

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника

Факультет природничих наук

Кафедра хімії середовища та хімічної освіти

ДИПЛОМНА РОБОТА

на здобуття освітнього рівня магістра

на тему: **«Проблемне навчання під час вивчення хімії у закладах загальної
середньої освіти»**

Виконала:

студентка II курсу, групи СО(ПрН)з2м

спеціальності 014.15 Середня освіта

(Природничі науки)

Переклита Н.М.

Керівник: к.х.н., доцент кафедри хімії

середовища та хімічної освіти Лучкевич Є.Р.

Рецензент: к.х.н., доцент кафедри хімії

середовища та хімічної освіти Мідак Л.Я.

Івано-Франківськ – 2023 р.

Переклита Н.М. Проблемне навчання під час вивчення хімії у закладах загальної середньої освіти. – Дипломна робота на здобуття освітнього рівня магістра за спеціальністю 014.15 Середня освіта (Природничі науки). – Прикарп. нац. ун-т ім. Василя Стефаника. – Івано-Франківськ, 2023. – 90 с.

Дипломна робота є рукопис, у якому розглянуті особливості, етапи організації проблемного навчання, види, компоненти психологічної структури, умови виникнення, способи створення проблемних ситуацій, форми подачі навчальних проблем, рівні проблемного навчання, роль педагога у процесі проблемного навчання. З використанням технології проблемного навчання розроблено інструктивно-методичні рекомендації щодо проведення уроків з хімії (тема «Окисно-відновні реакції», «Карбонові кислоти»), біології та пізнаємо природу (тема «Бактерії, віруси та їх особливості»). Розроблено методичні матеріали кейс-методів для використання на уроках хімії (тема «Карбонові кислоти»). 90 с., Рис. 4, Табл. 4, Літ. 57.

Ключові слова: хімія, шкільний курс, технологія проблемного навчання, проблемна ситуація, хімія, біологія, пізнаємо природу, карбонові кислоти, окисно-відновні реакції, віруси.

Pereklyta N.M. Problematics of chemical education in general education establishments.

The graduation paper defines the specifics, phases of setting up the problematic study, types, components of psychological structure, origin conditions, methods of creating problematic situations, forms of delivering educational problems, levels of problematic study, the pedagogue's role in the process of problematic education. Instructive and methodological recommendations on performing chemistry lessons (topic «Oxidation-reduction reactions», «Carboxylic acids»), biology and discovering nature (topic «Bacteria, viruses and their specifics») were developed with the problematic education technology. Methodical data case-methods were developed for chemistry lessons (topic «Carboxylic acids»). 90 p., Fig. 4, Tabl. 4, Refr. 57.

Key words: chemistry, school course, problematic education technology, problematic situation, chemistry, biology, discovering nature, carbon acids, oxidation-reduction reactions, viruses.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ПРОБЛЕМНОГО НАВЧАННЯ.....	7
1.1. Особливості проблемного навчання.....	7
1.2. Рівні проблемних ситуацій.....	13
1.3. Етапи організації проблемного навчання.....	15
1.4. Види проблемних ситуацій.....	16
1.5. Компоненти психологічної структури проблемної ситуації.....	16
1.6. Умови виникнення проблемної ситуації.....	16
1.7. Рівні проблемного навчання.....	17
1.8. Переваги та недоліки.....	17
РОЗДІЛ 2. ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПРОБЛЕМНОГО НАВЧАННЯ НА УРОКАХ ХІМІЇ.....	19
2.1. Етапи використання методики проблемного питання.....	19
2.2. Структура проблемного уроку.....	29
2.3. Проблемні завдання під час вивчення шкільного курсу хімії.....	33
2.4. Вправи з розвитку гіпотетичного мислення.....	34
РОЗДІЛ 3. ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА.....	39
3.1. Проблемне навчання під час вивчення теми «Окисно-відновні реакції».....	39
3.2. Урок «Карбонові кислоти».....	45
3.3. Розробка уроку з біології «Віруси».....	55
3.4. Урок «Бактерії, віруси та їх особливості».....	63
3.5. Кейс-завдання.....	64
ВИСНОВКИ.....	65
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	66
ДОДАТКИ.....	72

ВСТУП

Актуальність теми. Перед сучасною школою стоїть важливе завдання підготовки грамотних та висококваліфікованих фахівців. У сучасних умовах це завдання може бути вирішено шляхом творчого засвоєння знань та методів діяльності, що формують нестандартне мислення учня.

Основна вимога суспільства до сучасної системи освіти – виховання всебічно розвиненої особистості, здатної творчо мислити, знаходити нестандартні рішення, вміти обирати професійний шлях, бути готовим навчатися протягом усього свого життя. Ці вимоги закріплені у нормативних документах: Законі України «Про освіту» [55], Законі «Про повну загальну середню освіту» [56], «Державному стандарті базової середньої освіти» [57].

Технологія класно-урочної системи протягом століть виявилася найбільш ефективною для масової передачі знань, навичок та вмінь учням. Зміни, що відбуваються в сучасному суспільному житті, вимагають освоєння нових способів здобування освіти. Розвитку пізнавальних та творчих інтересів в учнів, дослідницьких навичок сприяють різні види технологій: комп'ютерні технології, технологія проблемного та дослідницького навчання, технологія ігрового навчання, використання тестових завдань тощо. Педагогічні технології пов'язані, насамперед, з індивідуальним розвитком особистості. До таких технологій відноситься проблемне навчання.

Проблемне навчання – система методів та засобів навчання, основою якої виступає моделювання реального творчого процесу за рахунок створення проблемної ситуації та управління пошуком рішення проблеми. У ХХІ столітті ідеї проблемного навчання отримали інтенсивний розвиток та поширення в освітній практиці.

Шкільний курс хімії (зокрема, розділи загальної, неорганічної та органічної хімії), побудований на ідеях залежності властивостей речовин від їх будови, передбачає широкі можливості для використання методів проблемного навчання. Тому вивчення основного змісту предмета хімії можна побудувати як систему пізнавальних проблем та способів їх вирішення. Деякі проблемні питання можуть

бути широкого плану, їх вирішення підпорядковується вивченню окремих тем чи цілих розділів хімії, інші – вузьчі, охоплюють зміст одного чи кількох уроків.

Метод проблемного навчання може бути повноцінно реалізований лише за умови знання вчителем основних дидактичних закономірностей процесу навчання, вміння застосовувати ці знання у реальній вчительській практиці. Тільки тоді можливе досягнення основних цілей навчання: розвиток інтелектуального потенціалу учнів, їх здібностей до творчого мислення, формування ціннісного ставлення до процесу пізнання.

Мета та завдання роботи

Мета: розгляд загальних питань методики навчання хімії, розробка методичних рекомендацій щодо проведення уроків з хімії та біології з використанням технологій проблемного навчання.

Цій меті підпорядковані такі **завдання**:

1. Здійснити інформаційний пошук та аналіз психолого-педагогічної та методичної літератури з проблеми дослідження. Вивчити педагогічну, психологічну та методичну літературу з питань методики навчання хімії. Провести теоретичний аналіз стану проблеми.
2. Розглянути особливості, етапи організації проблемного навчання, види, компоненти психологічної структури, умови виникнення, способи створення проблемних ситуацій, форми подачі навчальних проблем, рівні проблемного навчання, роль педагога у процесі проблемного навчання.
3. Навести інструктивно-методичні рекомендації щодо проведення уроків з хімії (теми «Окисно-відновні реакції», «Карбонові кислоти») та біології (тема «Віруси») з використанням технології проблемного навчання. Розробити методичні матеріали кейс-методів для використання на уроках хімії.

Об'єкт дослідження: методика навчання хімії, освітній процес у закладах загальної середньої освіти, технологія проблемного навчання.

Предмет дослідження: методика проведення занять з хімії з використанням технології проблемного навчання.

Методи дослідження: теоретичний, анкетування, тестування, інтерв'ювання, педагогічний експеримент, 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.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше здійснено комплексне дослідження методики використання технології проблемного навчання на уроках хімії у закладах загальної середньої освіти. Розроблено інструктивно-методичні рекомендації щодо проведення уроків з хімії (тема «Окисно-відновні реакції», «Карбонові кислоти») та біології (тема «Віруси»). Розроблено методичні матеріали кейс-методів для використання на уроках хімії (тема «Карбонові кислоти»).

Практичне значення одержаних результатів. Матеріал може бути використаний 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, екології та природознавства», «Методика розв'язування задач» студентами спеціальності 014.15 «Середня освіта (Природничі дисципліни)» під час вивчення та засвоєння курсу «Методика викладання природничих дисциплін», учителями хімії, біології закладів загальної середньої, професійної технічної освіти, методистами, науковцями, аспірантами.

Загальна характеристика структури й обсягу дипломної роботи

Дипломна робота складається зі вступу, 3 розділів, висновків, списку використаних літературних джерел та додатків. Загальний обсяг роботи складає 90 сторінок, в тому числі 4 рисунки, 4 таблиці, список наукових джерел інформації містить 57 найменувань.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ПРОБЛЕМНОГО НАВЧАННЯ

1.1. Особливості проблемного навчання

1. Проблемне навчання є ядром розвиваючого навчання та орієнтоване на формування діалектичного стилю мислення учнів на основі творчого підходу до пізнання навколишнього світу.
2. Провідним видом діяльності у проблемному навчанні є самостійна проблемно-пошукова діяльність учнів, яка займає основну частину заняття.
3. Проблемне навчання найкраще відповідає науковому пізнанню.
4. Проблемне навчання робить доказовим виклад теоретичного матеріалу та сприяє перетворенню знання у переконання.
5. Проблемне навчання емоційніше і веде до підвищення інтересу до предмета за обов'язкової умови цілеспрямованого формування емоційно-мотиваційної сфери діяльності учнів.
6. Проблемне навчання характеризується динамічністю освітнього процесу, тобто рухомим взаємозв'язком всіх його структурних елементів [4,5,22,23,25,26,45].

Ідея активізації навчальної діяльності відома здавна, має тривалу історію. Ще в давні часи було відомо, що розумова активність сприяє кращому запам'ятовуванню, глибшому зануренню в суть предметів, процесів та явищ. Так, постановка проблемних питань співрозмовнику та труднощі у пошуках відповідей на них були характерні для дискусій Сократа (рис. 1.1), цей прийом був відомий і в піфагорійській школі [4,5,22,23,25,26,45].



Рис. 1.1. Т. Г. Шевченко, «Смерть Сократа», 1837.

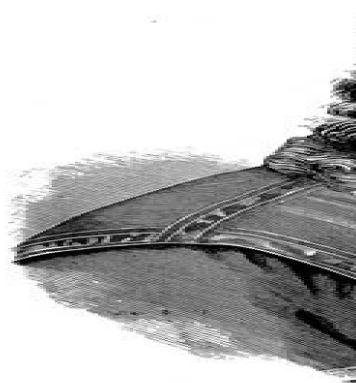
У новій історії прагнення активного навчання перегукується з філософськими поглядами Ф. Бекона (рис. 1.2, а). Емпіризм критично ставиться до істин, які мають «словесне» походження, він вимагає пошуку істини шляхом вивчення дійсності [4,5,22,23,25,26,45].

Ідею активного навчання розвивали такі педагоги та філософи, як Я.А. Коменський, Ж.Ж. Руссо, І.Г. Песталоцці (рис. 1.2, б, в, г) [4,5,22,23,25,26,45].



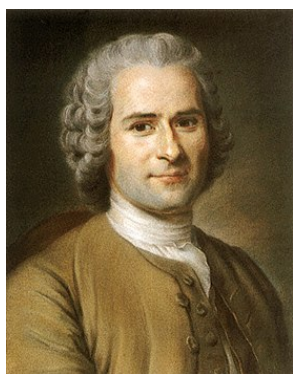
Френсіс Бекон

а



Я.А. Коменський

б



Ж.Ж. Руссо

в



І.Г. Песталоцці

г

Рис. 1.2. Педагоги та філософи, які розвивали ідею активного навчання.

У другій половині XIX століття з критикою схоластичних методів навчання виступав англійський педагог Армстронг (рис. 1.3). Дослідним шляхом він увів у викладання хімії евристичний метод, який розвивав розумові здібності учнів. Суть його полягала в тому, що учень поставав у ролі дослідника, коли замість викладу вчителем фактів та висновків, сам отримував знання і робив потрібні висновки. Завдання евристичного методу Армстронг вбачав не в передачі школярам готових

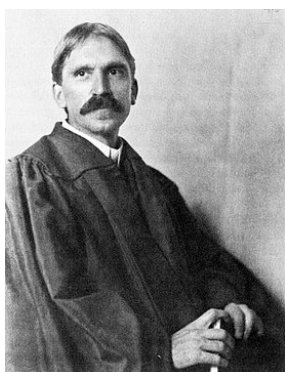
висновків науки, а в тому, щоб навчити учнів методу пізнання, який розвиває їх розумові здібності [4,5,22,23,25,26,45].



Рис. 1.3. Англійський педагог Армстронг.

В американській педагогіці склалися дві основні концепції проблемного навчання. Автором однієї з них є Джон Дьюї (рис. 1.4, а). Це ще не теорія «проблемного» навчання, але це спроба застосувати в педагогіці висновки психологів про те, що мислення є вирішенням проблеми [4,5,22,23,25,26,45].

Автором іншої, найбільш суттєвої концепції проблемного навчання є Дж. Брунер (рис. 1.4, б). В основі його теорії лежать ідеї структурування навчального матеріалу та домінуючої ролі інтуїтивного мислення у процесі засвоєння нових знань.



Джон Дьюї
а



Дж. Брунер
б

Рис. 1.4. Автори американських концепцій проблемного навчання.

Проблемне навчання – така організація навчального процесу, яка передбачає створення під керівництвом вчителя проблемних ситуацій та активну самостійну діяльність учнів щодо їх вирішення [4,5,22,23,25,26,45].

Здійснення проблемного навчання можливе за умов:

- наявності проблемної ситуації;
- готовності учнів до пошуку рішення;
- можливості неоднозначного шляху вирішення проблеми [4,5,22,23,25,26,45].

Проблемний вид навчання:

- 1) спрямований на самостійний пошук учнями нових понять та способів дій;
- 2) передбачає послідовне та цілеспрямоване висування перед учнями пізнавальних проблем, вирішення яких (під керівництвом вчителя) призводить до активного засвоєння нових знань;
- 3) забезпечує особливий спосіб мислення, міцність знань та творче їх застосування у практичній діяльності.

Під час проблемного навчання вчитель не повідомляє готову інформацію, а спрямовує увагу учнів на пошук: поняття, закономірності, теорії, які пізнаються у процесі дослідження, спостережень, аналізу фактів, розумової діяльності.

Суть проблемного навчання полягає у тому, що вчитель на заняттях цілеспрямовано і систематично залучає здобувачів освіти в процес постановки та вирішення навчальних проблем різних видів, вибудованих в певну логічну систему. В результаті вирішення проблемної ситуації учні отримують нові знання, а також освоюють нові способи розвитку розумових здібностей [4,5,22,23,25,26,45].

Проблемне навчання – це тип розвиваючого навчання, зміст якого подано системою проблемних завдань різного рівня складності, в процесі вирішення яких учні опановують нові знання та способи дії, а через це відбувається формування творчих здібностей: продуктивного мислення, уяви, пізнавальної мотивації, інтелектуальних емоцій.

У проблемному навчанні поєднуються систематична самостійна пошукова діяльність учнів із засвоєнням ними готових наукових висновків. Система методів побудована з урахуванням цілепокладання та принципу проблемності; процес взаємодії викладання та навчання орієнтований на формування пізнавальної самостійності учнів, стійкої мотивації до навчання, розумових і творчих здібностей під час засвоєння ними наукових понять та способів діяльності, детермінованого системою проблемних ситуацій [4,5,22,23,25,26,45].

Проблемне навчання – це така організація педагогічного процесу, коли учень систематично включається з вчителем у пошук вирішення нових проблем. Структура процесу проблемного навчання – система пов'язаних між собою проблемних ситуацій [4,5,22,23,25,26,45].

Проблемне навчання – це така організація навчальних занять, яка передбачає створення під керівництвом вчителя проблемних ситуацій та активну самостійну діяльність учнів з їхнього вирішення, внаслідок чого і відбувається творче оволодіння знаннями, навичками та вміннями, розвиток розумових здібностей.

Навчання учнів готовим прийомам розумової діяльності – це шлях досягнення звичайної активності, а не творчої. Мета активізації діяльності шляхом проблемного навчання полягає в тому, щоб зрозуміти рівень засвоєних понять та навчити не окремим розумовим операціям у стихійному порядку, а системі розумових дій для вирішення нестереотипних завдань. Ця активність полягає в тому, щоб учень, аналізуючи, порівнюючи, синтезуючи, узагальнюючи, конкретизуючи фактичний матеріал, сам отримав із нього нову інформацію. Іншими словами, це розширення поглиблення знань за допомогою раніше засвоєних знань чи нове застосування набутих раніше знань [4,5,22,23,25,26,45].

У психолого-педагогічній літературі проблемне навчання розглядають як форму активного навчання, що базується на психологічних закономірностях. Навчання, в якому учні систематично включаються до процесу вирішення проблем та проблемних завдань, на основі яких побудований зміст програмного матеріалу. Це тип розвиваючого навчання, в якому поєднуються систематична самостійна пошукова діяльність учнів із засвоєнням ними готових знань [4,5,22,23,25,26,45].

Під проблемним навчанням розуміється така організація навчального процесу, яка передбачає створення під керівництвом вчителя проблемних ситуацій та активну самостійну діяльність учнів щодо їх вирішення [4,5,22,23,25,26,45].

Кожне з визначень розкриває одну зі сторін проблемного навчання. Але у всіх визначеннях підкреслюються головні ознаки, що лежать в основі моделювання уроків у режимі проблемного навчання Це:

- 1) створення проблемних ситуацій;
- 2) навчання учнів у процесі вирішення проблем;

3) поєднання пошукової діяльності та засвоєння знань у готовому вигляді.

Необхідними складовими проблемного навчання є такі поняття: «проблема», «проблемна ситуація», «гіпотеза», «експеримент» [4,5,22,23,25,26,45].

Проблема (від грецьк. – завдання) – «складне питання, завдання, що вимагає рішення». Проблема може бути науковою та навчальною. Навчальною проблемою є питання чи завдання, спосіб вирішення чи результат якого учневі заздалегідь невідомий, але він має координувати певними знаннями та вміннями, для того, щоб здійснити пошук цього результату чи способу виконання завдання. Питання, на яке учень заздалегідь знає відповідь не є проблемою [4,5,22,23,25,26,45].

Проблемну ситуацію психологи визначають як психічний стан особистості, при якому виникає пізнавальна потреба в результаті різних протиріч.

Проблемна ситуація – інтелектуальний стан, який вимагає пошуку нових знань та способів їх отримання. Проблемні ситуації відрізняються за рівнем проблемності, видом «розбіжності» інформації, іншими методичними особливостями [4,5,22,23,25,26,45].

Ситуації інтелектуальних труднощів найчастіше створюються за допомогою проблемного питання.

У проблемному питанні мають бути:

- 1) складність у формі протиріччя;
- 2) зміст;
- 3) захоплююча форма;
- 4) доступний для учня рівень складності.

У процесі роботи вчитель найчастіше використовує проблемні питання у формі пізнавальної (проблемної) задачі [4,5,22,23,25,26,45].

Для побудови процесу проблемного навчання потрібне створення відповідних проблемних ситуацій, з яких найбільш характерними є такі:

Перший тип. Проблемні ситуації найчастіше виникають тоді, коли учні стикаються з необхідністю використовувати раніше засвоєні знання у нових практичних умовах. При цьому учні часто стикаються з фактом недостатності знань, умінь та навичок для розв'язання практичного завдання. Усвідомлення цього факту учнями збуджує пізнавальний інтерес та стимулює пошук нових знань.

Другий тип. Проблемна ситуація легко виникає у тому випадку, якщо є суперечність між теоретично можливим шляхом вирішення завдання та практичною нездійсненністю обраного способу.

Третій тип. Проблемна ситуація виникає тоді, коли є протиріччя між практично досягнутим результатом виконання навчального завдання та відсутністю в учнів знань для його теоретичного обґрунтування.

Четвертий тип слід вважати найпоширенішим. Проблемні ситуації виникають, якщо учні не знають способу вирішення поставленого завдання, тобто, у разі усвідомлення учнями недостатності раніше набутих знань для пояснення нового факту.

Створення проблемної ситуації та її усвідомлення учнями можливе під час вивчення практично кожної навчальної теми, оскільки у більшості випадків можна поставити перед учнем проблемне питання для самостійного його вирішення.

Проблемні ситуації можуть створюватися на всіх етапах навчального процесу: під час пояснення нового матеріалу, закріплення та систематизації набутих знань, узагальнюючого контролю [4,5,22,23,25,26,45].

При проблемному навчанні вчитель не повідомляє готову інформацію, а спрямовує їхню увагу на пошук: поняття, закономірності, теорії пізнаються в ході пошуку, спостережень, аналізу фактів, розумової діяльності [4,5,22,23,25,26,45].

Схема проблемного навчання: учитель створює проблемну ситуацію, спрямовує учнів до її вирішення, організує пошук вирішення та застосування отриманих знань під час розв'язання практичних задач [4,5,22,23,25,26,45].

У процесі реалізації проблемного навчання вчитель будує взаємовідносини з класом так, щоб учні могли виявляти ініціативу, висловлювати припущення (навіть неправильні), які під час дискусії спростують (підтвердять) інші учасники.

1.2. Рівні проблемних ситуацій

Процес виконання проблемних завдань є складним. Для організації проблемного навчання слід:

- використовувати диференційований та індивідуальний підхід;
- подавати проблемну ситуацію з різних сторін;

- ставити конкретні питання, формулювати узагальнення, шукати шляхи виходу та робити висновки із ситуації, порівнювати факти;
- виділяти проблемні теоретичні та практичні завдання, які потребують більшого зосередження на вирішенні проблеми;
- використовувати прийоми для створювання проблемних ситуацій.

Проблемне навчання – один із методів розвитку учнів. Постановкою проблем, проблемних питань чи проблемних ситуацій вчитель створює певні організаційні умови для активізації розумової діяльності учнів, стимулюючи пошук відсутніх знань для вирішення пізнавальної суперечності. Цей пошук може відбуватися за певних способів організації проблемного навчання.

Першочергове значення серед методів та прийомів навчання займають евристична бесіда, проблемний виклад, дедуктивний підхід. На широкому використанні цих методів будується сучасна теорія проблемного навчання.

Проблемне навчання дозволяє активізувати пізнавальну діяльність через проблемне питання, ситуацію, завдання які містять ще не розкриту проблему, а саме нові знання. Питання повинне відповідати віку здобувача освіти та матеріалу.

Проблемне навчання одна із методів розвитку учнів. Постановкою проблем, проблемних питань чи проблемних ситуацій вчитель створює певні організаційні умови для активізації розумової діяльності учнів, стимулюючи пошук знань для вирішення пізнавального протиріччя [4,5,22,23,25,26,45].

Метод проблемного навчання – творчий, оригінальний підхід до навчання, вимагає активної, пошукової, дослідницької роботи школярів. Учні у ході уроку отримують не готові пояснення нового матеріалу, а працюють із ним самостійно.

Вчитель у процесі проблемного викладу матеріалу керує пізнавальним процесом учнів, ставить питання, які загострюють увагу учнів на суперечливості досліджуваного явища і змушують їх замислитися. Перш ніж вчитель дасть відповідь на поставлене питання, учні вже можуть дати про себе відповідь і звірити її з ходом судження та висновком вчителя [4,5,22,23,25,26,45].

Проблемний виклад матеріалу підводить учнів до вищого рівня проблемності, вчить їх проблемно мислити. Вище було зазначено, що проблемний виклад застосовується зазвичай у випадках, коли учні не мають достатнього запасу

знань, щоб брати активну участь у вирішенні проблеми. Якщо ж школярі володіють мінімумом знань, необхідним для активної участі у вирішенні навчальної проблеми, то застосовується пошукова розмова.

Механізм проблемного навчання у найбільш короткому варіанті може бути виражений такою послідовністю: вчитель ставить перед дітьми проблему та розглядає на її прикладі наукового пізнання. У ході рішення він показує народження та розвиток наукового знання, а учні ретельно стежать за логічною точністю цього руху, засвоюючи при цьому і нову для себе інформацію, і теоретично освоюючи способи її отримання. Головне в цьому випадку – уявити вже зроблені відкриття в осмисленій і доступній для учнів формі та дати їм можливість самим пережити той ентузіазм і драматизм, яким супроводжувалися ці важливі відкриття [4,5,22,23,25,26,45].

Вміння бачити проблеми – інтегральна властивість, що характеризує мислення людини. Розвивається воно протягом тривалого часу в різних сферах діяльності, і все ж для його розвитку можна підібрати спеціальні вправи та методики, які значною мірою допоможуть у вирішенні цього складного педагогічного завдання [4,5,22,23,25,26,45].

У процесі використання проблемного навчання слід розуміти, що тільки тоді можна говорити про розвиток мислення, коли проблемні ситуації використовуються регулярно, змінюючи одна одну. Використання проблемних ситуацій під час уроків хімії сприяє формування діалектичного мислення школярів, розвитку умінь знаходити і вирішувати протиріччя. Ставлення до протиріч є показником мислення людини [4,5,22,23,25,26,45].

Під час реалізації проблемного навчання вчитель будує взаємовідносини з класом так, щоб учні могли виявляти ініціативу, висловлювати припущення навіть неправильні, але їх під час дискусії спростують інші учасники.

1.3. Етапи організації проблемного навчання

- підготовка до сприйняття проблеми (актуалізація знань, необхідних для того, щоб учні могли вирішити проблему) [4,5,22,23,25,26,45];

- створення проблемної ситуації (найбільш відповідальний та складний етап, що характеризується тим, що учні неспроможні виконати поставлене перед ними завдання за допомогою наявних у них знань);
- формулювання проблеми (підсумок створеної проблемної ситуації; це пізнавальне завдання, яке ставить педагог чи самі учні та яке вказує, куди вони мають направити свої зусилля).
- пошук способів вирішення проблеми (складається з двох ступенів: висування гіпотез та побудова плану рішення для перевірки кожної гіпотези);
- вирішення проблеми (підтвердження або спростування гіпотези, доказ, якщо можливо, на практиці, правильності обраного рішення);
- творче застосування засвоєних знань та способів дій (використання їх у нових ситуаціях);
- рефлексія власної діяльності та самооцінка досягнутих результатів .

1.4. Види проблемних ситуацій

- Ситуації конфлікту (є протиріччя між засвоєним матеріалом, науковими даними та уявленнями учнів);
- ситуації труднощів (демонстрація або повідомлення учням фактів, для пояснення яких вони потребують нової, поки невідомої інформації).

1.5. Компоненти психологічної структури проблемної ситуації

- Невідоме, яке має містити видиме або суперечність (предметно- змістовна сторона проблемної ситуації);
- пізнавальна потреба, мотив діяльності для вирішення суперечності, що виникла (мотиваційна сторона проблемної ситуації);
- інтелектуально-пізнавальні можливості учня, що включають його творчі здібності та наявний життєвий досвід (об'єктивно-особистісний аспект проблемної ситуації) [4,5,22,23,25,26,45].

1.6. Умови виникнення проблемної ситуації

- володіння учнями певним мінімумом вихідних знань, необхідних для початку пошуку;
- володіння учнями деяким досвідом активної пізнавальної діяльності;
- сприятлива та комфортна емоційна атмосфера на занятті [4,5,22,23,25,26,45].

1.7. Рівні проблемного навчання

Рівень	0	1	2	3
Діяльність вчителя	Створює проблемну ситуацію, формулює проблему та вирішує її	Створює проблемну ситуацію, формулює проблему	Створює проблемну ситуацію	Проводить загальну організацію, контроль і керівництво
Діяльність учня	Запам'ятовує вирішення проблеми	Вирішує проблему	Формулює проблему і вирішує її	Розуміє проблему, формулює і вирішує її
Метод	Проблемний виклад	Пошукова бесіда	Частково-пошукова	Дослідницький

1.8. Переваги та недоліки

Технологія проблемного навчання, звичайно, не є універсальним засобом вирішення всіх педагогічних проблем та труднощів. Вона має свої переваги та недоліки [4,5,22,23,25,26,45].

Переваги	Недоліки
1. Відбувається активізація пізнавальної діяльності учнів. 2. В учнів є можливість уявити, почути та порівняти різні точки зору в ході рішення проблемних ситуацій. 3. Заохочує до самоаналізу. 4. Є можливість використання додаткових матеріалів. 5. В учнів виховується терпимість, вміння слухати та чути інших. 6. Підвищується міцність знань. 7. Засвоюються методи самостійної діяльності. 8. Формуються пошукові та дослідницькі вміння та навички. 9. Розвиваються творчі можливості.	1. Рішення учнями проблемних ситуацій вимагає більшої кількості часу, ніж звичайне викладення матеріалу вчителем. 2. Школярі мають володіти певною ерудицією, оскільки відсутність предметних знань не дозволить їм успішно обговорювати поставлену проблему. 3. Від вчителя потрібно відмінне знання предмета, а також гнучкість та оперативність у роботі під час уроку. 4. Вчителю потрібно більше часу для підготовки до уроку.

Сучасні дослідження показують, що у класі, де проводяться проблемні уроки, якість знань вища, ніж під час традиційного навчання.

Таким чином, проблемне навчання дає нову якість освіти – практико-орієнтовані навички (самостійність, проінформованість, компетентність – вміння вибрати потрібне, комунікативність – вміння спілкуватися, конкурентоспроможність) [4,5,22,23,25,26,45].

РОЗДІЛ 2

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПРОБЛЕМНОГО НАВЧАННЯ НА УРОКАХ ХІМІЇ

Серед інноваційних підходів в організації пізнавальної діяльності на уроках хімії надають перевагу проблемному навчанню [4,5,22,23,25,26,45].

Методи проблемного навчання слід починати використовувати вже на перший рік навчання хімії, тобто з сьомого класу. З перших уроків учні знайомляться з основними хімічними поняттями та законами, розширюють знання про будову речовин та їх властивості. Учні беруть активну участь у вирішенні проблемних питань та завдань під час вивчення основних законів хімії (закон збереження маси речовин, закон сталості складу речовини), основних положень атомно-молекулярного вчення [4,5,22,23,25,26,45].

2.1. Етапи використання методики проблемного питання

Практичне використання методики проблемного навчання в курсі хімії включає себе кілька етапів [4,5,22,23,25,26,45]:

1. Розробка проблемних питань. Проблемне питання повинне бути:

- складним, пов'язаним із протиріччями;
- захоплюючим, але відповідним до логіки науки;
- змістовним, здатним охопити широке коло питань;
- створює труднощі, необхідних для проблемної ситуації.

2. Переведення проблемного питання у проблемну ситуацію здійснюється:

- через поглиблення проблемного питання;
- через пошук різних граней його розв'язання;
- через зіставлення різних варіантів відповідей.

3. Форми вирішення проблемних ситуацій:

- дискусія;
- наукова суперечка;
- проблемна лекція;
- проблемні задачі та завдання;
- завдання дослідницького характеру;
- історичні документи, тексти, матеріали з проблемною спрямованістю.

4. Визначення факторів для створення проблемних ситуацій:

- рівень розвитку учнів;
- характер історичного матеріалу;
- педагогічні цілі;
- творчі та пізнавальні здібності учнів, їх інтереси та потреби;
- організація пошукової роботи;
- стимуляція особистої зацікавленості у вирішенні проблемної ситуації;
- виявлення причинно-наслідкових зв'язків.

5. Створення частин проблемних уроків.

6. Підготовка проблемних домашніх завдань.

7. Розробка проблемного дидактичного та контрольного матеріалу.

Найбільш ефективними є наступні три способи проблемного навчання: проблемний виклад, пошукова бесіда, самостійна пошукова та дослідницька діяльність учнів [4,5,22,23,25,26,45].

Проблемний виклад. Цей спосіб організації проблемного навчання найбільш доречний у тих випадках, коли учні не мають достатнього обсягу знань, коли вони вперше стикаються з тим чи іншим явищем і не можуть встановити необхідні асоціативні зв'язки. В такому випадку пошук виконує сам вчитель.

Наприклад, формування поняття про ароматичний зв'язок в молекулі бензену можливий, якщо дослідити історію синтезу та дослідження бензену через аналіз формули Кекуле. Таким чином, вчитель не просто повідомляє наукові твердження, а й розкриває шлях, який привів до цих висновків [37-43].

Під час вивчення теми «Вуглеводи» можна поставити проблемне питання: «Чому хліб, якщо його довго жувати, набуває солодкого смаку?» Або у процесі демонстрації експерименту порівняння властивостей глюкози та фруктози учні стикаються з проблемою: глюкоза реагує з купрум(II) гідроксидом під час нагрівання, а фруктоза – ні. Чому? [37-43]

У житті проблеми зустрічаються часто, а у навчальній діяльності їх іноді доводиться моделювати. У 8 класі вперше учні знайомляться з розв'язуванням задач з використанням понять «Кількість речовини» та «Молярний об'єм газів». Це теоретичні теми, часто погано зрозумілі учнями. Можна почати цей урок із

демонстрації деяких зразків на столі: певна маса (64 г) сірки, певний об'єм води в мірному циліндрі (45 мл), колбу із повітрям (50 мл). Ці зразки стануть у нагоді для вирішення проблемного завдання. «Чи можемо ми зважити зразок сірки?» – «Так, за допомогою ваги». – «А чи можна порахувати число молекул з урахуванням складу S_8 ? А число атомів Сульфуру?» – Ні, учні ще не мають необхідних знань. Вчитель пояснює поняття «кількість речовини», «1 моль речовини», знайомить з формулами для обчислення кількості речовини, поняттями «стала Авогадро», «молярна маса», «молярний об'єм газів». Познайомившись із цим, учні самостійно можуть сформулювати мету уроку: «Навчитися розраховувати число формульних одиниць (молекул, атомів, йонів), якщо відома маса речовини або об'єм (для газів). Це можливо із застосуванням поняття «кількість речовини», яке дозволяє вирішувати також обернені завдання – знаходження маси, об'єму, якщо відоме число молекул або атомів» [2,7,43].

«Жуйка без цукру»: «замінник цукру ксилітол (ксиліт), який одержують з берези міститься в багатьох фруктах, в шкаралупі мигдалю. Фінські та американські лікарі провели дослідження великої кількості дітей у одній з держав Центральної Америки, що тривали понад три роки. Вчителі давали дітям жуйку з ксилітом. Чим довше жуєш, тим краще для зубів. Зменшується шкідливий наліт на зубах, у роті відновлюється нормальна кислотно-лужна рівновага. Ксилітол посилює механізми імунного захисту ротової порожнини. У результаті зменшується кількість стрептококів, що сприяють появі карієсу, у слині зростає вміст Кальцію» [37-43].

На перший погляд все прекрасно: жуй жуйку з ксилітом – збережеш здорові зуби. Але учні із біології та органічної хімії знають, якщо жувати гумку в перервах між їжею, то шлунок працює вхолосту і перетравлює власні стінки. Крім того, існують жувальні гумки, які містять бутадієнстирольний каучук – не дозволений до застосування в харчових продуктах.

Поступово постає проблема: як бути? Разом з вчителем учні намагаються вирішити її, виробивши наступні рекомендації: жувати гумку необхідно лише після їди; бути уважним до складу даного продукту, не вживати шкідливих для здоров'я жувальних гумок.

Вчитель під час проблемного викладу матеріалу керує пізнавальним процесом учнів, ставить питання, які загострюють увагу учнів на суперечливості досліджуваного явища, і змушує їх замислитись. Перш ніж вчитель дасть відповідь на поставлене запитання, учні вже можуть дати про себе відповідь і звірити її з ходом судження та висновками вчителя.

Проблемний виклад застосовується переважно у тих випадках, коли учні не мають достатнього запасу знань, щоб брати активну участь у вирішенні проблеми. Якщо ж школярі мають мінімум знань, необхідний для активної участі у вирішенні навчальної проблеми, то як спосіб організації проблемного навчання застосовується *пошукова бесіда* [4,5,22,23,25,26,45].

Пошукова (евристична) бесіда – система логічно взаємопов'язаних питань вчителя та відповідей учнів, кінцевою метою якої є рішення цілісної, нової для учнів проблеми чи її частини. Переваги евристичної бесіди:

1. Уміло поставлені питання задають стратегію творчого мислення. Проблема розбивається на підпроблеми: знижується рівень складності до рівня відповідних творчих можливостей учня.
2. Кожне нове питання формує нову стратегію – мета діяльності.
3. Стиль, манера, погляди, переконання вчителя стають надбанням його учнів.

Пошукова бесіда переважно проводиться з урахуванням створюваної вчителем проблемної ситуації. При цьому учні самостійно проходять етапи пошуку, висловлюючи різні припущення, висуваючи варіанти розв'язання проблеми [4,5,22,23,25,26,45].

Наприклад, у процесі вивчення тем «Будова атома. Склад атомних ядер (протони і нейтрони). Протонне число. Нуклонне число», «Сучасне формулювання періодичного закону. Ізотопи. Нуклід» (8 клас, рівень стандарту), «Склад атомних ядер (протони і нейтрони). Протонне число. Нуклонне число. Нукліди. Ізотопи стабільні та радіоактивні» (8 клас, поглиблене вивчення) дуже зручно застосувати *моделювання*, на прикладі атома Гідрогену; моделювання супроводжується рисунками та записами, а також бесідою з учнями, де вони самі відповідають на питання і формулюють визначення [2,7,43].

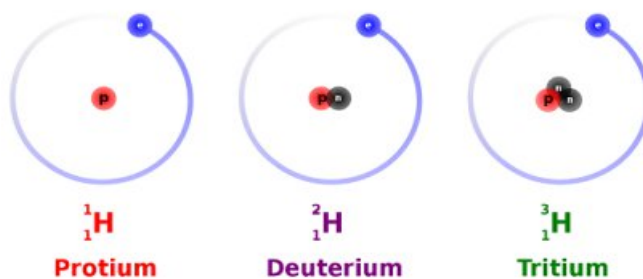


Рис. Ізотопи Гідрогену.

1. Уявна зміна в атомі числа нейтронів призводить до утворення з Протію, Дейтерію і Тритію, отже, можна сформулювати поняття «ізотопи».
2. Уявна зміна в атомі числа електронів призводить до визначення поняття «йони».
3. Уявна зміна в атомі числа протонів призводить до пояснення поняття «хімічний елемент».

Під час вивчення теми «Ступінь окиснення» можлива евристична бесіда:

Вчитель: Гідроген віддає електрони Літію чи навпаки?

Учні: Електрони віддає Літій, так як у нього радіус атома більший.

Вчитель: А на що тоді перетворився Гідроген?

Думки розділилися: одні учні вважають, що атом Гідрогену, приєднуючи електрон, перетворюється на атом Гелію, тому що у нього два електрони; інші не погоджуються з цим, заперечують, що Гелій має заряд ядра +2, а ця частинка +1. То що це за частинка?

Виникає проблемна ситуація, яку можна вирішити, ознайомившись із поняттям «йон».

Евристична бесіда під час вивчення початкових понять про органічні речовини (9 клас) [28-36]:

Вчитель: Чому органічних сполук набагато більше, ніж неорганічних?

Спонукаючий діалог: Чому ми не можемо відповісти на це питання? Що потрібно знати?

Прийом: висунення суперечливих фактів.

Факт перший: Азот – інертна речовина, у повітрі міститься майже 78% азоту за обсягом. Лампочки розжарювання, через його інертність, заповнюють азотом.

Факт другий: Нітроген – один із найбільш електронегативних елементів, він займає третє місце за електронегативністю після Оксигену та Флуору. Це свідчить про його високу активність [27].

Що спонукає діалог вчителя: Що здивувало? Які факти є? Які питання виникають? (вирішенням проблеми буде вивчення будови молекули азоту, вивчення питання взаємозв'язків будови та властивостей речовини).

Бесіда пошукового характеру є необхідним підготовчим етапом до роботи учнів на рівні дослідження.

Самостійна діяльність учнів дослідницького характеру є найвищою формою самостійної діяльності і можлива лише тоді, коли вони володіють достатніми знаннями, необхідними для побудови наукових припущень, а також умінням висувати гіпотези.

Одним із шляхів здійснення даного способу організації проблемного навчання є постановка дослідницьких завдань. Особливістю дослідницьких завдань є те, що спочатку, як правило, виконується практична робота зі збору фактів (досліди, експеримент, спостереження, робота з літературними джерелами, підбір матеріалу), а потім їх теоретичний аналіз та узагальнення. При цьому проблема часто виникає не відразу, а під час виявлення невідповідності, протиріччя між певними фактами.

Так, щодо властивостей лужних металів можна запропонувати проблемне завдання: «Виявити роль води в реакціях взаємодії лужних металів із розчинами різних солей». Для створення проблемної ситуації вчитель може запропонувати проблемне питання: «Як буде відбуватися реакція між літієм і розчином купрум(II) сульфату?» Під час проведення експерименту та подальшого аналізу його результатів учні приходять до розуміння сутності процесів, що відбуваються [2,7,43].

Характер завдань у дослідницькому методі може бути різним: класні лабораторні досліди та домашні практичні завдання; завдання короткочасні та тривалі (тиждень, місяць); завдання групові та індивідуальні.

У процесі дослідницького методу навчання пізнавальна діяльність школярів за своєю структурою наближається до дослідницької діяльності науковця, який

відкриває нові наукові істини. Таким чином, дослідницький метод навчання – один з найефективніших способів організації проблемного навчання, що забезпечує найвищий рівень пізнавальної самостійності учнів.

Перелічені способи організації проблемного навчання не є єдиними можливими; можуть бути й інші, доцільність застосування та ефективність яких може підтвердити лише практика.

Для того, щоб учні знайшли спосіб рішення навчальної проблеми необхідне створення проблемних ситуацій. Способи створення проблемної ситуації можуть бути різноманітними [4,5,22,23,25,26,45]:

1. Демонстрація або повідомлення деяких фактів, які учням невідомі та вимагають пояснення, спонукають до пошуку нових знань. Наприклад, вчитель демонструє алотропні видозміни елементів та вимагає пояснити, чому вони можливі.
2. Використання протиріччя між наявними знаннями та новими фактами, що вивчаються, коли на основі відомих знань учні висловлюють неправильні судження. Наприклад, проблемне питання: чи може під час пропускання карбон(IV) оксиду крізь вапняну воду утворитись прозорий розчин? Учні виходячи з попереднього досліду відповідають негативно, а вчитель демонструє дослід із утворенням кальцій гідрокарбонату (тема «Взаємоперетворення карбонатів і гідрокарбонатів», 11 клас, профільний рівень) [27].
3. Пояснення фактів на основі відомої теорії. Наприклад, чому під час електролізу розчину натрій сульфату на катоді виділяється водень, а на аноді кисень? (тема «Електроліз водних розчинів та розплавів безоксигенових солей», 11 клас, профільний рівень) Учні повинні відповісти на запитання, користуючись довідковими таблицями: ряд напруг металів, ряд аніонів, розташованих у порядку спадання здатності до окиснення, та відомостями про окисно-відновної сутності електролізу [27].
4. За допомогою невідомої теорії будується гіпотеза і потім перевіряється на практиці. Наприклад, чи буде органічна етанова кислота виявляти загальні властивості кислот (тема «Хімічні властивості етанової кислоти: електролітична дисоціація, дія на індикатори, взаємодія з металами, лугами, солями», 9 клас; «Хімічні властивості насичених одноосновних карбонових кислот», 10 клас)?

Учні висловлюють припущення; вчитель проводить демонстраційний експеримент, а потім дає теоретичне пояснення [28-36].

5. Знаходження раціонального шляху вирішення проблеми, коли задані умови та дана кінцева мета. Наприклад, експериментальне завдання: дано три пробірки з невідомими речовинами. Як визначити ці речовини найкоротшим шляхом, з найменшим числом спроб (Практична робота №3: «Розв'язування експериментальних задач», 8 клас; Практична робота №2: «Розв'язування експериментальних задач», 9 клас)? Використовуючи раніше набуті знання учнів, вчитель пропонує дослідним шляхом визначити, в якій пробірці знаходиться кислота, луг, сіль (дано розчини речовин HCl , NaOH , NaCl). Використовуючи індикатори, учні легко справляються із завданням, пояснюють результати випробувань [2,7,28-36,43].
6. Знаходження самостійного вирішення за заданих умов. Це вже творче завдання, для вирішення якого недостатньо уроку. Потрібно дати учням можливість подумати вдома, використовувати додаткову літературу.
7. Принцип історизму також створює умови для проблемного навчання. Наприклад, пошук шляхів систематизації хімічних елементів (Періодичний закон). Пояснення взаємного впливу атомів у молекулах органічних речовин на основі електронної будови також є відображенням питань, що виникли в історії розвитку органічної хімії. Не обов'язково, щоб на уроці використовувалися всі етапи проблемного навчання [4,5,22,23,25,26,45].

У теорії та практиці проблемного навчання розглядається декілька видів проблемних ситуацій, що виникають на уроці, але на практиці найбільш результативними є [4,5,22,23,25,26,45]:

1. Ситуація конфлікту. Вона виникає за наявності протиріч. Причому суперечності можуть бути різних типів: між практично досягнутим результатом чи відомим фактом та недостатністю знань для теоретичного обґрунтування. Між життєвим досвідом учнів, їх побутовими поняттями та уявленнями та науковими знаннями.

Знаючи положення алюмінію в електрохімічному ряді напруг металів, учні відносять його до активних металів. Тоді як пояснити широке застосування

алюмінієвого посуду в побуті? Під час розмови учні з'ясовують, що алюміній покритий оксидною плівкою.

2. Ситуація спростування. Створюється тоді, коли учням пропонується довести неспроможність будь-якого припущення, ідеї, висновку на основі всебічного аналізу.

Знаючи властивості кислот та основ, учні впевнено дадуть відповідь, що хлоридна кислота і, наприклад, ортофосфатна кислота між собою не реагують, що натрій гідроксид та кальцій гідроксид один з одним не взаємодіють. В той час реакція основи із кислотою можлива, це реакція нейтралізації; і те, що натрій гідроксид – основа, доводить його реакція з кислотою і відсутність реакції з іншою основою [2,7,43].

Під час вивчення теми «Хімічні властивості амфотерних гідроксидів (Алюмінію, Цинку): взаємодія з кислотами, лугами (в розчині, при сплавлянні)» (8 клас, рівень стандарту), «Поняття про амфотерні оксиди й гідроксиди» (8 клас, поглиблене вивчення), «Алюміній: фізичні і хімічні властивості» (11 клас) цікавими є проблемні питання: «які властивості проявляє алюміній або цинк гідроксид?», «чи відбувається реакція $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{NaOH} - ?$ », «які реакції та з якими речовинами слід провести, щоб визначити характер властивостей цих речовин?».

Розглядаючи властивості алюміній та цинк гідроксидів, учні вивчають, що ці сполуки реагують із кислотами та розкладаються під час нагрівання. Узагальнюють властивості нерозчинних у воді основ (амфотерні гідроксиди проявляють аналогічні властивості) та підтверджують висновки дослідями. Після відповідей учнів слід провести експеримент, що доводить амфотерний характер сполук Алюмінію або Цинку (це може бути як демонстраційний експеримент, так і лабораторні досліді учнів) [2,7,43].

Прикладом для вирішення проблеми може бути демонстрація взаємодії солі Цинку з лугом. Спосіб отримання нерозчинних гідроксидів Алюмінію та Цинку – реакція обміну між сіллю та лугом. Учні спостерігають випадання осаду цинк гідроксиду та його розчинення у надлишку лугу.

Тепер потрібно спростувати своє твердження про неможливість реакції між основами (лугом та амфотерним гідроксидом). У процесі проблемної бесіди слід

підвести учнів до розуміння того, що у даній реакції цинк гідроксид виявляє кислотні властивості. З цього роблять висновок: амфотерність – прояв двоїстості властивостей.

Ще один приклад: «як пояснити нейтральне середовище розчину амінокислоти?» (Демонстраційний дослід). Учні згадують, що амінокислота – це сполука, яка містить дві функціональні групи: карбоксильна група зумовлює кислотні властивості, аміногрупа – основні. Протон карбоксильної групи переходить до аміногрупи, цим пояснюється амфотерність амінокислоти та будова біполярного йона [37-43].

3. Ситуація припущення. Створюється, коли потрібно довести справедливість якогось припущення чи передбачається існування будь-якого явища або закону, що ґрунтується на отриманих раніше знаннях.

Аналізуючи структуру бензену, учні проводять аналогію з алкенами, припускають, що він здатний до реакцій приєднання. Однак знайомство з особливостями ароматичного зв'язку підводить їх до припущення про інші властивості бензену [37-43].

Для того, щоб створити навчальну проблему потрібно проаналізувати зміст (виділити елементи змісту та зв'язок між ними). Наприклад, під час вивчення властивостей амоніаку учні спочатку характеризують будову атомів елементів Гідрогену та Нітрогену, будову молекули амоніаку визначають за ступенем окиснення атомів Гідрогену та Нітрогену, а потім розглядають хімічні властивості амоніаку [27].

Тут можливе вирішення кількох проблем. На першому етапі уроку під час вивчення складу амоніаку можна не просто інформативно повідомити, що його формула NH_3 , а зв'язок між атомами ковалентний полярний, а запропонувати учням довести склад цієї сполуки, тобто, встановити зв'язок між складом сполуки і будовою атомів. У процесі вивчення хімічних властивостей амоніаку можлива постановка проблемного питання «Чому амоніак вступає в реакції приєднання, якщо всі неспарені електрони використані для утворення зв'язків з Гідрогеном?»

Під час вивчення ненасичених вуглеводнів ряду етилену (10 клас) виникають такі проблемні ситуації: а) Молекулярний склад етену призводить до суперечності

із валентністю елементів – C_2H_4 (валентність С – II, Гідрогену – I), але Карбон в органічних сполуках завжди чотиривалентний. Яка ж структурна формула етену?
 б) Від чого залежить хімічна активність алкенів? в) Як відбуватиметься приєднання гідроген хлориду до гомологів етену несиметричної будови, наприклад, до пропену [37-43]?

Етап створення на уроці проблемної ситуації вимагає від учителя великої майстерності. Той, хто навчається, стає суб'єктом навчання і, як наслідок, набуває нових знань.

Найбільш вдало знайденою проблемною ситуацією слід вважати таку, за якої проблему формулюють самі учні.

Для грамотного використання методу проблемного навчання слід підводити учнів до протиріччя для самостійного пошуку вирішення проблеми.

Наприклад, вчитель ставить проблему: алюміній – найпоширеніший металічний елемент на Землі (на його частку припадає понад 8% земної кори), а в техніці він став застосовуватися порівняно недавно (на Паризькій виставці 1855 р. алюміній демонструвався як найрідкісніший метал, який коштував у 10 разів дорожче за золото). Чому? Рішення проблеми економічно вигідного промислового способу одержання алюмінію ілюструється повідомленнями вчителя про відкриття американським студентом Ч.М. Холлом здатності глинозему розчинятися в кріоліті вже за $950^{\circ}C$. Це відкриття дозволило отримувати алюміній шляхом електролізу з нижчими витратами електроенергії. Паралельно французький металург П. Еру, якому на той час було стільки ж років, скільки і Холу, розробив аналогічний метод отримання алюмінію [27].

Вміння бачити проблеми – інтегральна властивість, що характеризує мислення людини. Розвивається воно протягом тривалого часу в різних сферах діяльності, і все ж для його розвитку можна підібрати спеціальні вправи та методики, які в значною мірою допоможуть у вирішенні цього складного педагогічного завдання.

2.2. Структура проблемного уроку

На практиці часто використовують постановку міжпредметної проблеми, на вирішення якої необхідні знання із системи наук. Наприклад, інтегрований урок з

біологією «Спирти, їх вплив на здоров'я людини». Отрута, яка діє не відразу, стає менш небезпечною [37-43].

Тип уроку: Застосування наявних знань у проблемній ситуації.

Мета уроку: Провести дослідження з метою виявлення причин токсичності етанолу спирту, розглянути механізм дії спирту на клітини, органи та системи органів людини, спрогнозувати наслідки токсичної дії етанолу. Створити ситуацію для усвідомлення учнями шкідливого вживання алкоголю.

Суть проблемного уроку – творче засвоєння знань та розвиток розумових здібностей школярів [4,5,22,23,25,26,45].

Основні етапи проблемного уроку:

- постановка навчальної проблеми;
- пошук рішення;
- вираз рішення;
- творче застосування «відкритих» знань.

Дану схему, основу на психолого-педагогічних закономірності навчання, можна використовувати на уроках, присвячених вивченню нового матеріалу. На комбінованих уроках, уроках практикумах, уроках узагальнення знань можна застосовувати окремі елементи [4,5,22,23,25,26,45].

1 етап. Постановка навчальної проблеми

Навчальна проблема – це поставлене перед учнем питання, відповідь на яке заздалегідь невідоме і підлягає творчому пошуку, для здійснення якого в учня є деякі вихідні знання. Як відомо, навчальна проблема існує у двох основних формах:

- тема уроку;
- розбіжність з темою уроку питання, відповіддю на яке і буде нове знання.

Поставити навчальну проблему означає допомогти учням самим сформулювати або тему уроку, або подібне до теми уроку питання для дослідження. Для того, щоб учні змогли сформулювати тему уроку, як варіант, можна використати прийом «яскрава пляма» та «актуальність». У методі «яскрава пляма» можна використовувати казки, легенди, фрагменти з художньої літератури, малюнки, випадки з науки. Наприклад, використовуючи життєві уявлення учнів та дані засобів інформації про вплив на здоров'я людини радіоактивного

опромінення, підвести учнів до постановки питання чи самому вчителю поставити питання: чим відрізняються радіоактивні атоми від стабільних, нерадіоактивних? (вирішенням проблеми буде вивчення теми «Ізотопи»). Можна для створення «яскравої плями» продемонструвати малюнки із зображенням копалин тварин, рослин, продемонструвати скам'янілості і т.і., назвати їхній історичний вік. Потім розповісти, що для визначення віку використовується радіовуглецевий метод, суть якого коротко полягає в тому, що чим менше радіоактивного вуглецю в тій чи іншій породі, тим старший її вік [4,5,22,23,25,26,45].

Момент виникнення проблемної ситуації визначається: у класі повинен з'явитися емоційний відгук: подив, спантеличеність (як так?) чи почуття утруднення (як це пояснити?), в основі яких лежить протиріччя між необхідністю виконати завдання та неможливістю це зробити.

2 етап. Пошук рішення

На цьому етапі вчитель допомагає учням відкрити нові знання. Пропонується відкрити їх самостійно «методом проб та помилок» чи без гіпотез підводити учнів до нових знань. Відмінність способів полягає в тій розумовій роботі, яку виконують учні, і, отже, у їхньому розвиваючому ефекті. Результатом спонукаючого діалогу служить розвиток творчих здібностей учнів, а результатом підштовхуючого діалогу – розвиток вміння логічно мислити.

Діалог, що підводить до знань, не вимагає висування гіпотез. Це логічний ланцюжок питань, що призводить до нового знання.

Наприклад, під час вивчення амфотерності сполук Цинку та Алюмінію він може бути таким:

1. Які зміни спостерігаємо у пробірці у випадку, коли до алюміній гідроксиду додали розчин хлоридної кислоти? Які властивості виявляє алюміній гідроксид у цій реакції? Чи можна назвати цю речовину основою?
2. Які зміни спостерігаємо у пробірці у випадку, коли до алюміній гідроксиду додали розчин натрій гідроксиду? Які властивості виявляє алюміній гідроксид у цій реакції? Чи можна назвати цю речовину кислотою?
3. Чи можна на основі проведеного експерименту стверджувати, що алюміній гідроксид виявляє властивості і кислоти, і основи, в залежно від умов реакції?

Оскільки в будь-якому випадку пошук рішення, має завершитися відповіддю на вихідне проблемне питання, варто повернутись до початку уроку та зняти проблему-питання, застосувавши нове знання. На цьому етапі можна також використовувати методи, які є найбільш оптимальними у вирішенні навчальної проблеми. Це проблемний виклад, евристичний та дослідницький методи.

У процесі вирішення проблемних ситуацій школярі поглиблено вивчають реальні життєві проблеми, приймають рішення та навчаються вмінню відстоювати свою позицію. Виконання таких завдань не тільки сприяє закріпленню теоретичних знань та вдосконаленню умінь учнів, а й розвиває вміння встановлювати просторові взаємозв'язки, моделі біологічної дійсності, формує творче мислення.

Таким чином, під час вирішення завдань можна визначити, чи вміє учень використовувати свої знання та наскільки успішно він це робить. Спираючись на них, вирішувати численні завдання, які ставить перед нами життя. Але найголовніше – це не просто правильно вирішити завдання, а зрозуміти шлях до її вирішення. Завдання – це тренажер розумової діяльності. Самостійне вирішення завдання – це маленьке відкриття для кожного учня, це почуття задоволеності, позитивні емоції, стомлююче навантаження і цікава робота.

3 етап. Вираз рішення

Тому отримане дітьми нове знання необхідно висловити відповідною науковою (біологічною або хімічною) мовою в суспільно прийнятій формі. Щоб допомогти учням зробити це, можна запропонувати їм різні продуктивні завдання:

- текст правила, визначення, закону, у які вони повинні вставити пропущені слова:
- або використовувати складніший варіант – на основі опорних ключових слів сформулювати правило, визначення, скласти алгоритм.

Інша форма використовуваних продуктивних завдань – формулювання питань для взаємоперевірки. Цю роботу проводять в парах або групах, як постійного, так і змінного складу. Учні навчаються перекидати містки від матеріалу, що вивчається, до пройденого, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки. Така організація відтворення знань з використанням індивідуального підходу, прийомів розвитку саморегуляції, самоконтролю, самооцінки сприяє

формуванню здібностей до рефлексивного мислення, а загалом, – розвитку особистісного інтелекту.

Процес засвоєння понять вважається успішним, якщо учень:

- дає правильне визначення поняття, відтворюючи його з пам'яті;
- наводить приклади, що ілюструють це поняття;
- демонструє знання всіх елементів даного поняття;
- бачить місце поняття у загальній системі знань з конкретної теми;
- здатний застосовувати засвоєні знання у відомій ситуації, а також переносити в нові умови.

4 етап. Етап відтворення отриманих знань

Цей етап є обов'язковим, оскільки розвиває активну мову, поглиблює розуміння нового матеріалу. Дітям пропонується виконати творче завдання з теми, що вивчається: написати розповідь, придумати загадку, скласти кросворд, накреслити схему, виписати опорні слова тощо.

2.3. Проблемні завдання під час вивчення шкільного курсу хімії

1. «Незвичайне у звичайному». Одна з найважливіших властивостей у справі виявлення проблем – здатність змінювати власну точку зору, дивитися на об'єкт дослідження із різних сторін. Наприклад, під час розгляду властивостей води чи нижчих спиртів учні звертають увагу на те, що вода та етанол за звичайних умов – рідини, незважаючи на низькі значення відносних молекулярних мас, тоді як хлор та бутан мають значно більші значення відносної молекулярної маси (M_r) – гази. Вирішення цієї проблеми дозволяє сформувати уявлення про водневий зв'язок. В свою чергу, агрегатний стан води дає можливість розглянути таку її аномалію, як здатність стискатися під час охолодження, але лише до $+4^{\circ}\text{C}$, і значення цієї аномалії для живої природи [2,7,27,43].

2. «Знайти особливе та одиничне у загальному». Розгляд фізичних властивостей галогенів дозволить виділити одиничне (йод – тверда речовина, бром – рідина) та особливе (фтор та хлор – гази). Ознайомлення з хімічними властивостями галогенів дає можливість у загальному (витискувальний ряд галогенів: фтор – хлор – бром – йод) показати особливе (витіснення більш активними галогенами менш активних

з їх розчинів солей або безоксигенових кислот, за винятком фтору) та одиничне (здатність фтору взаємодіяти з водою) [27].

3. «Багатоплановість під час характеристики хімічного об'єкта».

Класифікаційна характеристика нітратної кислоти у цьому ракурсі: одноосновна, оксигеновмісна, розчинна, сильна кислота, яка дисоціює за одним ступенем і тому утворює лише один ряд солей – середні або нітрати [2,7,27,43].

4. «Побачити в іншому світлі». Під час вивчення хімії є великі можливості для конструювання завдань з використанням прийому анімації (від латів. *anima*. – життя, душа). Тобто, наділення неживих об'єктів навчального предмета (елементів, речовин або хімічних реакцій) характеристиками, властивими живому, зокрема людині – своєрідне «олюднення» цих об'єктів. Наприклад, загальну ідею таких завдань може відображати загальна назва «Художній образ речовини або процесу».

Під час виконання завдань такого типу важливо заохочувати найцікавіші, винахідливі, оригінальні варіанти. Відмічати кожен поворот сюжетної лінії, кожен рису, що свідчить про глибину проникнення учня в новий, незвичний йому образ речовини чи хімічної реакції.

2.4. Вправи з розвитку гіпотетичного мислення

Вирішення поставленої проблеми досягається за допомогою розумової діяльності, що протікає у формі висування здогадів та гіпотез. Нове знання вперше усвідомлюється дослідником у формі гіпотези. Гіпотеза виступає необхідним та кульмінаційним моментом розумового процесу [4,5,22,23,25,26,45].

Таким чином, гіпотези дають нам можливість побачити проблему в іншому світлі, подивитися на ситуацію з іншого боку.

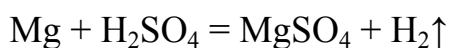
Роблячи припущення, ми зазвичай використовуємо такі слова: «може бути», «припустимо», «допустимо», «можливо», «якщо...».

Наприклад:

1. За яких умов кожен із наведених об'єктів (назви речовин, реакцій) буде дуже корисним? Чи можете ви придумати умови, за яких корисними будуть два чи більше цих об'єктів (речовин, реакцій)?
2. За яких умов ці ж об'єкти (речовини, реакції) будуть абсолютно непотрібними і навіть шкідливими?

3. Знайдіть можливу причину явища, події. Чому загорілася лампочка приладу під час випробування розчину речовини на електропровідність?
4. Запропонуйте кілька різних гіпотез, чому бензен, який за формулою Кекуле має ненасичений характер, не знебарвлює бромну воду?

Іншим прикладом може бути вивчення властивостей концентрованої сульфатної кислоти (теми «Сульфатна кислота. Фізичні та хімічні властивості» «Особливості взаємодії металів з концентрованою сульфатною кислотою», 11 клас). Для початку варто запропонувати учням записати та прокоментувати реакцію взаємодії сульфатної кислоти з металами. Для прикладу можна використати реакцію [27]:



Учні стикаються з проблемною ситуацією та висувають свої твердження про те, що така реакція не можлива, тому що мідь – відновник, слабший за водень (у ряду активності металів знаходиться після водню). Підштовхуючи учнів до думки, що їхніх знань недостатньо, варто продемонструвати наглядний приклад взаємодії концентрованої сульфатної кислоти з міддю. Звертають їхню увагу на утворення розчину блакитного кольору (утворюється купрум(II) сульфат), на зміну кольору індикатора в U-подібній трубці (виділяється сірчистий газ SO_2) [27].

Після демонстрації досліду слід обговорити запитання: Які були твердження? Які знання використовували? (виникає усвідомлення проблеми); Що нам відомо? Яка ціль уроку/теми?

Проблема, яку формулюємо, не обов'язково має звучати так само як основна тема «Властивості концентрованої сульфатної кислоти». Проблема, мета уроку можуть бути сформульовані як питання: «У якому випадку, за яких умов сульфатна кислота може реагувати з міддю?» [27].

Важливо підводити учнів до ситуації припущення з урахуванням відомих знань. Під час вивчення теми «Фенол» можливе проблемне питання: «Чому фенол виявляє кислотні властивості?» Учні пояснюють цю властивість на основі впливу ароматичного замісника на функціональну групу. На підтвердження демонструють

досліди взаємодії фенолу з лугом та взаємодія натрій феноляту з сульфатною кислотою. Учні записують рівняння відповідних реакцій [37-43].

Під час вивчення нового матеріалу миттєва відповідь на проблемне питання неможлива. За допомогою відповідних прикладів та виконаних вправ відбувається розуміння нового знання. При цьому учні самостійно висловлюють різні припущення (гіпотези), висуваючи варіанти вирішення проблеми. Наприклад, під час вивчення тем «Кислоти, їх склад, назви», «Загальні способи добування оксидів, кислот, основ і середніх солей» (8 клас), на дошці записані формули H_2SO_4 , SO_3 , SO_2 [2,7,43].

Завдання. Який оксид відповідає сульфатній кислоті?

Вчитель	Учень
Як ви виконали завдання?	По-різному (протиріччя)
Чим відрізняються оксиди Сульфуру за складом?	• кількістю атомів Оксигену; • ступенем окиснення Сульфуру.
Який ступінь окиснення Сульфуру в сульфатній кислоті?	Визначення ступеня окиснення елемента в сполуці вивчали у курсі хімії 7, 8 класу (з'ясування проблеми).
Який ступінь окиснення (заряд) має молекула?	0
Який висновок можна зробити з попередніх питань?	Сума позитивних ступенів окиснення дорівнює сумі негативних.
Тоді ступінь окиснення Сульфуру в сульфатній кислоті...	+6 H_2SO_4
Ступінь окиснення Сульфуру у відповідних оксидах?	+4; +6 +4 SO_2 +6 SO_3
Який оксид відповідає H_2SO_4 ?	SO_3
Який висновок?	Ступінь окиснення неметалічного елемента в кислоті і в оксиді повинен бути однаковий

Неможливо навчити творчості як самостійного виду діяльності учнів, а тому варто показати їм основні етапи вирішення проблемних завдань під виконання експерименту.

Під час вивчення теми «Гідроліз» (11 клас) можна запропонувати учням дослідним шляхом визначити склад синтетичного мийного засобу. Учні працюють у групах. Перша група досліджує тверде мило, друга – рідке мило, третя – засіб для миття посуду. Після проведення експерименту (визначення рН розчинів) обговорюються результати пошукової діяльності. Результати дослідження учні записують у зошитах у вигляді таблиці [27].

Синтетичний мийний засіб	Колір розчину	Середовище розчину
Тверде мило	Малиновий	Лужне
Рідке мило	Малиновий	Лужне
Засіб для миття посуду	Малиновий	Лужне

З проведеного досліді роблять висновок, що до складу синтетичних мийних засобів входять солі, які у водних розчинах гідролізують. Продукти гідролізу дають лужне середовище.

Інший приклад, який стосується теми «Гідроліз солей»: доцільно розпочати урок з вирішення якісного завдання на розпізнавання речовин: алюмінію хлориду, натрій карбонату та натрій хлориду. Створюються умови для проблемної ситуації: яке забарвлення має універсальний індикатор у розчинах солей? Знання учнів про те, що сіль є продуктом нейтралізації кислоти та основи наводить на думку про те, що індикатор у розчинах усіх солей показуватиме нейтральну реакцію середовища. Проте експеримент створює протиріччя: у кожній пробірці індикатор показує різну реакцію середовища. Учні висловлюють свої припущення. Вирішення проблемного завдання відбувається у процесі вивчення сутності процесу гідролізу.

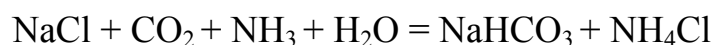
Вчитель пропонує продовжити роботу, пропонуючи перевірити універсальним індикатором розчини солей NH_4Cl , CH_3COONa , $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ [27].

Вчитель: що ви стверджували? Які знання застосували? (усвідомлення проблеми). Що нам невідомо? Якою буде мета (тема) уроку? (формулювання проблеми).

Також можна використовувати проблемні завдання під час роботи з додатковою інформацією. Наприклад, для закріплення знань з теми «Оксигеновмісні органічні сполуки» (9 клас).

Завдання №1. При попаданні кислоти на шкіру для її нейтралізації використовують слабкий (2%) розчин харчової соди. Чому ж при отруєнні оцтом людині не можна давати пити такий самий розчин соди? На основі виконаного досліду та складеного рівняння реакції учні повідомляють, що одним із продуктів реакції утворюється вуглекислий газ, який у великій кількості може нашкодити шлунку [28-36].

Завдання №2. У процесі отримання соди за методом Сольве на першій стадії відбувається утворення двох водорозчинних речовин [27]:



Питання: «Чому ця реакція практично здійсненна? Як відокремити отримані солі?» Учні проводять хімічний експеримент та на основі спостережень роблять висновок, що в холодній воді сода малорозчинна, а з розчину її можна відокремити фільтруванням.

Проблемне навчання не тільки активізує розумові процеси учнів, активує самостійну діяльність, виконання пошукових завдань підвищує інтерес та навчальну мотивацію.

Кожен вчитель хоче, щоб його предмет викликав глибоку зацікавленість у школярів, щоб учні вміли не тільки писати хімічні формули та рівняння реакцій, а й розуміти хімічну картину світу, вміли логічно мислити, щоб кожен урок був святом, маленьким уявленням, що приносить радість і учням та вчителю.

Для цього необхідно зробити з учня активного учасника навчального процесу. Учень може засвоїти інформацію тільки у своїй діяльності при зацікавленості предметом. Тому вчителю треба забути про роль інформатора, він повинен виконувати роль організатора пізнавальної діяльності учня.

Методика проблемного навчання на уроках хімії сприяє розвитку творчої активності учнів, розвитку дослідницьких навичок, здатності мислити нестандартно. Нестандартні уроки, можливість учнів самим формулювати питання та шукати відповіді на них, вільний виклад своїх думок, міркування, спільний пошук істини – сприяє формуванню пізнавальної активності учнів під час вивчення хімії [4,5,22,23,25,26,45].

РОЗДІЛ 3

ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

3.1. Проблемне навчання під час вивчення теми «Окисно-відновні реакції»

Технологічна карта уроку хімії у 9-му класі на тему «Окисно-відновні реакції»

Тип уроку: Вивчення нового матеріалу [21, 28-36, 47-50].

Дидактичні цілі: створити умови для усвідомлення та осмислення нової навчальної інформації.

Форма уроку: урок-дискусія із елементами проблемного навчання.

Цілі:

• формування ключових компетентностей:

- комунікативна;
- математична грамотність;
- уміння вчитись упродовж життя;

• формування предметних компетентностей: формувати знання про окисно-відновні реакції, процеси окиснення і відновлення, окисники й відновники, місце окисно-відновних реакцій серед основних типів хімічних реакцій; формувати вміння визначати й застосовувати поняття «ступінь окиснення, окисник, відновник, окиснення, відновлення»; вміння добирати коефіцієнти методом електронного балансу в окисно-відновних реакціях; розвивати хімічну мову, виховувати інтерес до хімії.

Навчальні:

- сформувати поняття про ОВР, як хімічні реакції за ознакою зміни ступеня окиснення елементів.
- дати означення «окисник», «відновник»;
- охарактеризувати єдність та нерозривність процесів окиснення та відновлення;
- систематизувати знання про хімічні реакції, про ступені окиснення хімічних елементів;
- навчити записувати рівняння ОВР реакцій, урівнювати ОВР методом електронного балансу.

Розвиваючі:

- продовжити формування умінь складати рівняння хімічних реакцій.
- продовжувати формувати вміння працювати з таблицею розчинності кислот для прогнозування можливих хімічних реакцій кислот.

Виховні:

- сприяти формуванню культури міжособистісного спілкування, вміння слухати один одного, ставити питання один одному, аналізувати відповіді товаришів, прогнозувати результат роботи, оцінювати свою роботу.

Методи навчання: фронтальний, проблемний.

Засоби навчання: комп'ютер із виходом до мережі Internet, таблиця класифікації кислот, розчинності кислот, електрохімічний ряд напруги металів, підручники, зошити, дошка, таблиці на друкованій основі.

ХІД УРОКУ

Діяльність вчителя	Діяльність учнів
I. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ ЕТАП Доброго ранку! Сьогодні у нас незвичайний урок. Давайте подивимося один на одного, посміхнемося і подумки побажаємо удачі. На уроці залишимося тільки ми та хімія. Епіграф нашого уроку: «Кожен успіх наших знань ставить більше проблем, ніж вирішує» На початку уроку хочу звернути вашу увагу на епіграф. Прочитайте його. Чи погоджуєтеся, що це суперечливий вислів? Як ви його розумієте? Я пропоную обміркувати його та перевірити справедливість цих слів протягом нашого уроку. Працюватимемо з оцінюванням кожного етапу уроку. У кожного на парті є аркуш самооцінки. Підпишіть прізвище та ім'я. Кожен із вас протягом уроку оцінюватиме свою роботу на етапах. Наприкінці уроку ви поставите собі підсумкову оцінку (Додаток А). Навколо нас відбувається безліч хімічних реакцій, без яких наше життя неможливе. Окисно-відновні реакції (ОВР) широко поширені в природі та використовуються в техніці. В основі життя	Відповіді дітей: Повинно бути навпаки. Дізнаючись щось нове, ми вирішуємо проблему
	(Додаток В)

лежать окисно-відновні реакції (ОВР), які відбуваються у процесі фотосинтезу, дихання, транспорту електронів; вони забезпечують основну частину енергоспоживання за рахунок спалювання органічного палива. Отримання металів, енергії вибуху ґрунтується на окисно-відновних реакціях.	
II. АКТУАЛІЗАЦІЯ ОПОРНИХ ЗНАНЬ Давайте запишемо найпростіші ОВР: (Дошка) 1. Окиснення заліза киснем повітря $\text{Fe} + \text{O}_2 = \text{Fe}_2\text{O}_3$ Де у житті ми зустрічаємося з цією реакцією? (ржава залізна кришка) 2. Утворення карбонатної кислоти з вуглекислого газу та води $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{CO}_3$ Розставте ступені окиснення (СО) хімічних елементів у рівняннях. Які виникли труднощі? У простих речовин ступінь окиснення хімічних елементів дорівнює нулю. Чим відрізняються реакції? (Оцініть себе на цьому етапі уроку) Як називаються реакції, які відбуваються зі зміною ступеня окиснення хімічних елементів?	ржавіння заліза мінеральна вода Чому дорівнює С.О. елементів у простих речовинах? У першій реакції С.О. елементів змінилися, а в другій – ні
III. МОТИВАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ Сформулюйте тему сьогоднішнього. Запишемо тему уроку у зошит. «Окисно-відновні реакції». Що ми повинні вивчити на уроці? • як визначати СО елементів; • дізнатися, як відбувається зміна властивостей хімічних елементів унаслідок таких реакцій; • навчитися складати ОВР; • знати, яке значення мають ОВР у природі та житті людини. Збираючись сьогодні на урок, я випадково розбила ртутний термометр. Часу було дуже мало. Я взяла віник, швидко підмела ртуть на совок і викинула на вулицю. Дорогою я задумалася, а чи правильно я вчинила?	ОВР  Діти пропонують

Можливо, треба було протерти місце мокрою ганчірочкою чи зібрати ртуть пирососом? Що вам відомо з цієї проблеми? Збирання ртуті пирососом категорично заборонено, так як металева ртуть, потрапляючи в розігріте «нутро» пирососа, негайно переходить у пароподібну форму, яка видувається з потоком повітря, а тому концентрація парів ртуті зростає на порядок. Ртуть чудово прилипає до свинцю чи олова – тобто до будь-якої лудженої поверхні. Консервна банка цілком підійде. Можна ртуть засипати порошком сірки. Це призводить до утворення нерозчинного та нетоксичного меркурій(II) сульфід, який є стійкою сполукою. Яка реакція відбувається у цьому випадку? (реакція з порошком сірки за кімнатної температури відбувається дуже повільно і не може гарантувати повне зв'язування ртуті) Запишіть рівняння реакції взаємодії сірки з ртуттю. $\text{Hg} + \text{S} = \text{HgS} \text{ (дошка)}$ Розставте ступені окиснення хімічних елементів у сполуках. Що характеризує ступінь окиснення елементів? Чи змінилися ступені окиснення елементів в даному рівнянні? Яка це реакція? За якою ознакою визначають? • Як змінився С.О. Меркурію? • Як змінився С.О. Сульфуру? Запишемо рівняння: $\text{Hg}^0 - 2\bar{e} \rightarrow \text{Hg}^{+2} \quad \text{відновник, процес окиснення}$ $\text{S}^0 + 2\bar{e} \rightarrow \text{S}^{-2} \quad \text{окисник, процес відновлення}$ Що таке окиснення? Відкрийте підручник. Знайдіть визначення. Окиснення – процес віддачі електронів атомом, молекулою чи йоном, що супроводжується підвищенням позитивного С.О. та зменшенням негативного. Що таке відновлення? Відновлення – процес приєднання електронів атомом, молекулою чи йоном, який супроводжується зниженням	свої версії (Додаток Б) Труднощі Змінилися ступені окиснення Меркурію та Сульфуру ОВР підвищився знизився
--	--

позитивного та збільшенням негативного С.О. елементів? Чи може процес окиснення протікати без відновлення? Висновок у зошит: Процеси відновлення та окиснення взаємопов'язані між собою. $\text{Hg} + \text{S} = \text{HgS} \text{ (дошка)}$ У хімічну реакцію вступають реальні речовини, тому: речовина, до складу якої входить елемент, здатний віддавати електрони та збільшувати позитивний С.О. називаються відновником. У процесі ОВР відновник окиснюється. Відновників відносять метали, молекулярний водень, сірководень, амоніак, карбон(II) оксид та ін. Сформулюйте визначення окисника. Речовина, до складу якої входить елемент, здатний приєднувати електрони (при цьому його позитивний ступінь окиснення знижується, а негативний збільшується) називається окисником. У процесі ОВР окисник відновлюється. Окисники: галогени, кисень, кислоти. Яка закономірність простежується у ОВР? Запишемо рівняння ОВР $\text{Hg}^0 - 2\bar{e} \rightarrow \text{Hg}^{+2} \quad \text{окиснення}$ $\text{S}^0 + 2\bar{e} \rightarrow \text{S}^{-2} \quad \text{відновлення}$ Запитайте, що незрозуміло. Демонстрація ролика у мережі Internet ((4 хв.).	Ні (Додаток Г) (Додаток Г, Г) Кількість відданих електронів має дорівнювати кількості приєднаних
IV. ПЕРВИННЕ ЗАСВОЄННЯ НОВОГО НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ Виконайте завдання на картках: виберіть зі списку окисно-відновні реакції та випишіть їх у зошит: $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ $2\text{Ca} + \text{O}_2 = 2\text{CaO}$ $\text{Cu}(\text{OH})_2 = \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$ Наведіть свій приклад ОВР. Чому реакція за №2 належить до ОВР? Назвіть окисник та відновник. Доведіть свою відповідь. Яка закономірність простежується? Запишіть рівняння ОВР. Оцініть себе на даному етапі	Реакція протікає зі зміною С.О. елементів Кількість відданих електронів дорівнює кількості приєднаних

V. УСВІДОМЛЕННЯ ТА ОСМИСЛЕННЯ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ Де ми можемо зустрічатися з ОВР?	Кроссенс (Додаток Г)
VI. ЗАКРІПЛЕННЯ ВИВЧЕНОГО МАТЕРІАЛУ Перевірте себе. Закінчіть речення: • ОВР – це... • окиснення – це процес (віддачі електронів) • відновлення – це процес (приєднання електронів) • кількість електронів, які віддає відновник, дорівнює кількості електронів, які приймає окисник) Оцініть себе на цьому етапі	
VII. ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ	
VIII. ПІДБИТТЯ ПІДСУМКІВ, ОЦІНЮВАННЯ УЧНІВ, ВИСНОВКИ. РЕФЛЕКСІЯ Як ви оцінили себе протягом уроку. Поставте підсумкову оцінку. Якщо ви отримали високі оцінки, скажіть вголос «Я молодець!» Звернемося до нашого епіграфа. Чи виникли у вас протиріччя? А в мене з'явилися. Під час підготовки до уроку, коли я проводила досліди з міддю, замість міді використала купрум(II) оксид, суміш нагріла. Переглядаємо ролик у мережі Internet «Взаємодія купрум(II) оксиду із сульфатною кислотою» (YouTube тривалість 34 с). Чи змінився колір розчину? Чи прореагував із розчином сульфатної кислоти купрум(II) оксид. Про що це свідчить? Чи відбулася хімічна реакція? Запишіть самостійно реакцію, чи належить ця реакція до окисно-відновних? Чому мідь із розчином кислоти не реагує, а купрум(II) оксид прореагував? Зверніться до ряду напруги металів. Повернемося знову до епіграфу. Що ви думаєте з цього приводу? Відповідь на це запитання постарайтеся знайти вдома під час підготовки до наступного уроку. Дякую за роботу!	

3.2. Урок «Карбонові кислоти»

Цілі уроку:

• **формування ключових компетентностей [21,37-43]:**

 спілкування державною (і рідною в разі відмінності) мовами

 уміння вчитися впродовж життя

 екологічна грамотність і здорове життя

 інформаційно-цифрова компетентність

 математична компетентність

 соціальна та громадянська компетентності

• **формування предметних компетентностей:**

 знати поняття карбонові кислоти, їх поширення в природі та класифікацію, карбоксильну характеристичну групу; склад, будову молекул насичених одноосновних карбонових кислот, їхню загальну та структурну формули, ізомерію, систематичну номенклатуру; фізичні та хімічні властивості насичених одноосновних карбонових кислот; уміти складати формули ізомерів, давати їм назви, складати хімічні реакції, що характеризують хімічні властивості кислот: взаємодія з індикаторами, металами, лугами, солями, спиртами – реакцію естерифікації, одержання етанової кислоти

 розвивати хімічну мову, екологічне мислення

 виховувати інтерес до вивчення хімії

Навчальні: ознайомити з особливостями будови молекул карбонових кислот, їхньою класифікацією. Поглибити поняття про гомологічний ряд і гомологів, про ізомерію та ізомери. Ознайомити з номенклатурою та властивостями карбонових кислот. Формувати вміння складати структурні формули речовин, розрізняти за формулами карбонові кислоти.

Розвиваючі: сприяти розвитку умінь учнів узагальнювати отримані знання, проводити аналіз, синтез, робити необхідні висновки.; продовжити розвиток навичок колективної діяльності, пізнавального інтересу та творчої активності у процесі вирішення проблемних ситуацій. Сприяти формуванню основних

світоглядних ідей через пізнавальну активність, інтеграцію навчання та творчу самостійність учнів.

Виховні: забезпечити умови для виховання позитивного інтересу до предмета, що вивчається; виховувати культуру спілкування через роботу групи, виховувати в учнів увагу, ініціативу, виховання культури розумової праці.

Тип уроку: вивчення нового матеріалу.

Форми організації навчання: фронтальна; групова; самостійна; індивідуальна.

Педагогічні технології: пояснювально-ілюстративне навчання із застосуванням інформаційних та мультимедійних технологій; технологія проблемного навчання.

Технічні засоби навчання: комп'ютер, презентація, відеодосліди.

ХІД УРОКУ

*Розум полягає не тільки у знанні,
але й у вмінні застосовувати знання на ділі.
Аристотель*

I. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ ЕТАП

II. АКТУАЛІЗАЦІЯ ОПОРНИХ ЗНАНЬ

Сьогодні нам належить вирішити надзвичайно важливі завдання, тому що речовини, про які йтиме мова, настільки цікаві, різноманітні і необхідні нам у житті, що про них можна говорити нескінченно. Ці речовини незвичайні, деякі з них навіть є «їстівними», «харчовими».

Назвати тему уроку, і визначити який клас речовин ми вивчатимемо, ви зможете самі (відеоролик).

Формулювання теми уроку. «Карбонові кислоти».

На столі на тарілці лежать яблуко, мандарин, лимон, аспірин, бурштин, мило.



- Як ви вважаєте, що поєднує всі ці предмети? Правильно, вони містять кислоти (клас органічних карбонових кислот). А які асоціації виникають у вас, коли згадуємо слово «кислота»? («кислі», «їдкі», «рідкі», «небезпечні», «їстівні»...). Порівняємо ваші асоціації наприкінці уроку, давши відповідь на питанням: Чи всі кислоти небезпечні?

Карбонові кислоти відрізняються від вже знайомих вам мінеральних кислот, тому на цьому уроці ми повинні (учні ставлять цілі):



III. ВИВЧЕННЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ

Карбонові кислоти – органічні речовини, похідні вуглеводнів, молекули яких містять одну або кілька карбоксильних груп –COOH.

Загальна формула: $R - COOH$

Проблемне питання: чому назви цих кислоти містять перше слово «карбонові»?

«Карбо» – вуглець, Карбон? Кислоти вуглецю, Карбону?

Класифікація карбонових кислот



Номенклатура карбонових кислот

А як же утворюються назви кислот? Їх багато, вони різноманітні за складом та будовою, чи є закономірності в їхній номенклатурі?

Ознайомимося з принципами міжнародної номенклатури ІЮПАК та тривіальними назвами карбонових кислот.

Для органічних кислот найчастіше використовуються тривіальні назви. Оскільки багато з цих сполук відомі дуже давно, то ці терміни вказують швидше на джерело виділення, ніж на хімічну структуру кислот. Наприклад, пощипування під час укусу мурашки зумовлене мурашиною кислотою (від латинського *formica* – мураха); оцтова кислота вперше виділена з оцту, яка утворюється у процесі скисання вина; масляна кислота надає прогірклому маслу специфічного запаху; капронова кислота входить до складу козячого жиру (від латинського *capra* – коза).

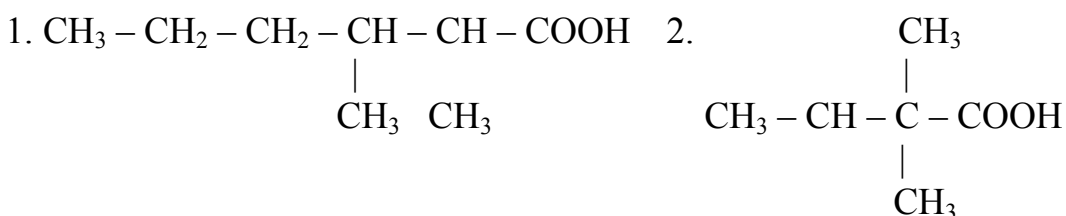


У основі міжнародної номенклатури ІЮПАК назви кислот утворюються за тими ж принципами, що і назви вивчених раніше органічних сполук (вуглеводнів, спиртів, альдегідів).

Гомологічний ряд розпочинає кислота, у якій функціональна група сполучена не з вуглеводневим замісником, а з атомом Гідрогену. Це метанова кислота HCOOH . Під час складання міжнародних назв кислот нумерація ланцюга розпочинається з карбоксильного атома Карбону.

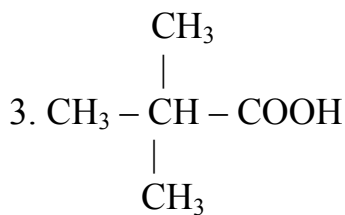
Назва карбонової кислоти утворюється від назви відповідного алкану з додаванням суфікс -ов, закінчення -а і слова «кислота». Для органічних кислот найчастіше використовують тривіальні назви (Додаток Д).

Робота у парі. Назвати речовини за напівструктурними формулами і скласти напівструктурні формули карбонових кислот за назвами(робота у групах)



2,3 – диметилпентанова кислота

2,2-диметилбутанова кислота

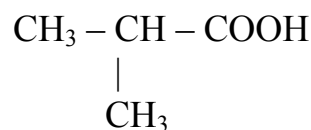
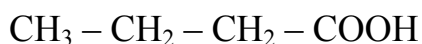


3-метилпентанова кислота

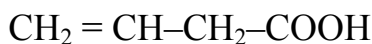
Види ізомерії

1. Ізомерія карбонового ланцюга

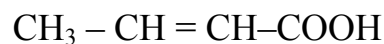
Починається з бутанової кислоти ($\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$), яка існує у вигляді двох ізомерів:



2. Ізомерія положення кратного зв'язку



бут-3-єнова кислота



бут-2-єнова кислота

Фізичні властивості (відеодослід)

C_1 - C_3 – рідини з характерним різким запахом, добре розчинні у воді;

C_4 - C_9 – в'язкі маслянисті рідини з неприємним запахом, погано розчинні у воді;

C_{10} – тверді речовини, що не мають запаху, не розчинні у воді.

Перед переходом до наступного розділу, обговорюємо проблему.

Проблема: деякі лікарські препарати не можна запивати певними напоями, також кислі фрукти та соки, маринади, страви з оцтом не можна вживати разом з антибіотиками пеніцилінового ряду та еритроміцином. Як ви думаєте, чому так?

Кислоти, що містяться у зазначених продуктах, можуть вступати в хімічну взаємодію з антибіотиками, нейтралізуючи їх вплив на організм.

Висновок: Має значення хімічна взаємодія кислот з різними речовинами.

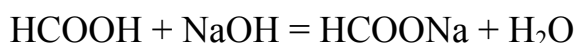
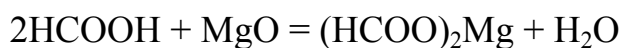
Хімічні властивості

1. Дисоціація $\text{HCOOH} \rightleftharpoons \text{H} + \text{COOH}^-$

2. Реагують з металами (відеодослід)



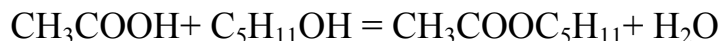
3. Реагують з основами та оксидами (основними та амфотерними) (відеодослід)



4. Реагують із солями (відеодослід)



5. Реагують зі спиртами (відеодослід)

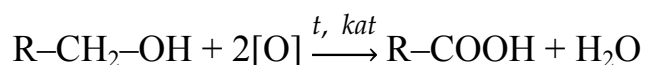


6. Горіння (відеодослід) $\text{CH}_3\text{COOH} + 2\text{O}_2 = 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

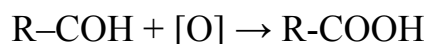
Висновок: Для карбонових кислот характерні загальні (неорганічних кислот) та специфічні (5,6) властивості.

Способи одержання

1. Окиснення первинних спиртів



2. Окиснення альдегідів



Застосування карбонових кислот. Показати учням картинки. Яка кислота відповідає цій картинці? (Додаток Е)

Лимонна кислота (рН 2,0) – рекордсмен за кількістю плодів та ягід, в яких вона міститься: це агрус, апельсини, мандарини, малина, буряковий сік, хвоя, листя бавовнику, лимони та китайський лимонник).

Щавлева кислота (рН 1,3) міститься в листі щавлю, ревінню, шпинату, конюшини і навіть плодах томату. Але з цією кислотою необхідно тримати «вухо гостро». Її солі – оксалати – нерозчинні у воді, тому «любителі щавлю» можуть заробити собі каміння у нирках та сечовому міхурі. Щавлева кислота застосовується для видалення іржі та накипу.

Винна (рН 2,2) та молочна кислоти (рН 2,4). Відрізняються за будовою, проте їх кислотність приблизно однакова. Винна кислота міститься в багатьох рослинах, але багато її у виноградному соку. У процесі тривалого бродіння виноградного соку в посудині може випасти сірувато-червоний осад «винного каменю» – солі винної кислоти. Молочна кислота (кисломолочні продукти, житній хліб) міститься скрізь, де є цукор, утворюється у м'язах, викликаючи м'язові болі.

Бурштинова кислота (рН 2,7) (соняшникова олія, насіння, устриці, зелений агрус) відноситься до слабких кислот. Цей поділ, звичайно, умовний, оскільки і ця кислота викликає хімічні опіки на шкірі людини.

Саліцилова кислота (pH 2,3). Аспірин має протизапальну, жарознижувальну та болезаспокійливу дію, тому його застосовують при гарячкових станах та ревматизмі. Аспірин пригнічує больову чутливість та допомагає від головного болю. Однак у цих диво-лікарства є протипоказання: його не можна застосовувати при виразці шлунка. Запитання: чому?

Кисле середовище, яке створює аспірин під час взаємодії з водою, може посилити перебіг хвороби.

Бензойна кислота (pH 4,18). Велика кількість бензойної кислоти міститься в журавлині.

Проблемне питання: ви, мабуть, знаєте, якими властивостями характеризується ця ягода? Медичний антисептичний засіб. Журавлинний сік викликає руйнування стафілококів, відповідальних за запальні процеси в організмі. Завдяки цій здатності журавлина не гниє і може довго зберігатися у свіжому вигляді. Бензойна кислота використовується як харчова добавка – консервант E210.

Яблучна кислота (pH 2,1). Так само, і винна та бурштинова, двоосновна, але молекула містить гідроксил, який посилює кислотні властивості, відтягуючи електронну густину від атома Карбону.

Оцтова кислота (pH 2,4-3,2). Зараз, як і три тисячі років тому, оцтова кислота – один із найважливіших консервантів у харчовій промисловості. У продажу буває кілька сортів оцту: винний, фруктовий, столовий. Вони відрізняються вмістом різних добавок. Найбільш поширений 9%-ий оцет – розчин оцтової есенції (70%). Під час роботи з оцтовою кислотою необхідно дотримуватись особливих заходів безпеки, оскільки навіть 30%-ний розчин кислоти здатний викликати сильні опіки на шкірі. У хімічній промисловості оцтова кислота використовується для виробництва ацетилцелюлози (одержують ацетатне волокно, органічне скло, кіноплівку); для синтезу барвників, медикаментів та естерів.

Мурашина кислота (pH 2,3) в 10 разів сильніша за оцтову кислоту за рахунок найменшого вуглеводневого замісника. Мурашина кислота міститься не тільки в залозах мурах, а й у волосинках кропиви. Ця кислота має бактерицидні властивості, тому її застосовують як консервант. Народна медицина традиційно

використовувала мурашину кислоту для лікування ревматичних болів та радикулітів, а бджолярі цінують її як ефективний засіб від хвороб бджіл, пов'язаних із паразитами – бджолиними кліщами.

Аскорбінова кислота (рН 4,4). Її кислотність низька.

Проблема: зараз найбільш небезпечна для здоров'я пора року, коли частішають випадки застуди. З чим пов'язана ця проблема?

Однією з найнеобхідніших речовин для стійкості організму до простудних захворювань є вітамін С.

Питання: що ви знаєте про функції аскорбінової кислоти в організмі людини та вміст її в продуктах харчування?

Аскорбінова кислота впливає на утворення сполучної тканини, червоних кров'яних тілець, прискорює всмоктування Феруму та захищає інші вітаміни від окиснення. При нестачі в організмі цієї речовини виникає слабкість, можливе набрякання кінцівок, кровоточивість.

Завдання: Розташувати кислоти у ряд за зниженням кислотності (рН).

Масляна кислота –використовується для отримання ароматичних добавок, пластифікаторів та флотореагентів.

Стеаринова $C_{17}H_{35}COOH$ та **пальмітинова** кислота $C_{15}H_{31}COOH$ – як поверхнево-активні речовини, для отримання мила, в косметології.

Олеїнова кислота $C_{17}H_{33}COOH$ – сфера застосування олеїнової кислоти велика і охоплює багато напрямів людської діяльності – від медицини та косметології до металообробки та виробництва гумотехнічної продукції.

Висновок: Кислоти знайшли широке застосування у всіх сферах людського життя. Їх застосовують у медицині, косметології, харчовій промисловості, сільському господарстві та використовують для побутових потреб.

З медичною метою використовуються такі органічні кислоти, як молочна, винна, аскорбінова. Напевно, кожен із вас вживав для зміцнення організму вітамін С – це якраз і є аскорбінова кислота. Вона не тільки допомагає зміцнити імунітет, але також має здатність виводити з організму канцерогени та токсини. А ось винна кислота проявляє легкий проносний ефект, використовується як протиотрута під

час отруєння лугами і як компонент, необхідний для приготування плазми для переливання крові.

Шанувальникам косметичних процедур, слід знати, що фруктові кислоти, які містяться в цитрусових фруктах, сприятливо впливають на шкіру, оскільки, проникаючи вглиб, здатні прискорювати процес оновлення шкіри. Крім цього, запах цитрусових має тонізуючий вплив на нервову систему.

Чи помічали ви, що такі ягоди, як журавлина та брусниця, довго зберігаються і залишаються свіжими. А чи знаєте чому? Виявляється, у них міститься бензойна кислота, яка є чудовим консервантом.

А ось у сільському господарстві широке застосування знайшла бурштинова кислота, оскільки за її допомогою можна підвищити врожайність культурних рослин. Також вона здатна стимулювати ріст рослин та прискорювати їх розвиток.

Виникає закономірне питання, чи становлять кислоти небезпеку для здоров'я людини? Адже широко поширена в природі щавлева кислота, яка міститься в щавлі, апельсинах, смородині та малині, чомусь не знайшла застосування у харчовій промисловості. Виявляється, щавлева кислота в двісті разів сильніша за оцтову кислоту, і здатна навіть роз'їдати посуд, а її солі, накопичуючись в організмі людини, відкладаються у вигляді каменів.

Висновки:

1. Карбонові кислоти – це органічні речовини, в молекулах яких містяться одна або кілька функціональних карбоксильних груп, з'єднаних з вуглеводневим замісником (насиченим, ненасиченим або ароматичним).
2. Хімічна будова одноосновних насичених карбонових кислот виражається загальною формулою $R-COOH$.
3. Карбонові кислоти, які містять 9 і більше атомів Карбону у вуглеводневому заміснику, називають вищими.
4. Мурашина, оцтова, пальмітинова, стеаринова кислоти – представники гомологічного ряду одноосновних насичених карбонових кислот, це речовини-гомологи.
5. Олеїнова – ненасичена одноосновна карбонова кислота, лимонна – багатоосновна карбонова кислота, бензойна – ароматична карбонова кислота.

Що ж, попрацювали ми непогано, перевіримо, наскільки вам вдалося засвоїти новий матеріал:

VI. УСВІДОМЛЕННЯ ТА ЗАКРІПЛЕННЯ ЗНАНЬ

Запитання (Classtime, Додаток Є)

<https://www.classtime.com/questions/question-sets/503554c7-6fa8-4383-b941-8920dce39fe9>

1. Яку кислоту використовують для консервування та маринування?

Відповідь. Оцтову кислоту.

2. Яку кислоту використовують для приготування компотів та напоїв?

Відповідь. Яблучну кислоту.

3. Яка кислота міститься у молочнокислих продуктах?

Відповідь. Молочна кислота.

4. Про утворення якої кислоти свідчать прогірклий смак та специфічний запах масла?

Відповідь. Масляної кислоти.

5. Яка кислота необхідна для підвищення набухання білків під час приготування листового тіста?

Відповідь. Лимонна кислота.

6. Яка кислота щодня утворюється в організмі людини у кількості 400 г? Вона може бути в сечі, поті, шкірі.

Відповідь. Оцтова кислота.

7. Укажіть іншу назву метанової кислоти.

Відповідь. Мурашина кислота.

8. Чому болять ікри ніг після тривалого бігу?

Відповідь. У м'язах утворюється молочна кислота.

9. Яка кислота міститься у бурштині?

Відповідь. Бурштинова кислота.

10. Які кислоти містяться у тютюновому димі?

Відповідь. Мурашина та оцтова кислоти.

А які асоціації виникають у вас тепер, при згадці слова «кислота»? (корисні, смачні, кислі, містять Карбон...)

Кейс-завдання

V. ПІДБИТТЯ ПІДСУМКІВ, ОЦІНЮВАННЯ УЧНІВ, ВИСНОВКИ

VI. ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

1. Написати есе «Я – кислота», сенкан до слова «Кислота».
2. Мені дуже хотілося б поділитися з вами рецептом чудової шарлотки, яку ви можете спекти вдома і пригостити друзів. Дайте відповідь на питання: яке відношення це має до теми нашого уроку.

Рефлексія. Засвоєння навчального матеріалу

Якщо вважати, що повне засвоєння навчального матеріалу уроку відповідає дистанції

А _____ В,

то покажіть точкою ваше місцезнаходження.

3.3. Розробка уроку з біології «Віруси»

Тема уроку: «Незвичайні організми – Віруси» [1,3,8,9,10,13,14,15,20,24,54].

1. «Портрет» вірусу (слайд-колаж з «вірусів»).

Постановка проблемного питання.

I. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ ЕТАП

II. ОГОЛОШЕННЯ ТЕМИ Й МЕТИ УРОКУ

III. МОТИВАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Цілепокладання: «Що вивчатимемо сьогодні на уроці?»

IV. АКТУАЛІЗАЦІЯ ОПОРНИХ ЗНАНЬ

(виступ учня)

Людству від початку існування загрожували серйозні вороги. «Нападали» вони зненацька і підступно. Їхніми жертвами ставали мільйони людей, які загинули від віспи, грипу, енцефаліту, кору, пневмонії.

Сицилійський історик Мікеле де П'яцца так описував Неаполь Е період епідемії:

«Трупи залишалися лежати в будинках, і жоден священик, жоден родич – чи син, чи батько, хтось із близьких – не наважувалися увійти туди: могильникам обіцяли великі гроші, щоб ті винесли та поховали мертвих. Будинки померлих стояли незамкненими з усіма скарбами, грошима та коштовностями; якщо хтось хоче увійти туди, йому ніхто не перегороджував шлях».

Тільки середньовічні лікарі, одягнувши на обличчя маски, прибирали тіла померлих містян. Ті, що залишилися живими, створювали протичумні стовпи, які і сьогодні нагадують нам про ті страшні часи (Додаток Ж) [21].

- Як ви вважаєте, чи актуальна ця тема сьогодні?
- Чому досі (попри те, що медицина досягла значних висот) епідемії грипу, COVID-19 «виводять з ладу» мільйони людей, чому немає ліків проти СНІДу?
- Чому з вірусами – збудниками захворювань важко вести боротьбу та повністю їх знищити?

Уявіть себе в ролі тих людей, які повинні захистити людство від вірусів. Які знання про віруси вам потрібні, щоб виконати цю важливу місію?

Знати:

1. Особливості будови та життєдіяльності вірусів.
2. Їх роль у житті людини.

Ціль уроку.

Вивчити: Особливості будови та життєдіяльності вірусів, їх роль в житті людини.

Довести: становище вірусів у системі живих організмів на Землі.

Проблемне питання: Чому з вірусами – збудниками захворювань важко вести боротьбу та повністю їх знищити?

План уроку

1. Історія відкриття вірусів.
2. Будова вірусів.
3. Класифікація вірусів.
4. Розмноження вірусів.
5. Життєвий цикл вірусу.
6. Становище вірусів у системі живих організмів Землі.
7. Патогенні віруси людини:
 - грип,
 - герпес,
 - ВІЛ,
 - лихоманка Ебола,
 - COVID-19.

V. ВИВЧЕННЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ

Робота з «Інформаційним аркушем»

Завдання I. Припустіть (визначте) правильність твердження про віруси (заповнення таблиці №1, першої колонки «До вивчення теми»)

Таблиця №1

Визначте правильності твердження про віруси

Твердження (питання)	До вивчення теми	Після вивчення теми
1. Віруси – це одноклітинні організми		
2. Вірус у перекладі з латинської означає «епідемія»		
3. Захворювання на герпес можна вилікувати за допомогою антибіотиків		
4. Віруси – це внутрішньоклітинні паразити		
5. ВІЛ-інфікована мати народжує ВІЛ-інфіковане немовля		
б. Віруси виникли на Землі раніше від бактерій		

*якщо згодні – ставите (+), якщо ні – (-).

А) Історія відкриття вірусів (повідомлення учня)

Завдання II. Робота у групах.

Вивчення особливостей будови та життєдіяльності вірусів.

(Самостійна робота – робота у групах, 4 групи – 4 завдання).

Завдання для групи №1 Питання «Хімічний склад та будова вірусу». 1) використовуючи тексти параграфа знайти відповідь на питання; 2) заповнити розділ 1 таблиці 2; 3) виступити із коротким поясненням свого питання	Завдання для групи №2 Питання «Класифікація вірусів» (за генотипом); за будовою оболонки) 1) використовуючи тексти параграфа знайти відповідь на питання; 2) заповнити розділ 2 таблиці 2; 3) виступити із коротким поясненням свого питання
Завдання для групи №3	Завдання для групи №4

Питання «Віруси поза живою клітиною» та «Віруси у живій клітині» 1) використовуючи тексти параграфа знайти відповідь на питання; 2) заповнити розділи 3,4 таблиці 2; 3) виступити із коротким поясненням свого питання	Питання «Віруси у живій клітині», «Життєвий цикл вірусу» 1) використовуючи тексти параграфа знайти відповідь на питання; 2) заповнити розділ 4,5 таблиці 2; 3) виступити із коротким поясненням свого питання
---	--

Поетапне заповнення таблиці №2. Перевірка та обговорення кожного етапу.

Таблиця 2

Будова вірусів та особливості їх життєдіяльності

Будова	Класифікація	Поза живою клітиною	У живій клітині	Життєвий цикл вірусу

Завдання III. Визначте стан вірусів у системі живих організмів на Землі.

Запитання:

1. Віруси – це клітина чи ні?
2. Віруси – живі чи неживі?

1) Порівняння будови клітини бактерій, рослинної клітини та вірусу.

Таблиця 3

Порівняння будови клітини бактерій, рослинної клітини та вірусу

Орґаноїди клітини	Еукаріоти	Прокаріоти	Віруси
Клітинна мембрана	+	+	–
Цитоплазма	+	+	–
Ядро	+	–	–
Мітохондрії	+	–	–
ЕПС	+	–	–
Комплекс Гольджі	+	–	–

Висновок 1. Віруси не мають клітинних орґаноїдів, отже віруси – не клітини.

2) Назвіть ознаки живих організмів. Які з них характерні для вірусів?

- розмножується;
- має мінливість;

- передає спадкову інформацію.

Висновок 2. Віруси мають ознаки живого та неживого, отже вони знаходяться на межі живих та неживих організмів.

Підготуйте відповіді на запитання:

1. Чи можна назвати вірус клітиною? Чому?
2. Вірус живий організм чи ні? Чому? (хто чи що?)
3. Чи може вірус існувати поза організмом?
4. Чи правильно буде сказати, що усі живі організми мають клітинну будову?

Висновки:

- Віруси – особлива неклітинна форма існування матерії.
- Віруси знаходяться на межі між живим та неживим.
- Поза організмом господаря – віріон, кристал.
- У клітині господаря вірус – нуклеїнова кислота (ДНК або РНК).
- Усі віруси – це внутрішньоклітинні паразити.

А) Кожен вірус має видову специфічність, він шукає саме «свого» господаря.

Демонстрація таблиці: «Захворювання, спричинені вірусами».

- Віруси бактерій – бактеріофаги.
- Віруси рослин – мозаїчність, карликовість, скручування листя.
- Віруси тварини – ящур, сказ, чумка.
- Віруси людини – грип, герпес, СНІД, краснуха, чума.

Бактеріофаги (перегляд відеофрагменту)

Б) Тканинна специфічність вірусу (слайд)

5. Патогенні віруси людини (повідомлення учнів)

- грип,
- герпес,
- віл,
- лихоманка Ебола.

6. Проблемне питання:

Чому з вірусами – збудниками захворювань важко вести боротьбу та повністю їх знищити? (обговорення)

Висновки

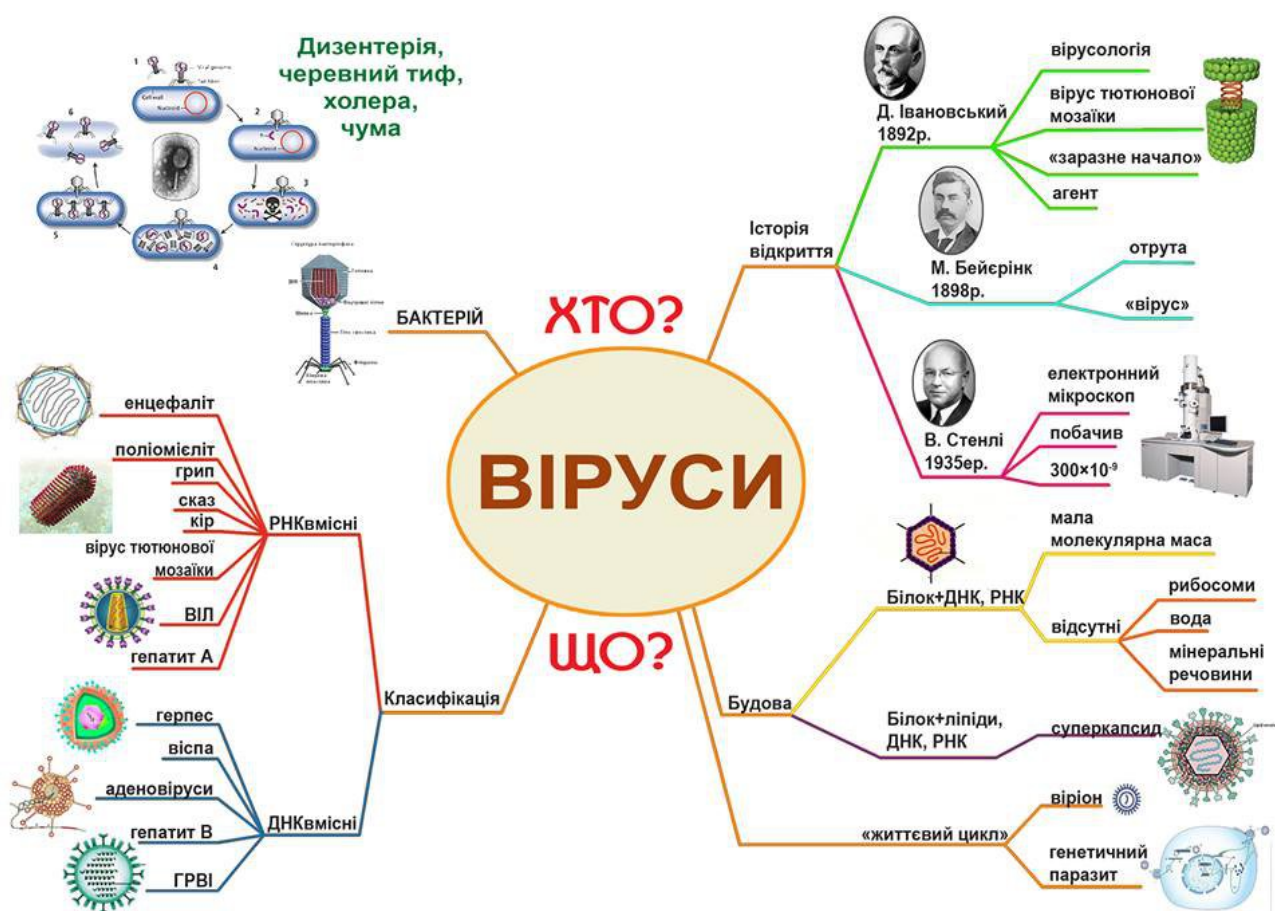
1. Віруси – найдрібніші та численні біологічні форми.
2. Віруси виявлені майже у кожній екосистемі Землі.
3. Віруси постійно мутують:
 - для лікування важко створювати ефективні лікарські препарати;
 - Для профілактики важко прогнозувати нову вакцину.

Таблиця 1. Визначте правильність твердження про віруси.

Заповнення розділу «після вивчення нової теми» (порівняння)

VI. УСВІДОМЛЕННЯ ТА ЗАКРІПЛЕННЯ ЗНАНЬ

Створення ментальної карти



Тестування. Перевірка

I ВАРІАНТ

1. Вірус відкрив:

А) Виноградов	Б) Павлов	В) Івановський	Г) Вернадський
---------------	-----------	----------------	----------------
2. Не клітинну будову мають:

А) синьо-зелені водорості	Б) бактерії	В) дріжджі	Г) віруси.
---------------------------	-------------	------------	------------
3. Бактеріофаг – це:

А) вірус, що вражає бактерії

- Б) найпростіший організм, що харчується бактеріями
- В) вірус, який уражає тварин
- Г) вірус, який уражає гриби

4. Віруси розмножуються:

- А) тільки у клітині господаря
- Б) самостійно поза клітиною
- В) обидві відповіді вірні

5 Віруси – це:

- А) доклітинні форми життя
- Б) найдавніші еукаріоти
- В) примітивні бактерії

II ВАРІАНТ

1. Захворювання на СНІД викликає:

- А) ВТМ
- Б) ВІЛ
- В) бактеріофаг
- Г) вірус герпесу

2. Вірус порушує життєдіяльність клітини-господаря тому, що:

- А) руйнує клітинну мембрану
- Б) клітина втрачає здатність до репродукції
- В) руйнує мітохондрії у клітині господаря
- Г) ДНК вірусу здійснює синтез власних молекул білка

3. Обов'язковими компонентами будь-якого вірусу є:

- А) ліпіди
- Б) нуклеїнові кислоти
- В) білки
- С) полісахариди

4. Роботу імунної системи людини порушує вірус:

- А) поліомієліту
- Б) віспи
- В) грипу
- Г) ВІЛ

5. Синтез вірусного білка здійснюється:

- А) на рибосомах клітини господаря
- Б) на власних рибосомах вірусу
- В) синтез білків вірусу відбувається без участі рибосом

VII. ПІДБИТТЯ ПІДСУМКІВ, ОЦІНЮВАННЯ УЧНІВ, ВИСНОВКИ

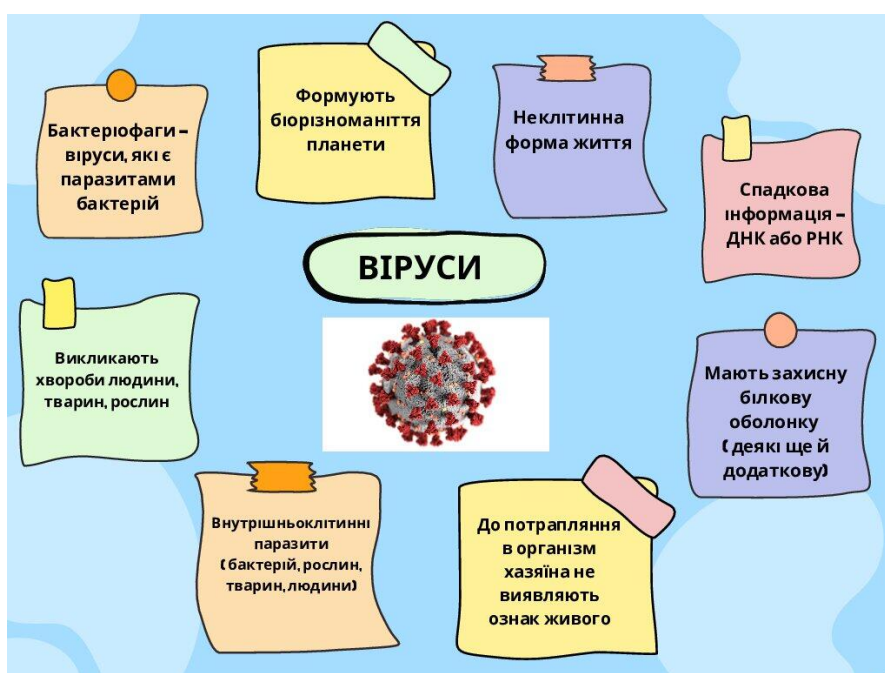
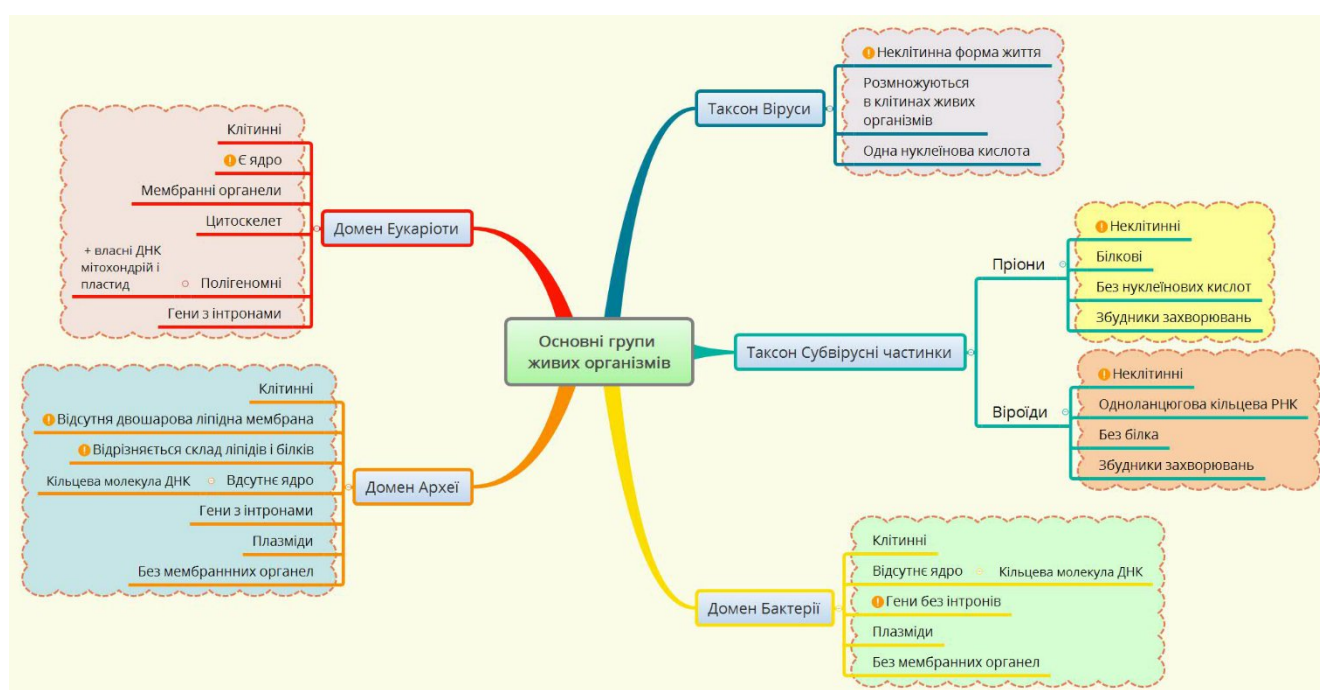
VIII. ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

1. Заповнити таблицю 4.

Патогенні віруси людини

Захворювання	Шляхи зараження	Захист та лікування
Грип		
Герпес		
СНІД		
Лихоманка Ебола		
COVID-19		

2. Створити ментальну карту «Основні групи живих організмів»



Рефлексія «Для мене сьогоднішній урок...»

Урок	Я на уроці	Підсумок
цікаво	працював	зрозумів матеріал
нудно	відпочивав	дізнався нове
байдуже	допомагав іншим	не зрозумів

3.4. Урок «Бактерії, віруси та їх особливості»

Мета: формувати уявлення про віруси та бактерії, їх відмінність від інших царств природи; поглиблювати знання про шляхи передачі вірусів, їх вплив на організм людини; розширювати знання про те, як уберегтися від вірусних інфекцій; спонукати дітей свідомо та відповідально ставитися до свого здоров'я; активізувати пізнавальну діяльність дітей; збагачувати активний словник відповідно до тематики тижня; розвивати самостійне мислення, вміння досліджувати, уяву, доказове та зв'язне мовлення, пам'ять, увагу, дрібну моторику, критичне мислення, навички вільного спілкування; виховувати пізнавальний інтерес [11,12,17,18,51,52,53] (Додаток 3).

Очікувані результати: учень / учениця розуміє, що таке віруси, називає їх ознаки; знає про шляхи передачі вірусних інфекцій; розуміє, хто такі вірусологи, чим важлива їхня робота; описує вияви погіршення здоров'я (наприклад, нежить, кашель), припускає, що могло спричинити захворювання; розрізняє факти й судження в простому медіатексті, виокремлює цікаву для себе інформацію; перевіряє достовірність інформації природничого змісту.

Обладнання: мультимедійний комплект.

ХІД УРОКУ

1. ОК (організація класу)

Створення позитивного психологічного клімату класу.

2. МНД (мотивація навчальної діяльності)

3. АОЗ (актуалізація опорних знань)

4. ВНМ (вивчення нового матеріалу). Демонстрація навчальної презентації.

5. ЗВ (закріплення вивченого). Доповни речення.

6. Підсумок.

7. Рефлексія.

3.5. Кейс-завдання

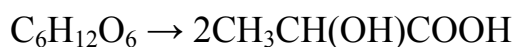
1. Ви отримали опіки кропивою. Місце укусів свербить і болить. Справа в тому, що так кропива захищається від травоядних тварин. На її листочках і стеблі знаходиться велика кількість волосків, які за своєю будовою схожі на ампули з отрутою, що міститься всередині. Коли ми торкаємося цих волосків, їх кінчики відламуються, проколюють поверхню шкіри і залишаються на зразок жала. Хто з комах виділяє цю речовину при небезпеці? Напишіть формулу кислоти.

Використовуючи інформаційний текст, дайте відповідь на запитання: чому болить місце опіку? Напишіть назву речовини, яка є в будинку (харчова сода), за допомогою якої ви можете зменшити біль і свербіж. Складіть рівняння реакції.

2. Герої роману Жюль Верна «Діти капітана Гранта» тільки збиралися повечеряти м'ясом підстреленої ними дикої лами (гуанако), як раптом з'ясувалося, що воно зовсім не їстівне. «Може, воно надто довго лежало?» – спантеличено запитав один із них. «Ні, воно, на жаль, надто довго бігло! – відповів учений-географ Паганель – М'ясо гуанако смачне лише тоді, коли тварина вбита під час відпочинку, але якщо за нею тривалий час полювати і тварина довго біжить, тоді її м'ясо неїстівне». Навряд чи Паганель зумів би пояснити причину описаного ним явища. Але сьогодні зробити це дуже неважко. Саме молочна кислота зробила несмачним м'ясо тварини, підстріленої героями Жюль Верна.

3. Чому комарі швидко знаходять свою «жертву»?

Молочна кислота



Один із найпотужніших запахів для комарів – молочна кислота, яка, на думку вчених, виробляється у значних кількостях під час фізичного навантаження. Молочна кислота ($C_3H_6O_3$) є проміжним продуктом обміну речовин у теплокровних тварин. Запах цієї кислоти уловлюється кровососними комахами, зокрема комарами, на значній відстані. Це дозволяє комахам знаходити свою жертву.

Крім фізичної активності, молочна кислота виробляється в організмі, коли людина вживає певні продукти, наприклад, ті що містять високий рівень Калію або солі.

ВИСНОВКИ

1. Використання методу проблемного навчання на уроках хімії сприяє формуванню власної позиції з проблемного питання та її аргументації. Під час виконання проблемних завдань в учнів формується компетентність вирішення проблем (учні здобувають навички знаходження шляхів вирішення проблеми), інформаційна компетентність (учні вчаться знаходити необхідну інформацію, аналізувати ситуацію, виділяти головне, застосовувати раніше отримані знання та досвід), комунікативна компетентність (учні висловлюють свою думку, слухають думки інших).
2. Створення проблемної ситуації на уроці вимагає від учителя великої майстерності. Для підвищення зацікавлення учнів до предмета, розуміння хімічної картини світу, розвитку логічного мислення вчитель повинен виконувати роль організатора пізнавальної діяльності учнів. А школярі, в свою чергу, мають бути – суб'єктами навчання – активними учасниками освітнього процесу.
3. Важливою позитивною стороною проблемного навчання є його розвиваючий характер. Розвитку мислення сприяє систематичне використання проблемних ситуацій на уроках хімії та біології. Разом з тим, здійснення проблемного навчання вимагає досить багато часу на підготовку вчителя до уроку.
4. У роботі розглянуті особливості, етапи організації проблемного навчання, види, компоненти психологічної структури, умови виникнення, способи створення проблемних ситуацій, форми подачі навчальних проблем, рівні, переваги та недоліки проблемного навчання, роль педагога у процесі проблемного навчання. З використанням технології проблемного навчання розроблено інструктивно-методичні рекомендації щодо проведення уроків з хімії (тема «Оксино-відновні реакції», «Карбонові кислоти»), біології та пізнаємо природу (тема «Бактерії, віруси та їх особливості»). Розроблено методичні матеріали кейс-методів для використання на уроках хімії (тема «Карбонові кислоти»).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андерсон О. А. та ін. Біологія і екологія: підруч. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти: рівень стандарту/О. А. Андерсон, М. А. Вихренко, А. О. Чернінський. – К. : Школяр, 2018. – 216 с. : іл. ISBN 978-966-1650-57-1.
2. Білик О.М. Хімія у визначеннях, таблицях і схемах. 7-11 класи. / О.М. Білик. – Х.: Вид-во «Ранок», 2017. – 128 с. – (Серія «Рятівник»). – ISBN 978-617-09-1517-7.
3. Біологія і екологія: підручник для 10 класу закладів загальної середньої освіти / Р.В. Шаламов, Г.А. Носов, М.С. Каліберда, А.В. Комісаров – Харків: Соняшник, 2018. – 312 с.: іл. ISBN 978-966-97695-3-4.
4. Бурлаченко Н.В. Формування основ науково-дослідної діяльності через організацію проблемного навчання. Психолого-педагогічні проблеми вищої і середньої освіти в умовах сучасних викликів: теорія і практика: матеріали V Міжнар. наук.-практ. конф., 31 бер.-2 квіт. 2021 р. Харків, 2021. С. 37-40.
5. Герлун Н. Проблемне навчання як засіб формування пізнавальних творчих здібностей учнів [Текст] / Н. Герлун // Директор школи. – 2006. – № 27.
6. Гончаренко Л.І. Хімія. Навчально-практичний довідник / Л.І. Гончаренко. – Х.: Торсінг плюс, 2013. – 288 с. – ISBN 978-617-030-470-4.
7. Григорович О.В. Типові тестові завдання / О.В. Григорович. – Вид. 5-те, перероб. і допов. – К.: Літера ЛТД, 2015. – 112 с. – (Зовнішнє незалежне оцінювання). – ISBN 978-966-8849-57-2.
8. Задорожний К.М. Біологія і екологія (профільний рівень): підруч. для 10 кл. закл. загал. серед. освіти / К.М. Задорожний, О.М. Утєвська. – Харків: Вид-во «Ранок», 2018. – 240 с.: іл. – ISBN 978-617-09-4362-0.
9. Задорожний К.М. Біологія і екологія (рівень стандарту): підруч. для 10 кл. закл. загал. серед. освіти / К. М. Задорожний. – Харків: Вид-во «Ранок», 2018. – 208 с.: іл. – ISBN 978-617-09-4541-9.
10. Іонцева А.Ю. Біологія: навч. посіб. / А.Ю. Іонцева. – К.: Український центр підготовки абітурієнтів, 2014. – 296 с.

11. Коршевніюк Т.В., Ярошенко О.Г. Пізнаємо природу: підручник інтегрованого курсу для 5 кл. закладів загальної середньої освіти / Т.В. Коршевніюк, О.Г. Ярошенко. – Київ: УОВЦ «Оріон», 2022. – 256 с.: іл. ISBN 978-966-991-203-9.
12. Кравченко М. Пізнаємо природу: підручник для 5-го класу закл. загал. серед. освіти / М. Кравченко, Д. Шабанов. — Тернопіль: Підручники і посібники, 2022. — 248 с.: іл.
13. Красильникова Т.В. Біологія. 10-11: класи: Наочний довідник. – К.; Х.: Веста, 2006. – 112 с.
14. Медична мікробіологія, вірусологія та імунологія: Підручник для студентів вищих медичних навчальних закладів IV рівня акредитації / За редакцією В.П. Широбокова. – Вінниця: Нова Книга, 2011. – 952 с.
15. Остапченко Л.І. Біологія і екологія (рівень стандарту): підруч. для 10-го кл. закл. заг. серед. освіти / Л.І. Остапченко, П.Г. Балан, Т.А. Компанець, С.Р. Рушковський. – Київ : Генеза, 2019. – 192 с. : іл. ISBN 978-966-11-0943-7.
16. Островерхова Н.І. Хімія. 7-11 класи / Н.І. Островерхова. – Х.: ПП Українське літературне агентство «УЛА», 2017. – 32 с. – (Довідник у таблицях). – ISBN 978-966-284-420-7 (Серія «Довідник у таблицях»), ISBN 978-966-284-419-1.
17. Пізнаємо природу: підручник інтегрованого курсу для 5 класу закладів загальної середньої освіти / Л.Я. Мідак, Н.В. Фоменко, В.Я. Гайда, С.М. Подоліук, В.І. Кравець, І.В. Кравець, І.В. Олійник, В.П. Стахурська, З.М. Пушкар, С.В. Банах, Л. П. Козловська. – Тернопіль: Астон, 2022. – 272 с. ISBN 978-966-308-855-6.
18. «Пізнаємо природу». Підручник для 5 класу закладів загальної середньої освіти / Джон Ендрю Біос. Copyright, 2020. – Vector M&S Publishing Copyright. 2021 by LLC PUBLISHING HOUSE «LINGUIST» Published by LLC «PUBLISHING HOUSE «LINGUIST». – 136 с.
19. Слободяник М.С. Хімія: Навч. посібник / М.С. Слободяник, О.В. Гордієнко, М.Ю. Корнілов, В.О. Павленко, В.В. Пономарьова. – К.: Либідь, 2003. – 352 с. – ISBN 966-06-285-5.

20. Соболев В.І. Біологія і екологія (рівень стандарту): підруч. для 10 кл. закл. заг. серед. освіти / В. І. Соболев. – Кам'янець-Подільський : Абетка, 2018. – 272 с. : іл. ISBN 978-966-682-401-4.
21. Стеценко І.В., Овчаренко І.Ю. Усі уроки хімії. 9 клас. – Х.: Вид. група «Основа», 2019. – 272 с. – (Серія «Усі уроки»). – ISBN 978-617-00-3659-9.
22. Топузов О.М. Проблемне навчання географії в школі : теорія і практика : монографія / О.М. Топузов. – К. : Фенікс, 2007. – 304 с.
23. Топузов О. Становлення проблемного навчання в педагогічній науці // Рідна школа. – № 11. – 2005. – Ст. 57 – 60.
24. Усі уроки біології. 10 клас / Р.С. Євсєєв. – Х.: Вид група «Основа», 2018. – 255, [1] с.: іл., схеми, табл. – (Серія «Усі уроки»). – ISBN 978-617-00-3394-9.
25. Фурман А.В. Методика застосування проблемних ситуацій на уроці / А.В.Фурман //Проблемні ситуації в навчанні. – К., 1991. – С. 67-152.
26. Фурман А.В. Проблемні ситуації в навчанні. – К.: Вища шк., 1991. – 192 с.
27. Хімія. 11 клас (рівень стандарту): міні-конспекти уроків до підручника О.В. Григоровича. – Харків: Вид-во «Ранок», 2019. – 64 с. + Дод. (4 с.). – ISBN 978-617-09-5014-7.
28. 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 (<https://lib.imzo.gov.ua/wa-data/public/site/books2/pidruchnyky-9-klas/09-himiya-9-klas/gymnasia-butenko-chemistry-9-klas-poglyb.pdf>)
29. Хімія: підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закладів / Н. М. Буринська, Л. П. Величко. – К.: Пед. думка, 2017. – 152 с.: іл. ISBN 978-966-644-456-4 (<https://lib.imzo.gov.ua/wa-data/public/site/books2/pidruchnyky-9-klas/09-himiya-9-klas/pedagogichnadumka-ximiaj-9-kl.pdf>)
30. Хімія: підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. / Г. А. Лашевська, А. А. Лашевська. – Київ: Генеза, 2017. – 264 с.: іл. ISBN 978-966-11-0848-5 (<https://lib.imzo.gov.ua/wa-data/public/site/books2/pidruchnyky-9-klas/09-himiya-9-klas/lashevskahim-p-9ukr-076-16-s.pdf>)

31. Хімія: підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. / П.П. Попель, Л.С. Крикля. – Київ: ВЦ «Академія», 2017. – 240 с. : іл. ISBN 978-966-580-517-5 (<https://lib.imzo.gov.ua/wa-data/public/site/books2/pidruchnyky-9-klas/09-himiya-9-klas/himiya-popel-9-17-ukr.pdf>)
32. 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 (<https://lib.imzo.gov.ua/wa-data/public/site/books2/pidruchnyky-9-klas/09-himiya-9-klas/himiya-pidruchnyk-dlya-9-klasu-zagalnoosvitnih-navchalnyh-zakladiv-grygorovych-o-v.pdf>)
33. Хімія: підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закладів / О.Г. Ярошенко. – К.: УОБЦ «Оріон», 2017. – 224 с.: іл. ISBN 978-617-7485-29-1 (<https://lib.imzo.gov.ua/wa-data/public/site/books2/pidruchnyky-9-klas/09-himiya-9-klas/orion-9-himiya.pdf>)
34. Хімія: підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. / Гранкіна Т.М. – Х.: вид. група «Основа», 2017. – 303, [1] с.: іл., табл. ISBN 978-617-00-2910-2 (<https://lib.imzo.gov.ua/wa-data/public/site/books2/pidruchnyky-9-klas/09-himiya-9-klas/ximiya-9-klas-blok-new.pdf>)
35. Хімія: підруч. для 9 класу загальноосвітніх навч. закл. / О. Березан. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2017. – 240 с., іл. – ISBN 978-966-07-3119-6 (<https://lib.imzo.gov.ua/wa-data/public/site/books2/pidruchnyky-9-klas/09-himiya-9-klas/09-ximia-pidruchnyky-i-posibnyky.pdf>)
36. Хімія: підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. / М.М. Савчин. – К: Грамота, 2017. – 256 с.: іл. – ISBN 978-966-349-623-8 (<https://lib.imzo.gov.ua/wa-data/public/site/books2/pidruchnyky-9-klas/09-himiya-9-klas/Himiya-savchin-9-kl-smol.pdf>)
37. 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 (<https://lib.imzo.gov.ua/wa-data/public/site/books2/pidruchnyky-10-klas-2018/22-himiya-10-klas/himiya-10-klas-velychko.pdf>)
38. 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-

- 966-580-552-6 (<https://lib.imzo.gov.ua/wa-data/public/site/books2/pidruchnyky-10-klas-2018/22-himiya-10-klas/himiya-10-kl-popel.pdf>)
39. Хімія (рівень стандарту): підруч. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти / О.Г. Ярошенко. – К.: УОБІЦ «Оріон», 2018. – 208 с.: іл. ISBN 978-617-7485-76-5 (<https://lib.imzo.gov.ua/wa-data/public/site/books2/pidruchnyky-10-klas-2018/22-himiya-10-klas/10-kl-himiya-1-208.pdf>)
 40. 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 (<https://lib.imzo.gov.ua/wa-data/public/site/books2/pidruchnyky-10-klas-2018/22-himiya-10-klas/himiya-10-gramota.pdf>)
 41. Хімія (рівень стандарту): підруч. для 10-го кл. закл. заг. серед. освіти / Г.А. Лашевська, А.А. Лашевська, С.Р. Ющенко. – Київ : Генеза, 2018. – 192 с.: іл. ISBN 978-966-11-0944-4 (<https://lib.imzo.gov.ua/wa-data/public/site/books2/pidruchnyky-10-klas-2018/22-himiya-10-klas/lashevskahimbr-p-10ukr-039-17-s.pdf>)
 42. 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 (<https://lib.imzo.gov.ua/wa-data/public/site/books2/pidruchnyky-10-klas-2018/22-himiya-10-klas/himiya-riven-standartu-pidruchnyk-dlia-10-klasu-zzso-grigorovich-o-v.pdf>)
 43. Хімія: рівень стандарту: підруч. для 10 кл. закл. загал. серед. освіти / Л.П. Величко. Київ: Пед. думка, 2018. – 136 с. ISBN 978-966-644-468-7 (<https://lib.imzo.gov.ua/wa-data/public/site/books2/pidruchnyky-10-klas-2018/22-himiya-10-klas/ximiaj-10-preview.pdf>)
 44. Цветкова Л.Б., Романюк О.П. Хімія в таблицях, схемах, визначеннях, питаннях та відповідях: Навчальний посібник для учнів, абітурієнтів та студентів. – Львів: «Магнолія 2006», 2010. – 116 с. – ISBN 966-8340-58-2.
 45. Чайченко Н. Н. Використання проблемного експерименту в хімічній підготовці учнів / Н. Н. Чайченко // Хімічна освіта в контексті Болонського процесу: стан і перспективи: матеріали Всеукр. наук.-практ. конференції; 18-19 травня 2006

р. / за заг. ред. В.П. Покася, В.С. Толмачової. – К.: НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2006. – С. 162-164.

46. <http://interactive.ranok.com.ua/>
47. <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas>
48. <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv>
49. <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/modelni-navchalni-programi-dlya-5-9-klasiv-novoyi-ukrayinskoyi-shkoli-zaprovadzhuyutsya-poetapno-z-2022-roku>
50. <https://imzo.gov.ua/model-ni-navchal-ni-prohramy/>
51. <https://imzo.gov.ua/pidruchniki/pereliki/>
52. <https://lib.imzo.gov.ua/yelektronn-vers-pdruchnikv/9-klas/9-khmya-9-klas/>
53. <https://lib.imzo.gov.ua/yelektronn-vers-pdruchnikv/10-klas/21-khmya-10-klas/>
54. https://uk.wikipedia.org/wiki/Чумний_стовп
55. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text>
56. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/463-20#Text>
57. <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/nova-ukrayinska-shkola/derzhavnij-standart-bazovoyi-serednoyi-osviti>

ДОДАТКИ

Додаток А
АРКУШ САМООЦІНКИ

Прізвище, ім'я _____

1 етап	2 етап	3 етап

Підсумкова оцінка: _____

Додаток Б

УТИЛІЗАЦІЯ РТУТІ

Кроссенси

Ребус



Процес збирання ртуті:

1. Одягнути маску (респіратор), рукавиці.
2. Листком паперу (фольги) підкотити кульки ртуті одна до одної.
3. Мокрим пензликом помістити ртуть в ємність з водою.
4. Дрібні частинки ртуті зібрати за допомогою лейкопластиру.
5. Провести хімічну обробку місця розливу ртуті засобом для відбілювання (мильно-содовим розчином (400 г мила, 500 г кальцинованої соди на 10 л води); розчином марганцівки (20 г на 10 л води)).
6. Провітрити приміщення.
7. За допомогою шприца (гумової груші) зібрати ртуть зі щілин.
8. Використати ліхтарик для інспекції місця надзвичайної ситуації.

Заходи безпеки

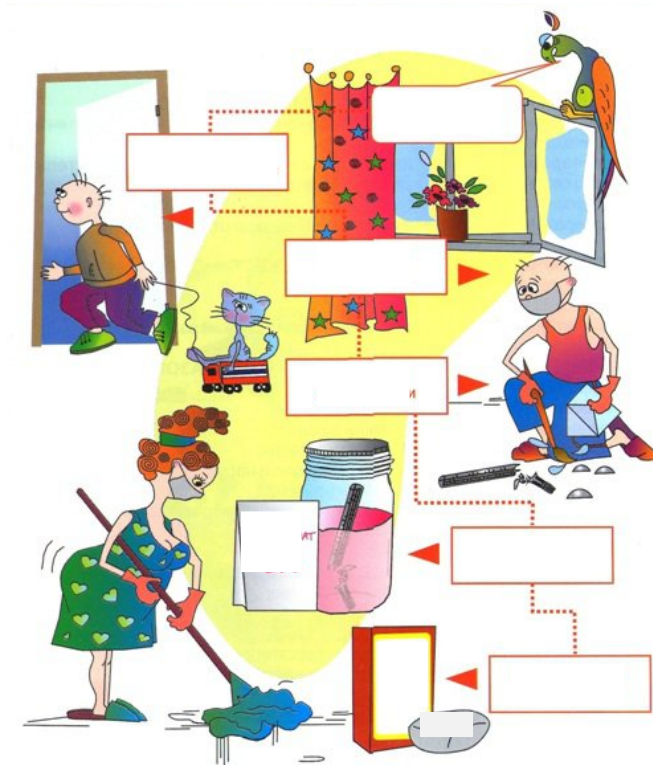
1. Не торкатись до ртуті руками.
2. Не залишати дітей, людей похилого віку, домашніх тварин в кімнаті.
3. Не збирати пилососом.
4. Не підмітати ртуть віником.
5. Не використовувати ганчірку.
6. Не змивати в каналізацію чи викидати в сміття.
7. Не створювати протяг в приміщенні.
8. Не прати одяг у пральній машинці.

Симптоми гострого отруєння парами ртуті

- слабкість;
- відсутність апетиту;
- головний біль;
- біль під час ковтання;
- металічний присмак у роті;
- надмірне виділення слини;

- нудота та блювота;
- набрякання та кровоточивість десен;
- болі в животі;
- діарея.



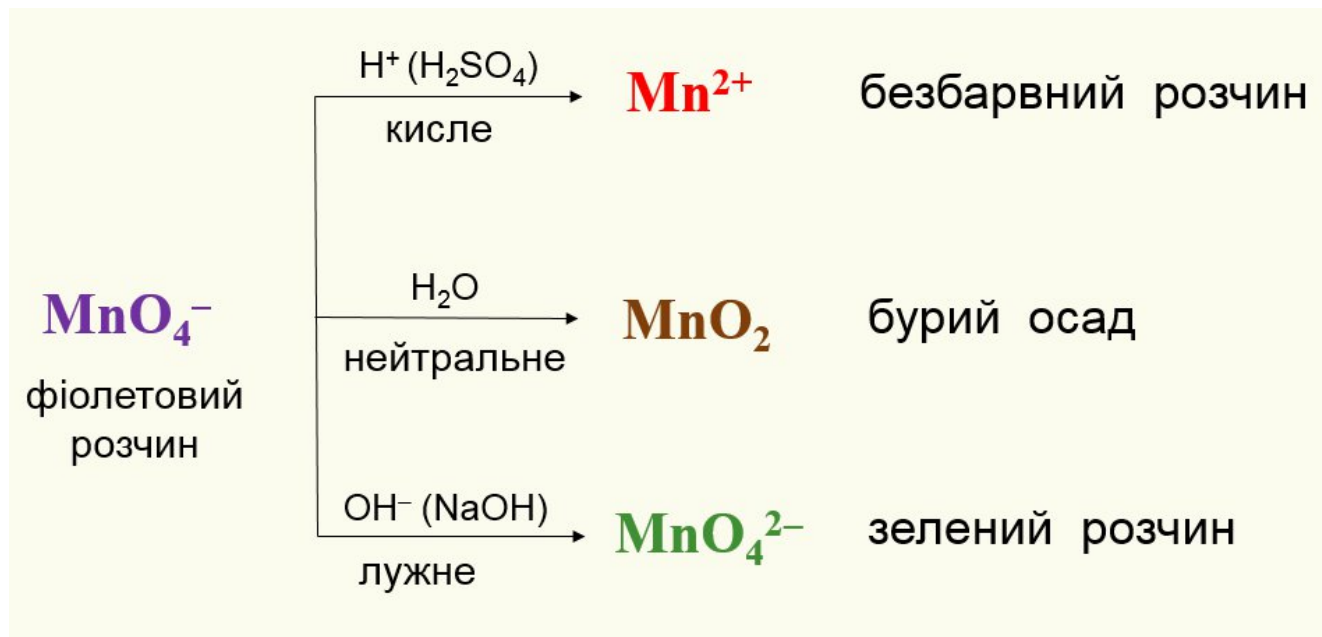


Додаток В

ОКИСНО-ВІДНОВНІ РЕАКЦІЇ НАВКОЛО НАС

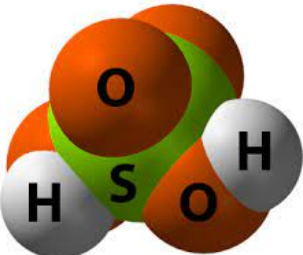
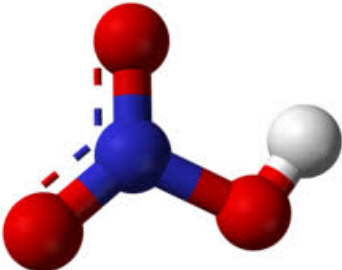


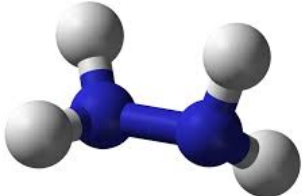
Додаток Г

ОКИСНІ ВЛАСТИВОСТІ КАЛІЙ ПЕРМАНГАНАТУ (KMnO_4)

Додаток Г

ОКИСНИКИ ТА ВІДНОВНИКИ

Додаток Д

НОМЕНКЛАТУРА МОНОКАРБОНОВИХ КИСЛОТ

Систематичні і тривіальні назви монокарбонových кислот C₁-C₁₀

Формула	Систематична назва	Тривіальна назва
НСООН	метанова кислота	мурашина кислота
CH ₃ COOH	етанова кислота	оцтова кислота
CH ₃ CH ₂ COOH	пропанова кислота	пропіонова кислота
CH ₃ (CH ₂) ₂ COOH	бутанова кислота	масляна кислота
CH ₃ (CH ₂) ₃ COOH	пентанова кислота	валеріанова кислота
CH ₃ (CH ₂) ₄ COOH	гексанова кислота	капронова кислота
CH ₃ (CH ₂) ₅ COOH	гептанова кислота	енантова кислота
CH ₃ (CH ₂) ₆ COOH	октанова кислота	каприлова кислота
CH ₃ (CH ₂) ₇ COOH	нонанова кислота	пеларгонова кислота
CH ₃ (CH ₂) ₈ COOH	деканова кислота	капринова кислота

Додаток Е

ЗАСТОСУВАННЯ КИСЛОТ

Додаток Є

ЗАВДАННЯ «КАРБОНОВІ КИСЛОТИ» у Classtime



МОЯ БІБЛІОТЕКА

СЕСІЇ

КЛАСИ



Шукати в Колекціях завді

Моя Бібліотека > Ліцей > 33 > Карбонові кислоти

- 1 Вставте пропущені слова, щоб вираз став завершеними
- 2 Вставте пропущені слова, щоб вираз став завершеними
- 3 Вставте пропущені слова, щоб вираз став завершеними
- 4 Вставте пропущені слова, щоб вираз став завершеними
- 5 Вставте пропущені слова, щоб вираз став завершеними
- 6 Вставте пропущені слова, щоб вираз став завершеними
- 7 Вставте пропущені слова, щоб вираз став завершеними
- 8 Вставте пропущені слова, щоб вираз став завершеними
- 9 Вставте пропущені слова, щоб вираз став завершеними
- 10 Вставте пропущені слова, щоб вираз став завершеними



Оцтову



кислоту використовують для консервування та маринування

Додаток Ж
ЧУМНІ СТОВПИ [21]



Кладно



Літовль



Яромерж



Острава



Кутна Гора, Чехія



м. Штернберк, Моравія,
 костел Благовіщення і
 Маріанський стовп.



Вроцлав, Польща



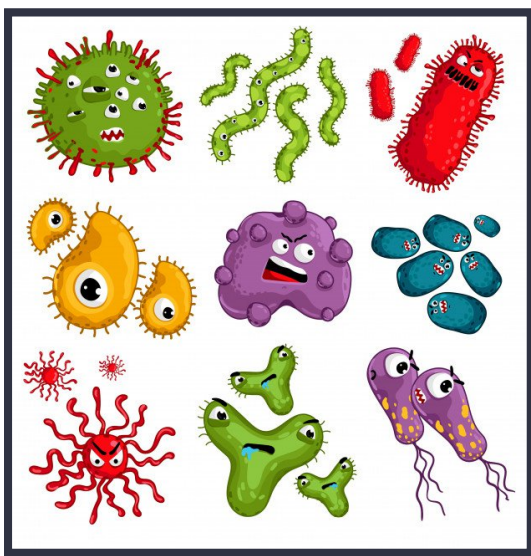
м. Тинец над Лабою,
 Маріанський стовп,
 Чехія



м. Відень, Австрія

Додаток 3

БАКТЕРІЇ, ВІРУСИ ТА ЇХ ОСОБЛИВОСТІ



Організація класу

*Добрий день, дорогі друзі!
Добрий день!
На вас чекає гарний день.
Бачу, всі веселі і здорові
До уроку всі готові!*



Програма «Як почуває себе ненька Україна?» в прямому ефірі

Сьогодні

LIVE

Програма «Як почуває себе ненька Україна?» в прямому ефірі

Привіт, друзі!
А яка зараз пора року?
Який місяць?
Яке сьогодні число?

Мої вітання!
Яким було вранці небо, коли ми
йшли до школи?
Що стосовно опадів?
Кому відома температура повітря?

Пригадай



Що ти знаєш
про
мікроорганізми

Слово вчителя

Мікроскопічні
організми, або
скорочено мікроби,
мають дуже малі
розміри. До них
належать мікроскопічні
гриби й бактерії. ¶



Довідничок



Бактерії — найменші організми на
Землі. Побачити їх можна лише в
мікроскоп. За малі розміри бактерії ще
називають мікроорганізмами, тобто
дуже малими організмами.

Робота в підручнику



Розглянь
малюнок 155
в підручнику.

Порівняй розміри клітин крові
людини, бактерії кишкова
паличка та вірусів.

Довідничок

Оскільки неозброєним
оком побачити бактерії
неможливо, то ти навіть не
здогадуєшся, що вони
оточують тебе всюди.



Слово вчителя

До світу ще менших
мікроскопічних
організмів належать
віруси.



Розкажи



Що ти знаєш про віруси?

Слово вчителя



Віруси — крихітні частинки, у сотні разів менші за бактерії й побудовані набагато простіше. Для розмноження вірусам важливо потрапити в живу клітину. Існують віруси, які живуть у тваринах, рослинах, грибах і навіть... у бактеріях!

Словничок

Слово «**вірус**» утворене від
лат. *virus* — «отрута».



Бактерії (із грецької «паличка») —
це мікроби паличкоподібної,
кулястої, ниткоподібної, звивистої
або іншої форми.



За формою бактерії різноманітні : кулясті, паличкоподібні, спіральні,

зігнуті у вигляді коми



Гімнастика для очей

https://www.youtube.com/watch?v=u_fLRqqJ59E

Бактерії живуть в повітрі, в воді, в ґрунті, в живих організмах, в молоці.



Чи знаєш ти..?

**Гриби і бактерії називають санітарами
довкілля.
Як ти гадаєш чому?**



Яку роль в природі виконують гриби і бактерії?

Сприяють ґрунтоутворенню.



Довідничок

**Гриби і бактерії використовують
як їжу відмерлі рештки
організмів і перетворюють їх на
перегній.**

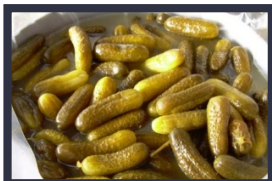
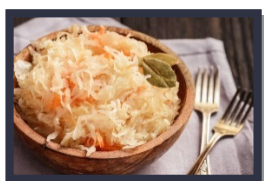


Яку роль в природі виконують гриби і бактерії?

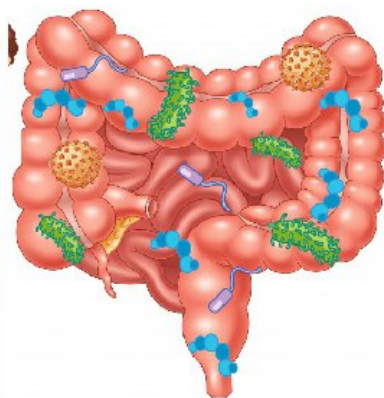
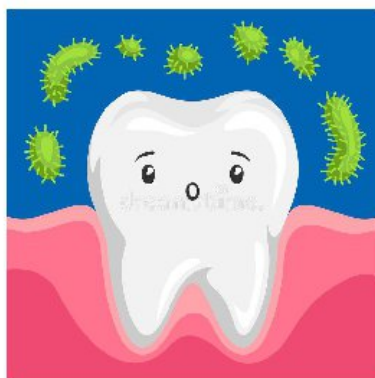
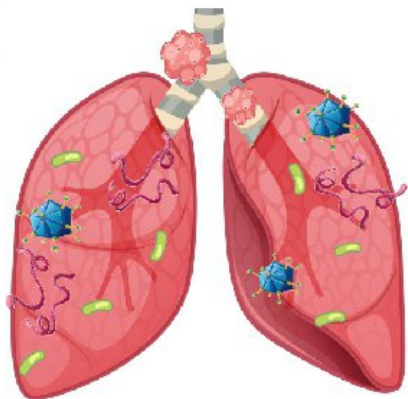


Щороку під час листопаду гриби й бактерії «перероблюють» опале листя, звільняючи місце навесні для нових рослин. Водночас у ґрунті поповнюється запас поживних мінеральних солей. Відтак підвищується родючість, зростає врожайність рослин та очищується довкілля.

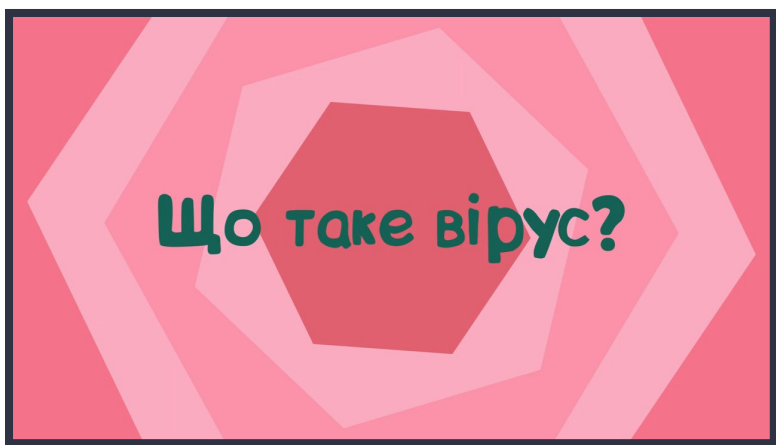
Коли квасять овочі, то на допомогу приходять теж молочнокислі бактерії. Вони утворюють кислоту, яка вбиває всі інші бактерії, тому овочі не псуються.



Де ще живуть бактерії?



Перегляд відео «Що таке віруси і як з ними боротися?»



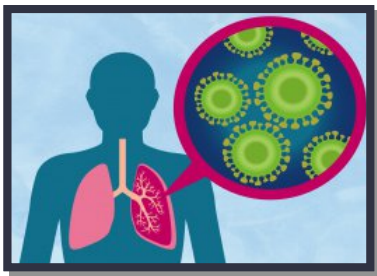
https://www.google.com/search?q=що+таке+віруси&oq=що+таке+віруси&aqs=chrome..69i57j0i512l9.4204j0j15&sourceid=chrome&ie=UTF-8#fpstate=ive&vld=cid:86a40665,vid:q5_SqX_T2s,st:0

Віруси спричиняють такі хвороби:

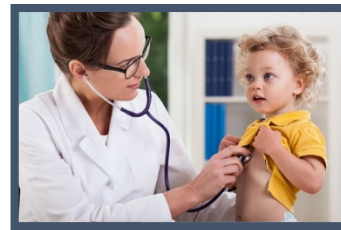
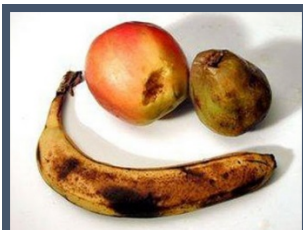
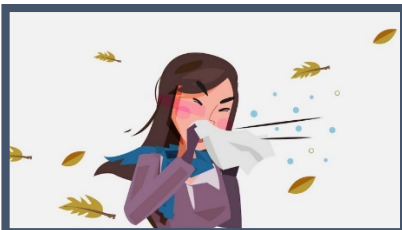
Грип

Бронхіт

Стоматит

		
Побесідуємо		
Які вірусні хвороби ти знаєш?		
Запам'ятай!		
	Віруси не складаються з клітин, тільки з речовин: усередині речовина (наприклад, ДНК), у якій записана їхня спадкова інформація, а зверху білкові молекули, а деякі віруси захищені ще й додатковою оболонкою. Поки віруси не потраплять у клітини організму, в яких паразитуватимуть, вони не проявляють жодних ознак живого, тобто не живляться, не дихають, не ростуть, не розмножуються тощо. Щойно в клітини потрапляє спадкова інформація вірусів, клітинні процеси починають працювати на утворення нових вірусних частинок.	
	Для попередження захворювань слід дотримуватись правил особистої гігієни: ПРИ КОНТАКТІ З ХВОРИМ КОРИСТУВАТИСЯ МАРЛЕВИМИ ПОВ'ЯЗКАМИ	
	На відкритому повітрі, якщо поряд немає людей, маска не потрібна. Її варто носити у приміщенні та змінювати, щойно вона стане вологою.	
Назвіть принаймні три правила, яких потрібно дотримуватися для запобігання інфекційним захворюванням		
Старайтеся не спілкуватися з інфікованою людиною. Якщо ви самі інфіковані, обов'язково носіть маску.		
Вживайте в їжу тільки свіжі та чисті продукти.		

Регулярно відвідуйте свого лікаря. Якщо відчули перші ознаки захворювання – запишіться на прийом до лікаря.



Домашнє завдання



Доповни речення

Бактерія походить від грецького слова

Вірус походить від латинського слова

?

?

Рефлексія «Запитання від віртуального друга»

