

Питання для обговорення

- Як змінюється дія ліків під час вживання алкоголю.

Відповідь: Деякі ліки різко посилюють токсичну дію алкоголю, спричиняючи важкі отруєння навіть невеликою кількістю спиртного. Іноді вони втрачають свою лікувальну дію.

- Чому при вживанні ліків рекомендують запивати їх водою?

5 група. Досліди з глюкозою

Реактиви та обладнання: глюкоза, виноградний сік, натрій гідроксид, купрум(II) сульфат, вода, ступка, товкачик, ложечка, пробірки, пробіркотримач, спиртівка, сірники.

Вступ. Ненормований вуглеводний обмін може призвести до захворювань, що називаються діабетом і характеризуються підвищеним вмістом глюкози в крові.

Завдання. Визначте наявність глюкози у виноградному соці

Хід роботи

1. Подрібніть таблетку глюкози у ступці та розчиніть у воді (об'єм води 10-15 мл).
2. Перенесіть у пробірку 0,5 мл одержаного розчину.
3. Додайте 2 мл гідроксиду натрію та 1 мл сульфату міді (II).
4. Позначте колір отриманого розчину.
5. Нагрійте розчин (дотримуйтесь техніки безпеки!)

6. Зробіть цей досвід з 0.5 мл виноградного соку.

7. Зробіть висновок.

Питання для обговорення

▪ Чому ослабленим людям за тривалої хвороби прописують глюкозу?

Відповідь: при розщепленні її виділяється велика кількість енергії.

▪ Яке лікування прописує лікар для хворих на діабет?

Відповідь: лікування передбачає введення спеціального гормону – інсуліну, який регулює вуглеводний обмін. Раніше його виділяли з підшлункової залози тварин, але у 1953 р. англійський біохімік Фредерік Сенглер визначив хімічну структуру інсуліну. Пізніше було отримано синтетичний інсулін – дешевший та якісніший.

4) **Задача (розрахункова).** Хворому після перелому лікар призначив препарат кальцію і запропонував на вибір три препарати:

• глюконат кальцію $[\text{HOCH}_2(\text{CHOH})_4\text{C}(\text{O})\text{O}]_2\text{Ca}\cdot\text{H}_2\text{O}$,

• лактат кальцію $[\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{C}(\text{O})\text{O}]_2\text{Ca}\cdot 5\text{H}_2\text{O}$,

• гліцерофосфат кальцію $\text{CaP}_3\text{OC}_3\text{H}_5(\text{OH})_2\cdot 2\text{H}_2\text{O}$

(який із них буде у продажу). В аптеці сказали, що є всі три, і вартість їх однакова. Потрібно допомогти пацієнту вибрати потрібні ліки. Ваші пропозиції. Демонстрація розрахунків, висновки.

При тяжкій формі фолікулярної ангіни лікар призначив пацієнту прийом аспірину по 0,5 г тричі на день протягом тижня. Визначте масу оцтової кислоти, що утворюється під час гідролізу аспірину у шлунку за цей час.

Виявляється, бути грамотним хіміком дуже недаремно в нашому житті. А з ліками треба бути дуже обережним, щоб не нашкодити своєму здоров'ю. Строго слідувати рекомендаціям лікаря та не займатися самолікуванням. Важливе також правильне зберігання ліків (у темному місці, за певної температури, термін придатності), на яке потрібно звертати увагу.

Дихальна гімнастика

1. Складна екологічна обстановка робить особливо необхідним проведення масажу щитовидної залози, який можна виконати в такий спосіб. Сядьте зручно. Розслабтеся, заспокойтеся. Рівно, протяжно, на одній висоті вимовляйте звук [а].
2. Вимовляння звуку [і] у таких умовах активізує роботу мозку, нормалізує функцію нирок.
3. Промовляння звуку [о] приводить в порядок середню частину грудної клітки.
4. Чергування звуків [о], [і] масажує серце.

VI. РЕФЛЕКСІЯ

Англійський лікар Девід Вільямс висловив думку: «Сьогодні рядовий *Homosapiens* має значну свободу визначати власну долю. Тому його слід ознайомити з хімією достатньою мірою, щоб він уявляв результати застосування лікарських препаратів або їх комбінацій».

Обговорення вислову.

VII. УСВІДОМЛЕННЯ Й ЗАКРІПЛЕННЯ ЗНАНЬ

Вчитель: Учні, то що ви відповісте на головне питання «Ліки – користь чи шкода?» (однозначної відповіді немає, учні висловлюють міркування)

Робота з інтерактивною дошкою

1. Давайте спробуємо узагальнити отримані знання та зробити основні висновки. Вставте пропущені у реченні слова або словосполучення.

Ліки – _____ що допомагають перемогти чи _____.
 Ліки можуть мати _____ чи _____ походження.
 Використовуючи _____, необхідно суворо дотримуватися рекомендацій _____ та доданої до ліків _____. При _____ використанні ліки стають _____.

Слова для довідок: запобігти, інструкції, природне, ліки, хворобі, синтетичне, неправильному, хімічні сполуки, отрутою, лікаря.

VIII. ПІДБИТТЯ ПІДСУМКІВ УРОКУ

Дякую всім за співпрацю. Закінчити наше заняття я хотіла б словами Д. Лаббока: «Здоров'я набагато більше залежить від наших звичок та харчування, ніж від мистецтва лікарів та ліків», і повідомити вам рецепт «ідеальних ліків»: візьміть синяву неба, тихий шелест вітру, додайте спів жайворонка, метелика на квітці. Розбавте водою чистого озера, підігрійте на променях сонця, дайте настоятися протягом усього року. Приймайте разом зі свіжим повітрям та гарним настроєм 3 рази на день курсом 365 днів.

Р.Роллан: «Здоров'я так само заразливе, як і хвороба».

Тож нехай ваші звички та харчування будуть такими, щоб ви могли заражати своїм чудовим здоров'ям усіх оточуючих.

IX. ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

3.2. План реалізації STEM-проекту «Вітаміни»

Актуальність проекту: Вивчення вітамінів є важливим аспектом здорового харчування. Розуміння важливості вітамінів для правильного функціонування організму є критичним для забезпечення належного розвитку та попередження хвороб.

Стислий опис: Ознайомити учнів з добовою потребою вітамінів в організмі людини та наслідками їх нестачі.

Очікувані результати проекту: Збільшення рівня обізнаності про вітаміни та їх роль в організмі людини. Розвиток навичок дослідження, критичного та аналітичного мислення.

<i>Назва проекту</i>	Вітаміни
<i>Тип проекту</i>	інтегрований
Складові STEM-проекту, зміст діяльності учнів	
<i>S (науки)</i>	ознайомитись з історією відкриття вітамінів, їх класифікацією та номенклатурою, роллю вітамінів в організмі людини.
<i>R (читання) +</i>	ознайомитись з наслідками нестачі певних вітамінів у

письмо)	організмі людини та написати невелику доповідь на одну з тем: «Хвороби спричинені недостатньою кількістю вітамінів в організмі людини», «Важливість споживання денної потреби у вітамінах », «Збалансоване харчування».
Е (інжиніринг)	спроектувати (намалювати) 3D модель структурної формули вітаміну РР
А (мистецтво)	намалювати плакат на тему: «Продукти з великим вмістом вітамінів».
М (математика)	розрахувати у скількох грамах продукту міститься денна норма вітаміну D для підлітків: риб'ячий жир, печінка тріски, жирний оселедець, скумбрія, червона риба, курячий жовток, ікра червона, яйце куряче, масло вершкове, молоко, твердий сир.

Складові STEM-проекту	Предмет, клас, навчальна тема (розділ)	Навчальні цілі	Дослідницькі завдання, орієнтовний термін виконання
S (науки)	Біологія 8 клас: «Значення компонентів харчових продуктів» Біологія 10 клас: «Вітаміни, їх роль в обміні речовин та енергії»	<ul style="list-style-type: none"> Розуміння історії вітамінів: Учні повинні мати знання про походження та розвиток вітамінології. Ознайомлення з класифікацією вітамінів: Учні мають знати основні групи вітамінів. Вивчення номенклатури вітамінів: Учні повинні вивчити назви різних 	<ul style="list-style-type: none"> знайомитись з історією відкриття вітамінів, їх класифікацією та номенклатурою, роллю вітамінів в організмі людини. орієнтовний термін виконання 1 тиждень.

	<p>Хімія 10 клас: «Загальні поняття про біологічно активні речовини. Вітаміни та ферменти»</p> <p>Хімія 11 клас: «Вітаміни як компоненти їжі, їх роль в організмі»</p>	<p>вітамінів та їх загальноприйняті скорочення.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Розуміння ролі вітамінів в організмі людини: Учні мають здатність пояснити важливість вітамінів для підтримки здоров'я, нормального функціонування органів та систем організму, і розуміти, що вітаміни є необхідними для підтримки життєво важливих процесів. 	
<p>Р (читання + письмо)</p>	<p>Українська мова 9 клас: «Пунктуація в простому й складному реченнях (повторення). Довідники із синтаксису й пунктуації»</p> <p>Українська мова 10 клас: «Розділові знаки в простих реченнях,</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Розуміння впливу нестачі вітамінів на здоров'я: Учні повинні мати знання про те, як нестача певних вітамінів може впливати на роботу органів та систем організму, і які хвороби можуть виникати в результаті цього. • Ознайомлення з конкретними хворобами: Учні мають здатність ідентифікувати конкретні хвороби, що спричинені нестачею вітамінів, і 	<ul style="list-style-type: none"> • ознайомитись з наслідками нестачі певних вітамінів у організмі людини та написати невелику доповідь на одну з тем : «Хвороби спричинені недостатньою кількістю вітамінів в організмі людини», «Важливість споживання денної потреби у

	<p>ускладнених вставними словами й реченнями», «Доповідь у науковому стилі»</p> <p>Українська мова 11 клас: «Складне речення. Сполучникові й безсполучникові складні речення», «Синтаксис. Просте речення», «Багатокомпонентне складне речення. Особливості пунктуації».</p>	<p>пояснити їх симптоми та наслідки для здоров'я.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Вивчення важливості споживання денної потреби вітамінів: Учні повинні розуміти, що вітаміни є необхідними для нормального функціонування організму та підтримки здоров'я, і що важливо забезпечити достатній рівень вітамінів через раціональне харчування. • Розвиток навичок письма та виразного мовлення: Учні повинні бути здатними створювати логічно організовані доповіді на задану тему, які містять чіткі аргументи та приклади для підтвердження своїх тверджень. 	<p>вітамінах », «Збалансоване харчування».</p> <ul style="list-style-type: none"> • орієнтовний термін виконання 1 тиждень.
Е (інжиніринг)	<p>Хімія 10 клас: «Складання структурних формул</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Розуміння структури вітаміну РР: Учні повинні мати знання про склад та структуру вітаміну РР 	<ul style="list-style-type: none"> • спроектувати (намалювати) 3D модель структурної

	<p>органічних сполук за їх назвою».</p> <p>Хімія 11 клас: «Вітаміни як компоненти їжі, їх роль в організмі»</p>	<p>(ніацину) і його молекулярну формулу.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ознайомлення з 3D-моделюванням: Учні мають вивчити основні принципи 3D-моделювання та розуміти, як створювати віртуальні 3D-моделі об'єктів. • Розвиток творчості та креативного мислення: Учні повинні мати можливість виражати свою творчість та креативність у процесі проектування 3D-моделі вітаміну РР. 	<p>формули вітаміну РР</p> <ul style="list-style-type: none"> • орієнтовний термін виконання 4 дні.
<p>А (мистецтво)</p>	<p>Образотворче мистецтво 6 клас: «Плакат. Види плакатів. Екологічний плакат»</p> <p>Образотворче мистецтво 7 клас: «Графічний дизайн. Плакат»,</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ознайомлення з продуктами, багатими на вітаміни: Учні мають здатність ідентифікувати продукти, які містять велику кількість вітамінів, та розуміти, які саме вітаміни знаходяться в цих продуктах. • Розвиток творчих навичок: Учні мають мати можливість виразити свою творчість та індивідуальність у створенні 	<ul style="list-style-type: none"> • намалювати плакат на тему: «Продукти з великим вмістом вітамінів». • орієнтовний термін виконання 2 тижні.

	«Шрифт і зображення. Плакат. Листівка»	плакату, використовуючи свої художні та дизайнерські здібності.	
М (математика)	Математика 5 клас: «Ділення натуральних чисел. Розв'язування вправ». Математика 6 клас: «Ділення дробів», «Скорочення дробів». «Пропорція. Основна властивість пропорції»	<ul style="list-style-type: none"> • Ознайомлення з продуктами, що містять вітамін D. • Розвиток математичних навичок: Учні повинні навчитись проводити прості розрахунки, щоб визначити кількість грамів продукту, необхідних для отримання денної норми вітаміну D для підлітків. • Закріплення знань про денну норму вітаміну D: Учні мають розуміти, яка кількість вітаміну D вважається денною нормою для підлітків, і які продукти можуть допомогти задовольнити цю потребу. 	<ul style="list-style-type: none"> • розрахувати у скількох грамах продукту міститься денна норма вітаміну D для підлітків: риб'ячий жир, печінка тріски, жирний оселедець, скумбрія, червона риба, курячий жовток, ікра червона, яйце куряче, масло вершкове, молоко, твердий сир. • орієнтовний термін виконання 3 дні.
Проектні ризики		Заходи, спрямовані на зменшення їх негативного впливу	
Недостатнє планування часу може призвести до затримок у завершенні проекту.		Заходи для зменшення цього ризику включають розробку детального графіка робіт з конкретними дедлайнами, а також розподіл завдань між учнями для оптимального використання часу.	

Відсутність ефективної комунікації може призвести до непослідовності та невирішених проблем у проекті.	Заходи для зменшення цього ризику включають створення чітких комунікаційних каналів, регулярні зустрічі та обговорення прогресу проекту, а також сприяння колективній роботі та взаємній підтримці учнів.
Веб-ресурси з неправдивою інформацією.	Заходи для зменшення цього ризику включають створення списку ресурсів, які можуть використовувати учні для виконання проекту.

Обладнання, необхідне для реалізації проекту

Підручники: «Хімія 10 клас», «Хімія 11 клас», «Біологія 8 клас», «Біологія 10 клас», «Українська мова 9 клас», «Українська мова 10 клас», «Українська мова 11 клас», «Образотворче мистецтво 6 клас», «Образотворче мистецтво 7 клас», «Математика 5 клас», «Математика 6 клас»; інтерактивна дошка, ручка, олівець, папір А4, калькулятор, кольорові олівці; дані про вміст вітаміну D у продуктах, дані про денну норму вітамінів.

Програмне забезпечення, необхідне для реалізації проекту

Комп'ютер зі встановленими програмами: Microsoft Word, PowerPoint, ChemDraw та інтернет-ресурс You Tube.

Веб-ресурси, необхідні для реалізації проекту

Інтернет джерела, що мають інформацію про історію відкриття вітамінів, їх класифікацію та номенклатуру, роль вітамінів в організмі людини.

Веб-ресурси, що мають інформацію про наслідки нестачі певних вітамінів у організмі людини.

Інтернет джерела, що мають інформацію про структурну формулу вітаміну PP.

Веб-ресурси, що мають інформацію про денну норму вітамінів для підлітків.

Інтернет джерела, що мають інформацію про продукти з великим вмістом вітамінів.

Діяльність після виконання проекту	
Складання меню, при якому буде отримано денну норму вітамінів	Після завершення проекту, учням пропонується скласти меню, при якому буде отримано денну норму вітамінів для того, щоб споживати достатню їх кількість, та уникнути наслідків нестачі вітамінів у організмі.

3.3. Швидка допомога з-під снігу

Трохи про пролісок, його хімічний склад та фармакологічну активність.

Одним із відомих символів весни є пролісок (галантус). Ця багаторічна цибулинна рослина має навіть своє свято – 19 квітня відзначається День проліска. Він був заснований 1984 р. в Англії. Це свято всіх галантофілів. Так називають шанувальників пролісків, адже їх вирощують як декоративні рослини.

Рід пролісок *Galanthus* L. відноситься до сімейства амарилісових. До цього сімейства належать нарциси і навіть усім знайомі цибуля ріпчаста та часник.

Рослини сімейства амарилісових містять алкалоїди (так звані амарилісові алкалоїди). І проліски – не виняток. З них виділено понад 50 алкалоїдів.

Головним алкалоїдом проліска є галантамін. Ця кристалічна речовина білого кольору має гіркий смак, розчиняється в ацетоні, етанолі та хлороформі, погано розчиняється у воді та діетиловому ефірі. Галантамін був уперше виділений вченими Проскурніною та Яковлевою з цибулин проліска Воронова *Galanthus woronowii* Losinsk, про що повідомлялося в «Журналі загальної хімії» (1952). Вміст галантаміну в них у середньому становить 0,07-0,15%. Пролісок Воронова зустрічається на Кавказі, а також у Грузії та Туреччині. Галантамін можна одержати і хімічним синтезом.

Найбільш поширеним видом є пролісок білосніжний *Galanthus nivalis* L. Він знайдений у Європі, Туреччині, на Кавказі. Згодом галантамін був виділений і з проліска в Болгарії (Ivanova-Bubeva L., 1957).

Фармакологічні дослідження галантаміну було розпочато Машковським М.Д. та Кругліковою-Львовою Р.П. в 1951 р. Було встановлено, що галантамін пригнічує холінестеразу і є антагоністом кураре.

Галантамін у вигляді гідрогенброміду є лікарським засобом (препарати галантаміну гідробромід, ремініл та нівалін). Він відноситься до оборотних селективних інгібіторів холінестерази. Його призначають при міастенії, м'язовій дистрофії, хворобі Альцгеймера, при атонії кишківника та сечового міхура, ДЦП та інших захворюваннях.

Галантин розчинний у спирті, ацетоні та хлороформі, погано – у діетиловому ефірі та воді.

Лікорин – це безбарвна кристалічна речовина. Проявляє блювотну дію. Лікорин та його похідні мають антипротозойну (у тому числі протималарійну) і протипухлинну активність. Гідрохлорид лікорину в малих дозах застосовують як відхаркувальний лікарський засіб. Розроблено хімічний синтез лікорину.

Крім алкалоїдів, у пролісках виявлені жирні кислоти, лектини, флавоноїди, амінокислоти, вуглеводи, двоосновні карбонові кислоти та інші сполуки.

В Україні (у Черкаській області та Криму) а також у Туреччині, Румунії та Молдові поширений пролісок складчастий *Galanthus plicatus* Orph.

Слід пам'ятати, що пролісок хоч і красива, але отруйна рослина!

ВИСНОВКИ

1. Фармацевтична хімія є важливою галуззю, яка поєднує хімічні знання з медичною наукою. Включення прикладних аспектів фармацевтичної хімії у шкільний курс хімії може сприяти практичному застосуванню цих знань у повсякденному житті учнів.
2. Лікарські препарати можуть бути використані як цікаві та доступні реактиви для проведення домашніх експериментів. Це дозволяє учням бачити практичну сторону хімічних процесів і досліджувати їх ефект на основі реальних засобів, які використовуються в медицині.
3. Проведення домашніх експериментів з лікарськими препаратами сприяє розвитку наукового мислення, критичного мислення та лабораторних навичок учнів. Вони навчаються планувати експеримент, збирати та аналізувати дані, робити висновки і ділитися результатами своїх досліджень. Використання лікарських препаратів у домашніх експериментах стимулює інтерес учнів до науки, особливо до хімії та медицини. Це може виявитися корисним для їх подальшого вибору професії в галузі хімії, фармацевтики чи медицини.
4. Використання на уроках хімії та в позакласній роботі різних форм роботи, завдань, які мають прикладну спрямованість, сприяє формуванню ключових і предметних компетентностей, допомагає оцінити роль хімічної науки у житті людини, практично застосовувати отримані хімічні знання, вміння і навички для вирішення проблем повсякденного життя у класі, родині, суспільстві, безпечного поводження з хімічними сполуками в побуті, усвідомлювати необхідність хімічно грамотного ставлення до власного здоров'я.
5. У роботі підготовлено та апробовано методичні вказівки, інструкції для проведення хімічних експериментів з лікарськими препаратами з домашньої аптечки (доступ до відеоматеріалів за покликанням на Google-диску). Розроблено план-конспект уроку на тему: «Лікарські препарати і здоров'я людини». Розроблено план реалізації STEM-проекту «Вітаміни».

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бабенко О.В. Розвиток творчих здібностей учнів. Дивослово. 2001. №11. С. 28. 45-46.
2. Березан О. Хімія: підручник для 9 кл. загальноосвітніх навчальних закладів з українською мовою навчання / О. Березан. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2017. – 240 с., іл. – ISBN 978-966-07-3119-6.
3. Бібік Н.М., Бондарчук Г.П. «Я досліджую світ»: підручник для 2 класу закладів загальної середньої освіти (у 2 част.). Київ: Світич, 2018. 207 с.
4. Бутенко А.М. Хімія для загальноосвітніх навчальних закладів з поглибленим вивченням хімії: підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закладів / А.М. Бутенко. – Х.: Гімназія, 2016. – 288 с.: іл. – ISBN 978-966-474-277-8.
5. Бутенко А.М. Хімія для загальноосвітніх навчальних закладів з поглибленим вивченням хімії: підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закладів / А. М. Бутенко. – Х.: Гімназія, 2017. – 320 с.: іл. – ISBN 978-966-474-290-7.
6. Величко Л.П. Хімія: підруч. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти: профіл. рівень / Л.П. Величко. – К.: Школяр, 2018. – 296 с.: іл. – ISBN 978-966-1650-56-4.
7. Волошенюк М.В., Бойко Н.М., Прикладні аспекти фармацевтичної хімії у шкільному курсі хімії // Тенденції і проблеми розвитку сучасної хімічної освіти: збірник наукових праць II Всеукраїнської науково-практичної конференції. 12 листопада 2020 року / За заг. ред. Л.Я. Мідак; ДВНЗ «Прикарпатський нац. універ. ім. В. Стефаника» – Івано-Франківськ: Супрун В.П., 2020. – С. 72-77.
8. Гавриш Н. В. Інтегровані заняття: методика проведення / Н. В. Гавриш. – Київ: Шкільний світ, 2007. – 128 с.
9. Григорович О.В. Хімія: підруч. для 8 класу загальноосвіт. навч. закл. / О.В. Григорович. – Харків: Вид-во «Ранок», 2016. – 256 с.: іл.

10. Григорович О.В. Хімія: підруч. для 9 класу загальноосвіт. навч. закл. / О. В. Григорович. – Харків: Вид-во «Ранок», 2017. – 256 с.: іл. – ISBN 978-617-09-3362-1.
11. Григорович О.В. Хімія (рівень стандарту): підруч. для 10 класу закл. загал. серед. освіти / О.В. Григорович. – Харків: Вид-во «Ранок», 2018. – 240 с.: іл. – ISBN 978-617-09-4782-6.
12. Григорович О.В. Хімія (рівень стандарту): підруч. для 11 кл. закл. загал. серед. освіти / Олексій Григорович. – Харків: Вид-во «Ранок», 2019. – 224 с.: іл., фот. ISBN 978-617-09-5191-5.
13. Григорович О.В. Хімія (рівень стандарту): підруч. для 10 класу закл. загал. серед. освіти / О.В. Григорович. – Харків: Вид-во «Ранок», 2018. – 240 с.: іл. ISBN 978-617-09-4782-6.
14. Григорович О.В. Хімія: підруч. для 7 класу загальноосвіт. навч. закл. / О.В. Григорович. – Х.: Вид-во «Ранок», 2015. – 192 с.: іл.–ISBN 978-617-09-2490-2.
15. Дячук Л.С. Хімія: підручник для 8 кл. загальноосвіт. навч. закл. / Л.С. Дячук, М.М. Гладюк. – Тернопіль: Навчальна книга –Богдан, 2016. – 240 с.: іл. – ISBN 978-966-10-4482-0.
16. Косогова О.О. Метод проектів у практиці сучасної школи. Харків: Ранок, 2010. 144 с.
17. Лашевська Г.А. Хімія: підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закл. / Г.А. Лашевська, А.А. Лашевська. – Київ: Генеза, 2016. – 216 с.: іл. – ISBN 978-966-11-0693-1.
18. Мешкова О.М. Хімія Збірник завдань. 10-11 клас. – Х.: Вид. група «Основа», 2018. – 224 с. – (Серія «Ключові компетентності»). – ISBN 978-617-00-3371-0.
19. Підгаєцька І.С. Хімія. 8 клас. – Х.: Вид. група «Основа», 2016. – 126 [2] с. – (Серія « Мій конспект»). – ISBN 978-617-00-2702-3.
20. Підгаєцька І.С. Хімія. 9 клас. – Х.: Вид. група «Основа», 2017. – 128 с. – (Серія « Мій конспект»). – ISBN 978-617-00-3057-3.

21. Попель П.П. Хімія (рівень стандарту): підруч. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти / П.П. Попель, Л.С. Крикля. – Київ : ВЦ «Академія», 2018. – 256 с.: іл. – ISBN 978-966-5805-52-6.
22. Попель П. Хімія (рівень стандарту): підруч. для 11 кл. закладів загальної середньої освіти / Павло Попель, Людмила Крикля. – Київ: ВЦ «Академія», 2019. – 248 с.: іл. – ISBN 978-966-580-576-2.
23. Савчин М.М. Хімія. Збірник задач і вправ. 8 клас / М.М. Савчин. – Львів: ВНТЛ-Класика, 2008. – 168с. – ISBN 966-8849-46-9.
24. Савчин М.М. Хімія: підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закл. / М.М. Савчин. – К.: Грамота, 2016. – 224 с.: іл.
25. Савчин М.М. Хімія: підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. / М.М. Савчин. – К.: Грамота, 2017. – 256 с.: іл. ISBN 978-966-349-623-8.
26. Савчин М.М. Хімія (рівень стандарту): підруч. для 10 кл. закл. заг. серед. освіти / М.М. Савчин. – К.: Грамота, 2018. – 208 с., іл. – ISBN 978-966-349-677-1.
27. Савчин М. Хімія (рівень стандарту): підруч. для 11 кл. закл. заг. серед. освіти / Марія Савчин. – К.: Грамота, 2019. – 240 с.: – іл. ISBN 978-966-349-733-4
28. Сисоєва С.В. Особистісно зорієнтовані технології: метод проектів. Підручник для директора. 2005. №9/10.
29. Стеценко І.В., Овчаренко І.Ю. Усі уроки хімії. 8 клас. – Х.: Вид. група «Основа», 2016. – 287 [1] с.: іл., табл. CD – (Серія «Усі уроки»). — ISBN 978-617-00-2698-9.
30. Стеценко І.В., Овчаренко І.Ю. Усі уроки хімії. 9 клас. – Х.: Вид. група «Основа», 2017. – 302, [2] с.: іл., табл. – (Серія «Усі уроки»). – ISBN 978-617-00-3059-7.
31. Стеценко І.В., Овчаренко І.Ю. Усі уроки хімії. 11 клас. – Х.: Вид. група «Основа», 2019. – 272 с. – (Серія «Усі уроки»). – ISBN 978-617-00-3659-9.
32. Типова освітня програма початкової освіти цикл І (1-2 класи), 2018 р. / За редакцією Шияна Р.Б. 2018.

33. Фармацевтична хімія: Підручник для студ. вищ. фармац. навч. закл. і фармац. ф-тів вищ. мед. навч. закл. III-IV рівнів акредитації / За заг. ред. П.О. Безуглого. – Вінниця: НОВА КНИГА, 2008. – 560 с. – ISBN 978-966-382-113-9.
34. Юний фармацевт [Текст]: програма факультативного курсу для 10-го (11-го) класу ЗНЗ / уклад.: О. Бобкова, В. Кравченко // Хімія. – 2016. – № 12. – С. 14-20. – Бібліогр. в кінці ст.
35. Ярошенко О.Г. Хімія: підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закладів / О.Г. Ярошенко. – К.: УОВЦ «Оріон», 2016. – 256 с.: іл. – ISBN 978-617-7355-25-9.
36. Ярошенко О.Г. Хімія: підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закладів / О.Г. Ярошенко. – К.: УОВЦ «Оріон», 2017. – 224 с.: іл. – ISBN 978-617-7485-29-1.
37. Ярошенко О.Г. Хімія (рівень стандарту): підруч. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти / О.Г. Ярошенко. – К.: УОВЦ «Оріон», 2018. – 208 с.: іл. ISBN 978-617-7485-76-5.
38. Ярошенко О.Г. Хімія (рівень стандарту): підруч. для 11 кл. закладів загальної середньої освіти / О.Г. Ярошенко. – К.: УОВЦ «Оріон», 2019. – 208 с. : іл. – ISBN 978-617-7712-54-0.
39. <https://mon.gov.ua/ua/tag/nova-ukrainska-shkola>
40. <https://nus.org.ua/about/formula/>
41. <https://imzo.gov.ua/osvita/nush/>
42. https://uk.wikipedia.org/wiki/Нова_українська_школа
43. <https://www.pinterest.com/pin/24418022968778937/>
44. <https://www.pinterest.com/pin/317151998770100839/>
45. <https://nuschool.com.ua/lessons/world/1-2klas/18.html>
46. <https://ezavuch.m CFR.ua/684940>
47. <https://www.youtube.com/watch?v=bNEsrcSHwwY>
48. <https://www.apteka.ua/article/35179>

49. https://chemeducation.pnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/14/2019/11/Lecture_5.pdf
50. https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:Ebc7AwJ8BR8J:https://infourok.ru/razrabotka_uroka_po_himii_po_teme__slozhnye_efiry_10_klass_vmeste_s_prezentaciey.-165028.htm&cd=10&hl=ru&ct=clnk&gl=ua
51. <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:Fbkk4z1p6A4J:https://infourok.ru/urok-po-himii-klass-lekarstva-avtor-uchebnika-osgabrielyan-995074.html&hl=ru&gl=ua&strip=1&vwsrc=0>
52. <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:eYQqUgwbxHEJ:https://urok.1sept.ru/articles/582323&hl=ru&gl=ua&strip=1&vwsrc=0>
53. <https://vseosvita.ua/library/konspekt-uroku-virobnictva-farmaceuticnoi-produkcii-ta-pobutovoi-himii-cinniki-ta-osoblivosti-roztasuvanna-pidpriemstv-432888.html>
54. <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi>