

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРИВОРІЗЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Природничий факультет

Кафедра хімії та методики її навчання

«Допущено до захисту»

Реєстраційний № _____

Завідувач кафедри

«__» _____ 20__ р.

_____ Старова Т. В.

«__» _____ 20__ р.

**СТВОРЕННЯ ІНСТРУКТИВНИХ КАРТОК ДО УРОКІВ З ТЕМИ «РЕАКЦІЇ
ЙОННОГО ОБМІНУ. ЯКІСНІ РЕАКЦІЇ»**

Кваліфікаційна робота

студентки групи XI-м-22

ступінь вищої освіти «магістр»

спеціальності 014.06 «Середня

освіта (Хімія)»

Криворучко Вероніки Олександрівни

Керівник:

доцент, к.х.н. Селіванова Т.В.

Оцінка:

Національна шкала _____

Шкала ECTS ____ Кількість балів ____

Члени ЕК _____

ЗАПЕВНЕННЯ

Я, Криворучко Вероніка Олександрівна, підтримую політику Криворізького державного педагогічного університету з академічної доброчесності. Запевняю, що ця кваліфікаційна робота виконана самостійно, не містить академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації. Я не надав і не одержував недозволену допомогу під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають покликання на відповідне джерело. Із чинним Положенням про запобігання та виявлення академічного плагіату в роботах здобувачів вищої освіти Криворізького державного педагогічного університету ознайомена. Чітко усвідомлюю, що в разі виявлення у кваліфікаційній роботі порушення академічної доброчесності робота не допускається до захисту або оцінюється незадовільно

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. Класифікація реакцій йонного обміну та якісних реакцій.....	6
1.1. Інструктивні картки: види та структури.....	6
1.2. Йонні реакції. Йонні рівняння.....	11
1.3. Класифікація йонних реакцій.....	13
1.4. Якісні реакції. Класифікація, основні ознаки.....	18
1.4.1. Якісні реакції на галогенід-аніонів (Cl^- , Br^- , I^-).....	18
1.4.2. Якісні реакції на сульфат-аніонів (SO_4^{2-}).....	19
1.4.3. Якісні реакції на ортофосфат-аніонів (PO_4^{3-}).....	20
1.4.4. Якісні реакції на карбонат-аніонів (CO_3^{2-}).....	20
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1.....	21
РОЗДІЛ 2. Створення власних інструктивних карток.....	23
2.1. Інструктивні картки з теми «Іонний обмін».....	23
2.2 Створення інструктивних карток до теми «Якісні реакції».....	26
2.2.1. Виявлення галогенід-аніонів (Cl^- , Br^- , I^-).....	26
2.2.2 Виявлення сульфат-аніонів (SO_4^{2-}).....	26
2.2.3 Виявлення ортофосфат-аніонів (PO_4^{3-}).....	27
2.2.4.Виявлення карбонат-аніонів (CO_3^{2-}).....	28
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2.....	28
ВИСНОВКИ.....	31
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	33

ВСТУП

Картки з інструкціями, або картки із завданнями, є педагогічним інструментом, який зазвичай використовується в освіті для покращення досвіду навчання. Ці картки зазвичай містять стислі інструкції, запитання або завдання, пов'язані з певною темою чи предметом. Інструкційні картки використовують з різним цілям і можуть використовуватися в широкому діапазоні навчальних закладів, включаючи класи, навчальні програми, семінари та самостійне навчання.

Картки з інструкціями є цінним інструментом для викладачів, щоб сприяти активному навчанню, покращувати розуміння та залучати учнів до різноманітних освітніх умов. Їх можна налаштувати відповідно до конкретних цілей і завдань уроку чи навчальної програми.

Інструкційні картки з хімії є цінним навчальним ресурсом, який можна використовувати для покращення досвіду навчання учнів у кабінетах хімії. Ці картки призначені для надання стислих і зосереджених інструкцій, запитань або завдань, пов'язаних із різними хімічними концепціями, експериментами чи лабораторними процедурами.

Метою роботи є створення інструктивних карток для використання учнями 9 класів на уроках хімії.

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

- опрацювати літературу з тематики роботи;
- створити інструктивні картки з обраної теми

Об'єкт дослідження: зміст та методика вивчення реакцій іоного обміну та якісних реакцій.

Предмет дослідження: інструктивні картки до уроків вивчення реакцій йоного обміну та якісних реакцій.

Методи та методики: при виконанні даної роботи за для досягнення поставленої мети були використані як теоретичні так і емпіричні методи:

аналіз наукової літератури, систематизація отриманої інформації, узагальнення отриманих даних та інші.

Практична значимість роботи : створені інструктивні картки можуть бути використані як під час очних занять, так і дистанційних.

Структура роботи складається з: вступу, двох розділів (теоретична та практична частини), з двох висновків до розділів, висновків, списку використаних джерел (11 найменування). Основний зміст роботи викладено на 29 сторінках комп'ютерного набору. Робота містить 7 таблиць та 4 рисунка,. Загальний обсяг роботи – 32 сторінки.

РОЗДІЛ 1

КЛАСИФІКАЦІЯ РЕАКЦІЙ ЙОННОГО ОБМІНУ ТА ЯКІСНИХ РЕАКЦІЙ

1.1. Інструктивні картки: види та структури.

Інструктивні картки - це корисний інструмент для вивчення хімії. Ці картки мають на собі короткі запитання та визначення, які допомагають запам'ятати ключову інформацію про речовини, формули та реакції.

Наприклад, якщо тема уроку про елементарний кисень (O), то на картці можуть бути питання: "Яка формула кисню?" або "Яке застосування має кисень?". Цей метод дозволяє організовувати матеріал у зручний спосіб та полегшити запам'ятовування складного матеріалу. Інструктивним карткам можна використовувати самостійно чи групами для перевірки свого засвоєного матеріалу.

Інструктивні картки для вивчення оборотних хімічних реакцій. Ці картки мають на меті допомогти учням краще зрозуміти тему оборотних хімічних реакцій. Інструктивними картками можуть бути графіки, схеми або таблиці, якими можна користуватись під час вивчення матеріалу. Наприклад, така інформація може допомогти усвідомити процес перетворень однієї речовини на іншу та навчитись прогнозу результатів даного процесу.

Так, інструктивні картки у вигляді схем дуже зручні для ознайомлення з матеріалами та розуміння послідовностей операцій. Вони часто застосовуються у навчанні.

Інструктивні картки у вигляді таблиць також є дуже популярними засобами навчання. Вони можуть містити цілу низку прикладів та алгоритмів для розв'язання складних задач.

Інструктивні картки у вигляді графіків є корисними під час вивчення хімії. Особливо вони є доречним при вивченні закономірностей

молекулярних структур та поведінку реакцій, а також згрупувати і ілюструвати значущу характеристику елемента або сполуки.

Інструктивні картки у вигляді таблиць є корисними при вивченні хімічних процесів. Вони можуть містити інформацію про склад та властивості речовин, збереження мас та елементарних процесів тощо.

Ключові характеристики та використання інструктивних карток:

- Чіткість і стислість: картки з інструкціями створені для надання чіткої та лаконічної інформації або завдань, що робить їх легкими для розуміння та виконання учнями. Вони часто розбивають складні концепції чи процедури на керовані кроки.
- Візуальна презентація: картки з інструкціями зазвичай привабливі та добре організовані. Вони можуть містити діаграми, зображення чи інші наочні посібники для покращення розуміння.
- Різноманітний зміст: картки з інструкціями можуть охоплювати широкий спектр тем і предметів, від математичних задач і наукових експериментів до мовних вправ і заходів для розвитку навичок.
- Активне навчання: вони сприяють активному навчанню, вимагаючи від учнів активної взаємодії з вмістом. Учням може знадобитися розв'язувати проблеми, відповідати на запитання, виконувати завдання або приймати рішення на основі наданих інструкцій.
- Універсальність: картки з інструкціями є універсальними та можуть бути адаптовані для різних вікових груп та рівнів освіти. Їх можна використовувати в початковій, середній та старшій школах, а також у вищій освіті та професійній підготовці.
- Самостійне навчання: картки з інструкціями можна використовувати для самостійного або незалежного навчання, дозволяючи учням опрацьовувати матеріал у своєму власному темпі та шукати роз'яснення, коли це необхідно.

- Спільне навчання: у групових налаштуваннях картки з інструкціями можуть сприяти спільному навчанню, заохочуючи обговорення та командну роботу між учнями, коли вони разом виконують завдання чи розв'язують проблеми.
- Оцінювання: вчителі та інструктори можуть використовувати картки з інструкціями як інструменти оцінювання, щоб оцінити розуміння та компетентність учнів у певній темі. Картки можуть містити запитання чи проблеми, на які учні повинні відповісти або вирішити, щоб продемонструвати свої знання.
- Диференціація: Картки з інструкціями можна адаптувати відповідно до різноманітних навчальних потреб учнів. Вчителі можуть створювати картки різного рівня складності або надавати додаткову підтримку учням із труднощами.
- Ресурс для виправлення та збагачення: вони можуть бути використані для надання корекційної підтримки для студентів, які потребують додаткової практики або збагачення діяльності для тих, хто потребує більш складних завдань.
- Інтерактивне навчання: завдяки інтеграції технології картки з інструкціями також можуть бути цифровими, включати мультимедійні елементи, інтерактивне моделювання або онлайн-вікторини.

Картки з інструкціями є цінним інструментом для викладачів, щоб сприяти активному навчанню, покращувати розуміння та залучати учнів до різноманітних освітніх умов. Їх можна налаштувати відповідно до конкретних цілей і завдань уроку чи навчальної програми.

Інструкційні картки з хімії є цінним навчальним ресурсом, який можна використовувати для покращення досвіду навчання учнів у кабінетах хімії. Ці картки призначені для надання стислих і зосереджених інструкцій, запитань або завдань, пов'язаних із різними хімічними концепціями, експериментами чи лабораторними процедурами.

Приведемо кілька прикладів того, як навчальні картки можна використовувати в навчанні хімії:

Лабораторні процедури:

Інструкційні картки можуть направляти учнів через покрокові лабораторні процедури, забезпечуючи безпеку та точність експериментів.

Вони можуть включати заходи безпеки, налаштування обладнання та детальні інструкції щодо хімічних реакцій або вимірювань.

Хімічні реакції:

На картках можна описувати хімічні реакції та просити студентів передбачити продукти або збалансувати хімічні рівняння.

Вони можуть надати умови реакції та попросити учнів визначити тип реакції (наприклад, кислотно-основна, окисно-відновна, осадження).

Молекулярні структури:

Навчальні картки можуть містити діаграми молекул та іонів, просячи учнів визначити типи зв'язків, молекулярну геометрію або гібридизацію атомів.

Вони можуть допомогти учням попрактикуватися в малюванні структур Льюїса або молекулярних моделей.

Номенклатура та формули:

Картки можуть зосереджуватися на хімічній номенклатурі, вимагаючи від учнів називати сполуки або писати хімічні формули.

Вони можуть покривати звичайні багатоатомні іони та їхні заряди.

Періодична таблиця:

Інструкційні картки можуть містити елементи з періодичної таблиці, просячи учнів надати таку інформацію, як атомний номер, символ, атомна маса та конфігурація електронів.

Стехіометрія:

Картки можуть представляти стехіометричні задачі, включаючи перетворення моль-моль, обчислення маси-моля та проблеми з обмеженням реагентів.

Вони можуть включати стехіометрію реакції та просити студентів визначити кількість реагентів або продуктів.

Хімічна кінетика:

На картках можна описувати хімічні реакції та просити студентів проаналізувати швидкість реакції, рівняння швидкості та фактори, що впливають на швидкість реакції.

Термодинаміка:

Навчальні картки можуть зосереджуватися на термодинамічних концепціях, таких як ентальпія, ентропія та вільна енергія Гіббса.

Вони можуть попросити студентів передбачити, чи є реакція спонтанною, або розрахувати зміни цих термодинамічних параметрів.

Електрохімія:

Картки можуть включати конфігурації електрохімічних комірок і просити студентів обчислити потенціали комірок, ідентифікувати анодні та катодні реакції та визначити напрямок потоку електронів.

Аналітична хімія:

Інструкційні картки можуть допомогти студентам ознайомитися з аналітичними методами, включаючи процедури титрування, вимірювання рН і спектроскопічний аналіз.

Органічна хімія:

Картки можуть охоплювати органічні реакції, механізми реакцій і синтез органічних сполук.

12. Концептуальні питання:

Окрім обчислень, навчальні картки можуть містити концептуальні запитання, які заважають учням зрозуміти принципи хімії.

1.2. Йонні реакції. Йонні рівняння

Реакції обміну між електролітами у розчинах відбуваються за участю йонів - частинок, які реально існують у розчинах солей, лугів і кислот. Такі реакції називають йонними, а рівняння цих реакцій - йонними рівняннями. Уточнімо: йонними рівняннями можуть бути зображені будь-які реакції, що відбуваються за участю електролітів у розчинах. Якщо вони не супроводжуються зміною зарядів йонів (не змінюються ступені окиснення елементів), то їх називають реакціями йонного обміну. На прикладі досліду між калій йодидом і плюмбум(II) нітратом у розчині можна розглянути послідовність складання йонного рівняння. (рис. 1.1).

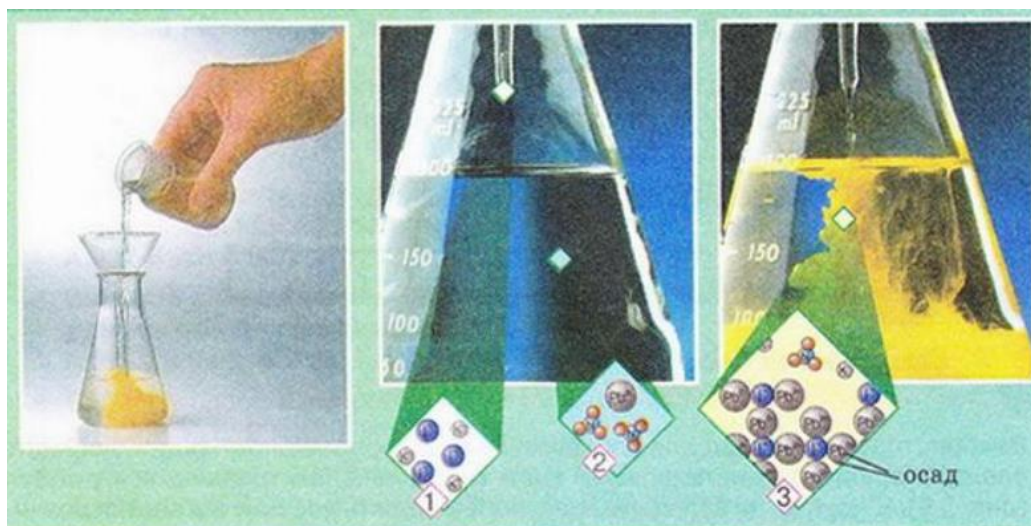


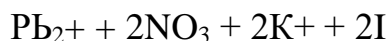
Рис.1.1 Реакція між калій йодидом і плюмбум(II) нітратом [2]

<http://surl.li/nscum>

Спочатку записують рівняння реакції без урахування дисоціації електролітів:
$$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{KI} = 2\text{KNO}_3 + \text{PbI}_2\downarrow$$

Аби скласти рівняння цієї реакції у йонній формі, слід зважити на те, що електроліти у розчині дисоціюють на йони. За таблицею «Розчинність кислот, основ і солей у воді» визначають, які з-поміж реагентів є сильними електролітами. Обидві розчинні солі - плюмбум(II) нітрат і калій йодид - у

водному розчині практично повністю дисоціюють на йони. Тож можна записати їхні формули у йонному вигляді:



Якщо проаналізувати, які з цих йонів взаємодіятимуть між собою з огляду знаки їхніх зарядів (це потрібно, аби пересвідчитися, що ми правильно визначили продукти реакції), то електростатичні сили зумовляватимуть притягування різнойменних і відштовхування однойменно заряджених йонів (Рис.1.2).

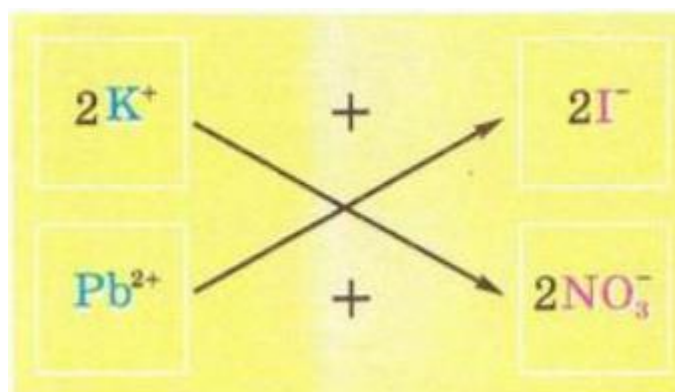


Рис 1.2. різнойменні й однойменні зарядженні йони [5]

<http://surl.li/nscum>

Отже, продукти реакції - калій нітрат і плюмбум(II) йодид. Калій нітрат - сильний електроліт, повністю дисоціює, тому у правій частині рівняння записують катіони Калію та нітрат-аніони. Плюмбум(II) йодид практично нерозчинний, тож його формулу треба залишити незмінною:



У йонному рівнянні коефіцієнти перед формулами кожного з йонів записують з урахуванням індексів у формулах електролітів та коефіцієнтів

перед ними. Приміром, унаслідок дисоціації однієї формульної одиниці плюмбум(II) нітрату утворюється один катіон Плюмбуму(II) і два нітрат-аніони. А під час дисоціації двох формульних одиниць калій йодиду утворюються два катіони Калію та два йодид-аніони. Очевидно, що в лівій і правій частинах йонного рівняння є однакові йони. Вилучають з лівої та правої частин рівняння формули катіонів Калію й -нітрат-аніонів, аби одержати скорочене йонне рівняння. У ньому записані тільки ті частинки, які реально взаємодіють у розчині з утворенням яскраво-жовтого осаду плюмбум(II) йодиду. Тобто скорочене йонне рівняння відбиває суть реакції обміну між електролітами у розчині. Однією з умов необоротності реакції між електролітами у розчині є утворення осаду.

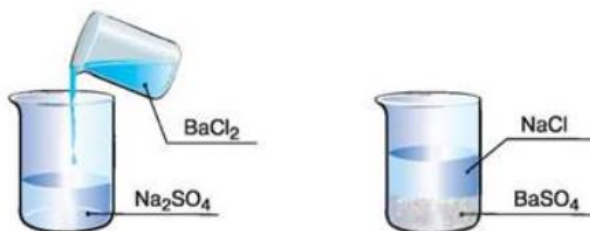
1.3. Класифікація йонних реакцій

Реакції йонного обміну з утворенням осаду. Електроліти в розчині перебувають у дисоційованому стані (у вигляді окремих йонів). Отже, у реакціях обміну електроліти обмінюються йонами.

Реакції обміну між двома електролітами в розчині називають реакціями йонного обміну.

Реакції йонного обміну між електролітами у водних розчинах, що супроводжуються випаданням осаду. Ці реакції відбуваються з великою швидкістю.

Демонстраційний дослід. У хімічний стакан, на $\frac{1}{4}$ наповнений розчином натрій сульфату, додають стільки ж розчину барій хлориду (Рис.1.3).

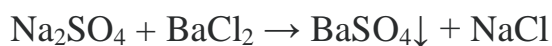


Реакція йонного обміну між натрій сульфатом і барій хлоридом

Рис.1.3 Малюнок пояснення процесів обміну [5]

<http://surl.li/nqxbv>

Можна побачити, як миттєво утворюється білий осад (у хімії осадом прийнято називати будь-яке помутніння). Невдовзі частинки білого нерозчинного у воді продукту реакції осядуть на дно стакана, а над ним залишиться шар прозорого водного розчину іншого продукту реакції.

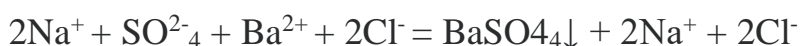


У таблиці розчинності зазначено, що барій сульфат нерозчинний у воді, а натрій хлорид — розчинний. Отже, осад утворено барій сульфатом. Про те, що реакція відбулася до кінця, її перебіг односторонній (зворотна реакція відбуватись не буде), свідчить утворення осаду. Справді, барій сульфат не взаємодіє з натрій хлоридом.

Молекулярне рівняння реакції йонного обміну — це рівняння, у якому записи, що стосуються складу реагентів і продуктів реакції, зроблено молекулярними формулами.

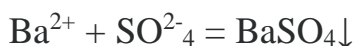
Йонні рівняння реакцій обміну

Для хімічних реакцій обміну, що відбуваються в розчині між електролітами, окрім молекулярних рівнянь реакцій, записують ще повні та скорочені йонні рівняння. Повні йонні рівняння пишуть на основі молекулярних з обов'язковим урахуванням коефіцієнтів. Щоб не помилитися при написанні йонних рівнянь реакцій, користуються таблицею розчинності.



Повне йонне рівняння — це рівняння, у якому речовини-електроліти записані не молекулярними формулами, а за допомогою йонів, на які вони дисоціюють.

Катіони Натрію Na^+ та аніони Хлору Cl^- наявні і в правій, і в лівій частині.



Скорочене йонне рівняння — це рівняння, що відображає утворення малодисоційованого чи недисоційованого у воді продукту (продуктів) реакції з йонів, на які реагенти дисоціювали в розчині. Утворення осаду як умова перебігу реакцій йонного обміну

Демонстраційний дослід і розглянутий приклад взаємодії аргентум(I) нітрату з алюміній хлоридом ознайомили вас із однією з умов перебігу реакцій йонного обміну — утворенням осаду.

Утворення осаду є однією з умов перебігу реакцій обміну між розчинами електролітів.

Відтак стає зрозумілим, у чому полягає хімічна суть розглянутих реакцій і чому обидві вони відбулися до кінця.

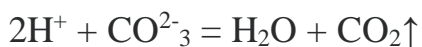
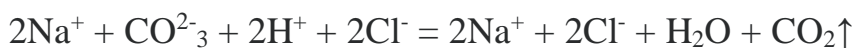
Реакції йонного обміну з виділенням газу.

Демонстраційний дослід 1. У хімічний стакан, на $\frac{1}{4}$ наповнений розчином натрій карбонату Na_2CO_3 , долємо вдвічі менший об'єм хлоридної кислоти HCl (Рис.1.4.). Одразу ж починається бурхливе виділення газоподібної речовини. Піднесений до отвору стакана запалений сірник перестає горіти й гасне без будь-якого звукового ефекту. Отже, виділяється не кисень, не водень, а вуглекислий газ.



Рис.1.4. Реакція обміну між карбонатом і кислотою [6]

<http://surl.li/nqxbv>



Виділення газу є однією з умов перебігу реакцій обміну між електролітами в розчинах.



До умов перебігу реакцій обміну між розчинами електролітів належать: утворення осаду, газу або малодисоційованої речовини (наприклад, води).

У всіх реакціях йонного обміну відбуваються лише прямі реакції. Тобто з певних реагентів утворюються відповідні продукти реакції, а зворотний процес — взаємодія продуктів реакції між собою з утворенням реагентів не відбувається.

Пояснюється це тим, що серед продуктів реакції є неелектроліти, а вони або випадають в осад, або виділяються у вигляді газу чи малодисоційованої сполуки. Тобто йони, які могли би продовжувати взаємодію, перебувають у зв'язаному стані.

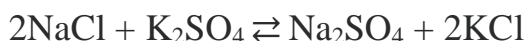
ПРОГНОЗУВАННЯ ПЕРЕБІГУ РЕАКЦІЙ ОБМІНУ МІЖ РОЗЧИНАМИ ЕЛЕКТРОЛІТІВ.

Солі натрій хлорид NaCl та калій сульфат K_2SO_4 — сильні електроліти й добре розчинні у воді. Чи відбуватиметься між ними реакція йонного обміну в розчині? Проведемо дослід 3.

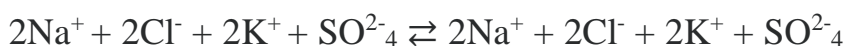
Демонстраційний дослід 3.

У хімічний стакан, на $1/4$ наповнений розчином натрій хлориду NaCl ,

додають стільки ж калій сульфату K_2SO_4 . Видимі ознаки перебігу реакції (поява осаду, виділення газу) будуть відсутні.



За таблицею розчинності можна побачити, що обидва продукти реакції добре розчинні у воді, тобто є сильними електролітами. Отже, кожний з них у розчині перебуває в дисоційованому стані.



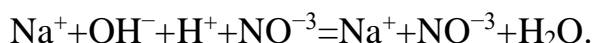
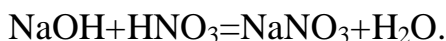
Скласти скорочене йонне рівняння цієї реакції не вдасться, оскільки всі йони до реакції й після неї скорочуються. Отже, під час взаємодії цих речовин у розчині зв'язування йонів не відбувається.

Суть реакцій йонного обміну полягає у зв'язуванні йонів з утворенням слабких електролітів. Якщо ж таких серед продуктів реакції немає, то реакція йонного обміну не відбувається.

Реакції йонного обміну з утворенням води.

Випадок, коли реакції обміну у водних розчинах електролітів протікають до кінця. При цьому утворюється малодисоційована речовина, наприклад, вода.

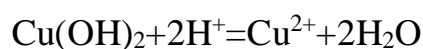
Якщо до розчину натрій гідроксиду, пофарбованого фенолфталеїном у малиновий колір, долити надлишок розчину нітратної кислоти, то розчин знебарвиться. Зміна забарвлення служить доказом протікання хімічної реакції.



Рівняння показує, що взаємодія сильної кислоти і лугу зводиться до взаємодії йонів Гідрогену H^+ і гідроксид-іонів OH^- , у результаті чого утворюється малодисоційована речовина — вода.

Реакція взаємодії сильної кислоти і лугу називається реакцією нейтралізації. Подібна реакція обміну може протікати не лише між кислотами і лугами, а й між кислотами і нерозчинними основами.

Приклад: реакція між купрум (II) гідроксидом і нітратною кислотою. Суть реакції зображується скороченим йонним рівнянням:



1.4. Якісні реакції класифікація, основні ознаки

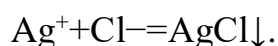
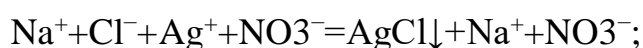
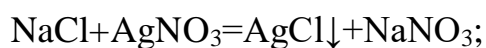
1.4.1. Якісні реакції на галогенід-іони.

Серед реакцій обміну є ряд реакцій, які допомагають виявляти йони у розчинах.

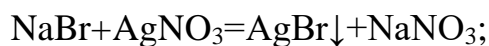
Якісними називають реакції, за допомогою яких можна визначити, які йони входять до складу речовини.

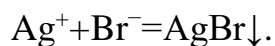
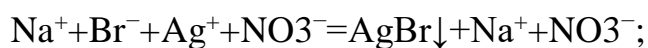
Хлорид-, бромід- і йодид-іони у розчинах виявляють за допомогою розчинів, які містять у своєму складі катіони Аргентуму. Під час реакції спостерігається утворення характерних осадів.

Наприклад, у результаті взаємодії натрій хлориду з аргентум нітратом утворюється білий сирнистий осад, який не взаємодіє з кислотами:

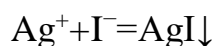
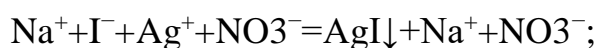
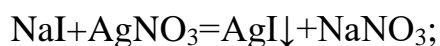


У результаті взаємодії натрій броміду з аргентум нітратом спостерігається утворення осаду жовтуватого кольору:





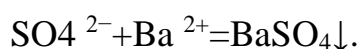
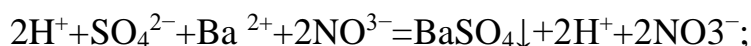
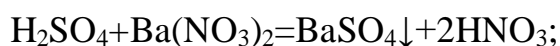
У результаті взаємодії натрій йодиду з аргентум нітратом спостерігається утворення осаду жовтого кольору:



1.4.2 Якісна реакція на сульфат іони.

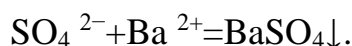
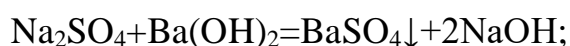
Якісними називають реакції, за допомогою яких можна визначити, які йони входять до складу речовини. Для якісного виявлення сульфат-іонів у розчинах використовують **розчинні солі Барію**, або **барій гідроксид**.

Наприклад, якщо до розчину сульфатної кислоти додати барій нітрат, утвориться білий осад барій сульфату:

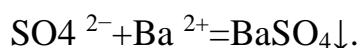
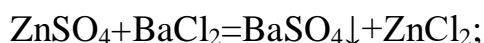


Барій сульфат досить стійка сполука, і не розчиняється у кислотах.

Якщо до розчину натрій сульфату додати розчин барій гідроксиду, то утвориться білий осад барій сульфату:



Якщо до розчину цинк сульфату додати розчин барій хлориду, утвориться розчинна сіль цинк хлориду та білий осад барій сульфату:

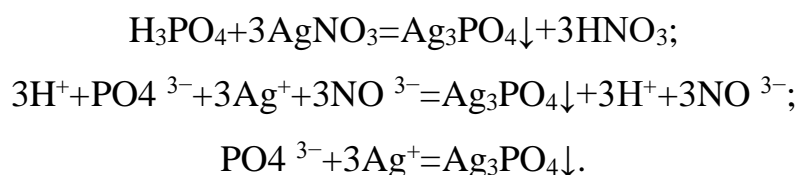


1.4.3. Якісна реакція на ортофосфат іони.

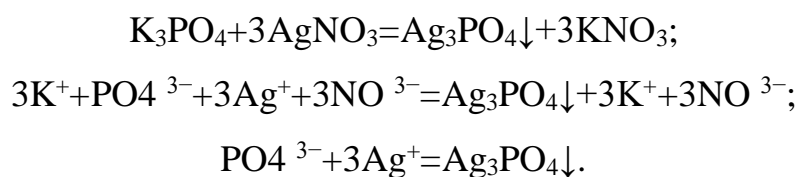
Якісними називають реакції, за допомогою яких можна визначити, які йони входять до складу речовини.

Для якісного виявлення ортофосфат-іонів у розчинах використовують аргентум(I) нітрат AgNO_3 . У результаті реакції утворюється жовтий осад аргентум(I) ортофосфату.

Наприклад, якщо до розчину ортофосфатної кислоти H_3PO_4 долити розчин аргентум(I) нітрату AgNO_3 , утвориться жовтий осад:



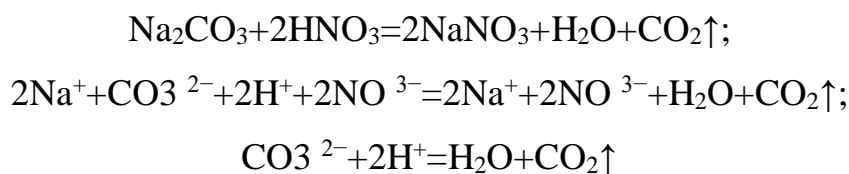
Якщо до розчину калій ортофосфату K_3PO_4 додати розчин аргентум(I) нітрату AgNO_3 , утвориться жовтий осад:



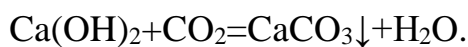
1.4.4. Якісна реакція на карбонат іони.

Якісними називають реакції, за допомогою яких можна визначити, які йони входять до складу речовини. Для якісного виявлення **карбонат-іонів** використовують **розчини кислот**. У результаті реакції виділяється карбон(IV) оксид (вуглекислий газ).

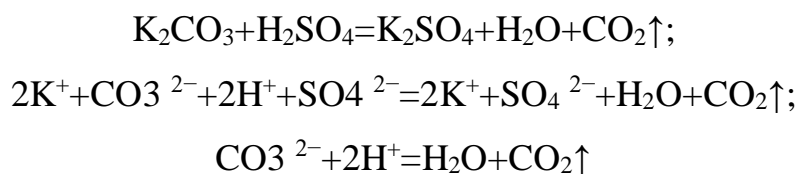
Наприклад, якщо до розчину натрій карбонату Na_2CO_3 додати розчин нітратної кислоти HNO_3 , почнеться бурхливе виділення безбарвного газу, який не має запаху:



Розпізнати карбон(IV) оксид можна, якщо пропустити його через прозору вапняну воду (розчин кальцій гідроксиду $\text{Ca}(\text{OH})_2$). Розчин стане каламутним внаслідок утворення кальцій карбонату:



Якщо до розчину калій карбонату K_2CO_3 додати розчину сульфатної кислоти H_2SO_4 , буде виділятися вуглекислий газ:



ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1

Реакція йонного обміну між електролітами відбувається за рахунок взаємодії протилежно заряджених йонів з утворенням в основному малодисоційованих речовин. Треба зауважити, що реакція йонного обміну відбувається миттєво, як тільки ми зливаємо разом два розчини електроліту.

Реакції йонного обміну між електролітами відбуваються до кінця за таких умов: утворення осаду; виділення газу; утворення води або інших слабких електролітів.

Серед реакцій обміну є ряд реакцій, які допомагають виявляти йони у розчинах. Якісними називають реакції, за допомогою яких можна визначити, які йони входять до складу речовини.

Хлорид-, бромід- і йодид-іони у розчинах виявляють за допомогою розчинів, які містять у своєму складі катіони Аргентуму. Під час реакції спостерігається утворення характерних осадів.

Для якісного виявлення сульфат-іонів у розчинах використовують розчинні солі Барію, або барій гідроксид.

Для якісного виявлення ортофосфат-іонів у розчинах використовують аргентум(I) нітрат AgNO_3 . У результаті реакції утворюється жовтий осад аргентум(I) ортофосфату. Для якісного

виявлення карбонат-іонів використовують розчини кислот. У результаті реакції виділяється карбон(IV) оксид (вуглекислий газ).

РОЗДІЛ 2.

СТВОРЕННЯ ВЛАСНИХ ІНСТРУКТИВНИХ КАРТОК

2.1. Інструктивні картки з теми «Іонний обмін»

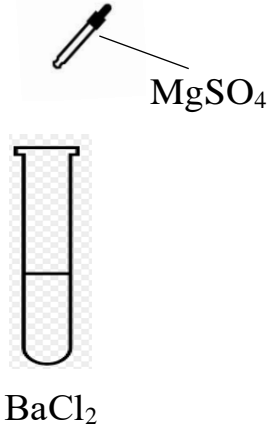


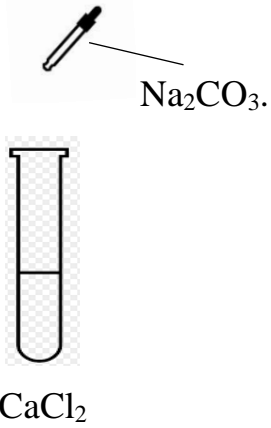


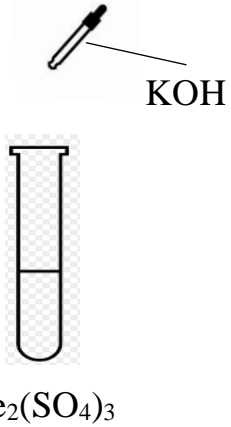


Інструктивні картки з теми Іонний обмін - це набір карток, які мають інформацію про процес іонного обміну. Цей процес полягає в тому, що один тип іону заміщує інший тип у розчині. Із застосуванням карток учні можуть легко запам'ятати основи (алгоритм) цього процесу. В цьому форматі картки можуть бути корисним матеріалом при вивченні оборотних процесів. Використання таких карток сприяє легшому запам'ятовуванню основного матеріалу, пов'язаних із даною темою, які будуть корисні у майбутньому.

В нашій роботі ми створили інструктивні карти різного типу для тем «Реакції йонного обміну» та «Якісні реакції»

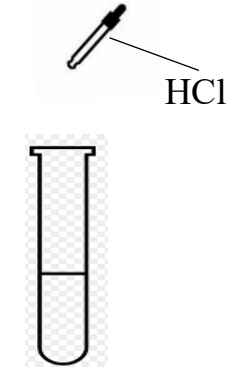

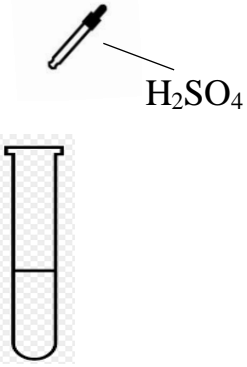
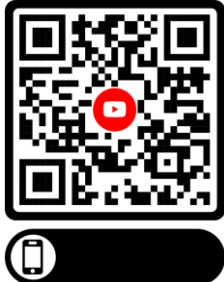
Інструктивна картка по складанню йонних рівнянь

Крок 1: Складіть списки йонів. Визначте всі йони, які беруть участь у реакції. Наприклад, Na^+ , Cl^- , K^+ , NO_3^-
Крок 2: Запишіть початкові сполуки. Використовуйте правильні формули для опису хімічних сполук. Наприклад, NaCl , KNO_3
Крок 3: Розбийте початкові сполуки на йони. Наприклад, $\text{Na}^+ + \text{Cl}^-$, $\text{K}^+ + \text{NO}_3^-$
Крок 4: Визначте, які йони є вичерпними, а які є обмеженими. Іон, який присутній у відповідній кількості у всіх початкових сполуках, є вичерпним іоном.
Крок 5: Виконайте обмін іонами. Подивіться на вичерпний іон в кожній початковій сполуці і побачте, які обмежені йони з ним пов'язані. Наприклад, Na^+ з Cl^- утворює NaCl ; K^+ з NO_3^- утворює KNO_3 .
Крок 6: Запишіть продукти. Якщо всі йони використані у реакції, запишіть утворені сполуки. Наприклад, у нашому прикладі ми отримали NaCl та KNO_3 .
Крок 7: Запишіть збалансоване рівняння реакції. Додайте необхідну кількість коефіцієнтів перед сполуками, щоб збалансувати реакцію. Наприклад, $2\text{NaCl} + \text{KNO}_3 \rightarrow 2\text{NaNO}_3 + \text{KCl}$.

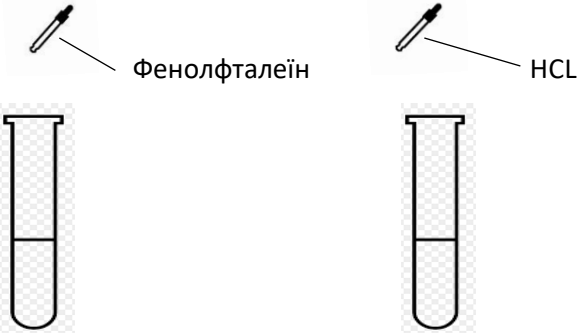
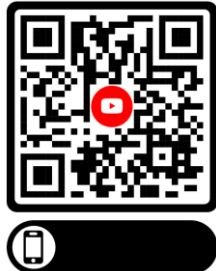
Інструктивна картка до проведення реакції йонного обміну
з утворенням осаду

Що і як треба робити	Спостереження, рівняння реакцій
 <p>$MgSO_4$</p> <p>$BaCl_2$</p>	<p>Записати ефект реакції Написати молекулярне рівняння повне йонне рівняння, скорочене йонне рівняння</p>  
 <p>Na_2CO_3</p> <p>$CaCl_2$</p>	<p>Записати ефект реакції Написати молекулярне рівняння повне йонне рівняння, скорочене йонне рівняння</p>  
 <p>KOH</p> <p>$Fe_2(SO_4)_3$</p>	<p>Записати ефект реакції Написати молекулярне рівняння повне йонне рівняння, скорочене йонне рівняння</p>  

Інструктивна картка до проведення реакції йонного обміну
з виділенням газу

Що і як треба робити	Спостереження, рівняння реакцій
 <p style="text-align: center;">Na_2CO_3.</p>	<p>Записати ефект реакції Написати молекулярне рівняння, повне йонне рівняння, скорочене йонне рівняння</p> 
 <p style="text-align: center;">Na_2CO_3</p>	<p>Записати ефект реакції Написати молекулярне рівняння, повне йонне рівняння, скорочене йонне рівняння</p> 

Реакції, для яких характерне утворення води

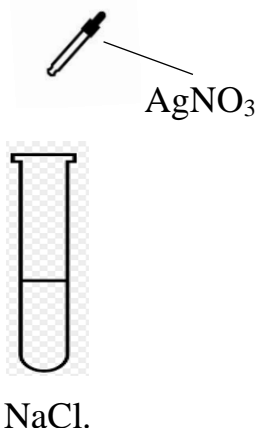
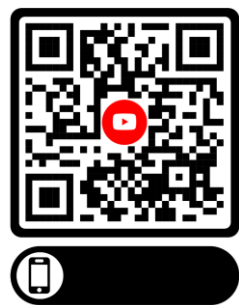
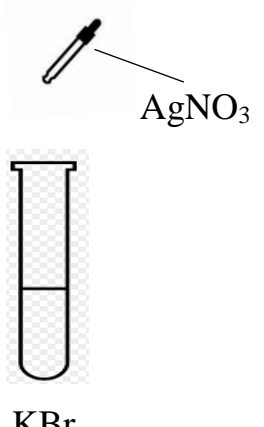
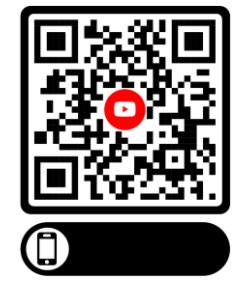
Що і як треба робити	Спостереження, рівняння реакцій
 <p style="text-align: center;">NaOH NaOH</p>	<p>Записати ефект реакції Написати молекулярне рівняння, повне йонне рівняння, скорочене йонне рівняння</p> 

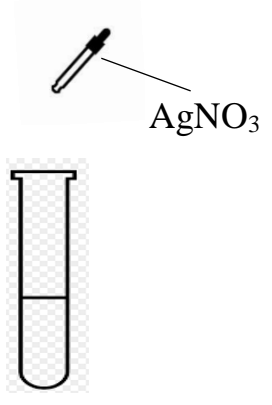
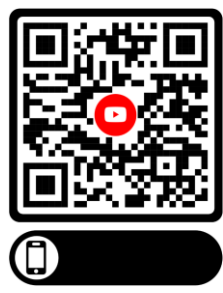
2.2 Створення інструктивних карток до теми «Якісні реакції»

Інструктивна картка - це документ, який містить коротку інформацію про певне питання. У даному випадку, така картка буде містити інформацію про якісні реакції з достатньо вираженими ознаками.

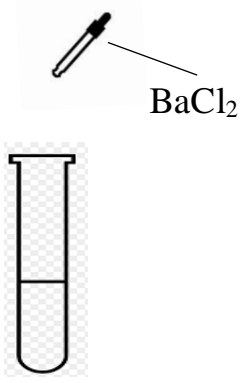
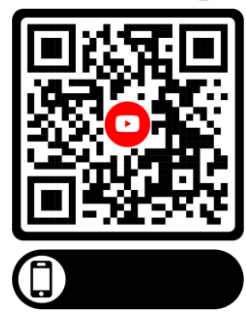
Так, інструктивні картки у вигляді схем є добрим доповненням при вивченні якісних реакцій. Вони зазвичай містять ключову інформацію про типи та результати реакцій, а також можуть бути організовані за певною послідовністю для полегшення запам'ятовування матеріалу.

2.2.1. Виявлення галогенід-аніонів (Cl^- , Br^- , I^-)

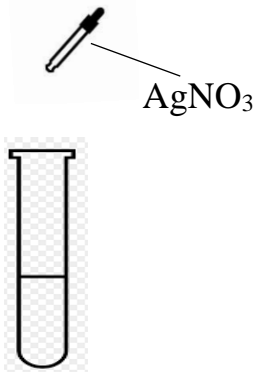

Що і як треба робити	Спостереження, рівняння реакцій
 <p>AgNO₃</p> <p>NaCl.</p>	<p>Записати ефект реакції Написати молекулярне рівняння, повне йонне рівняння, скорочене йонне рівняння</p> 
 <p>AgNO₃</p> <p>KBr.</p>	<p>Записати ефект реакції Написати молекулярне рівняння, повне йонне рівняння, скорочене йонне рівняння</p> 

 <p style="text-align: center;">KI.</p>	<p>Записати ефект реакції Написати молекулярне рівняння, повне йонне рівняння, скорочене йонне рівняння</p> 
--	---

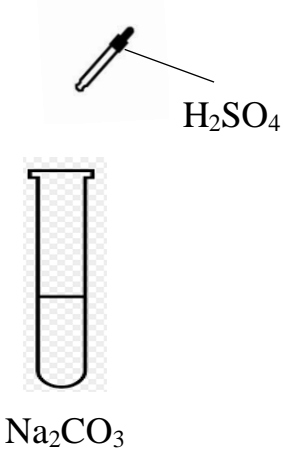
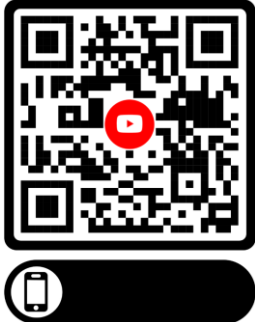
2.2.2.Виявлення сульфат-аніонів (SO_4^{2-})

<i>Хід роботи</i>	<i>Навчальний матеріал</i>
 <p style="text-align: center;">Na_2SO_4.</p>	<p>Записати ефект реакції Написати молекулярне рівняння, повне йонне рівняння, скорочене йонне рівняння</p> 

2.2.3.Виявлення ортофосфат-аніонів (PO_4^{3-})

<i>Хід роботи</i>	<i>Навчальний матеріал</i>
 <p style="text-align: center;">Na_3PO_4.</p>	<p>Записати ефект реакції Написати молекулярне рівняння, повне йонне рівняння, скорочене йонне рівняння</p> 

2.2.4. Виявлення карбонат-аніонів (CO_3^{2-})

Хід роботи	Навчальний матеріал
 <p data-bbox="475 786 600 824">Na_2CO_3</p>	<p data-bbox="884 309 1445 495">Записати ефект реакції Написати молекулярне рівняння, повне йонне рівняння, скорочене йонне рівняння</p> 

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2

Реакції обміну між солями, кислотами й основами в розчинах відбуваються за умови, що в результаті реакції:• утворюється вода;• випадає осад (нерозчинна у воді речовина)• виділяється газ. Реакції обміну між розчинами електролітів з позицій теорії електролітичної дисоціації. Складають йонно-молекулярні рівняння: в молекулярному рівнянні реакції формули сильних електролітів замінюють формулами йонів, на які дисоціюють ці електроліти, а інші речовини (осади, гази, слабкі електроліти, оксиди тощо) - залишають у молекулярній формі.

Йонно-молекулярне рівняння - це рівняння, яке містить формули речовин і формули йонів. Йонно-молекулярне рівняння вказує на те, що саме відбувається під час хімічного перетворення, тобто які частинки взаємодіють і утворюються в розчині. Складаючи таке рівняння, кожен речовину подають у тій формі (дисоційованій, недисоційованій), яка переважає в реакційній суміші чи є в ній єдиною можливою.

Під час складання йонно-молекулярного рівняння дотримуються такої послідовності дій:

- Записують «звичайне» хімічне рівняння (його називають молекулярним).
- За таблицею розчинності визначають, які реагенти і продукти реакції розчиняються у воді, а які - не розчиняються.
- З'ясовують, які реагенти і продукти реакції є сильними електролітами, а які - слабкими електролітами чи неелектролітами (оксиди, прості речовини). Формули розчинних сильних електролітів замінюють на формули відповідних йонів, урахувавши індекси та коефіцієнти. Спочатку записують катіони, потім - аніони.
- З обох частин отриманого рівняння вилучають однакові йони (у разі їх наявності) в однаковій кількості.
- Якщо всі коефіцієнти є кратними, їх ділять на відповідне число.

Якісний аналіз – розділ хімії, що займається визначенням певних йонів або груп сполук. Вивченням кількісного і якісного аналізу займається така дисципліна, як аналітична хімія. Якісна реакція – це реакція, за допомогою якої можна визначати певні йони. Речовина, за допомогою якої можна виявити характерний йон у розчині, називається якісним реактивом. Поява характерного забарвлення, запаху чи виділення газу при виконанні якісної реакції – називається якісним сигналом. Поява якісного сигналу свідчить про те, що ми знайшли той йон, що шукали.

Для розв'язування будь-якої експериментальної задачі завжди слід дотримуватися певної послідовності.

- По-перше, необхідно скласти план експерименту, у межах якого визначити, на яке конкретне запитання потрібно дати відповідь і які досліди необхідно провести для цього.
- По-друге, виконати власне експериментальну частину.
- По-третє, зробити висновок, чи дозволяють проведені досліди дати відповідь на поставлене питання і які результати дослідів дозволяють зробити висновок про доведення або спростування початкових припущень.

ВИСНОВКИ

На завершення ця магістерська робота досліджує інноваційне використання інструктивних карток як педагогічного інструменту для покращення вивчення та запам'ятовування тем «Реакції йонного обміну та якісні реакцій». Завдяки поєднанню теоретичної бази, огляду літератури та практичного впровадження, це дослідження намагалося оцінити ефективність карток у сприянні глибшому розумінню цих важливих концепцій в аналітичній хімії.

Впровадження карток у навчальний процес не тільки приносить користь учням, але й пропонує педагогам універсальний інструмент для розробки навчальної програми. Адаптивність карток дозволяє налаштовувати їх відповідно до різних стилів навчання, що робить їх цінним ресурсом.

Хоча це дослідження дає багатообіцяюче розуміння переваг інструктивних карток, воно також піднімає питання щодо оптимального дизайну та впровадження стратегій навчання на основі карток. Майбутні дослідницькі зусилля можуть вивчати розробку спеціалізованих наборів інструктивних карток, вплив мультимедійних елементів і довготривале збереження знань, отриманих за допомогою підходів, заснованих на картках.

Ця магістерська робота розпочала нове дослідження щодо розробки та використання інструктивних карток у формі QR-кодів для покращення розуміння реакцій йонного обміну та якісних реакцій.

Завдяки поглибленому дослідженню існуючої літератури було створено теоретичну основу для розуміння ключових принципів і проблем, пов'язаних з реакціями іонного обміну та якісними реакціями. На основі цих знань було ретельно розроблено набір карток з інструкціями, кожен з яких QR-код служив шлюзом для короткої, але вичерпної інформації, наочних посібників та інтерактивних ресурсів.

Крім того, це дослідження відкриває шляхи для майбутніх досліджень. Удосконалення дизайну навчальної картки, врахування різноманітних стилів навчання та інтеграція механізмів зворотного зв'язку є областями, які заслуговують на подальше дослідження. Крім того, масштабованість цього підходу для ширшого освітнього контексту та довготривале збереження знань, отриманих за допомогою карток з інструкціями з QR-кодом, відкривають інтригуючі шляхи для майбутніх досліджень.

Створення та використання QR-кодових карток з інструкціями є багатообіцяючою інновацією у сфері навчальних матеріалів для реакцій іонного обміну та якісних реакцій. Це дослідження сприяє не лише вдосконаленню методологій навчання в аналітичній хімії, але й ширшому дискурсу про використання технологій для покращення досвіду навчання. Інтеграція навчальних карток із QR-кодом є свідченням того, що освіта розвивається, де доступність, інтерактивність і візуальні посібники поєднуються, щоб створити більш ефективне та привабливе навчальне середовище.

Висновки цієї магістерської роботи підкреслюють потенціал карток як педагогічного інструменту в контексті реакцій іонного обміну та якісних реакцій. Використовуючи переваги карток, викладачі можуть сприяти більш інтерактивному та захоплюючому навчальному середовищу, що зрештою сприятиме підвищенню кваліфікації студентів у засвоєнні тонкощів аналітичної хімії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. О.Г. Ярошенко. Хімія 9 клас. (с. 68-87) <http://surl.li/nqxbv>
2. Аналітична хімія. Якісний аналіз. Г. О. Сирова (с. 102-113) <http://surl.li/loymz>
3. НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК З КУРСУ «АНАЛІТИЧНА ХІМІЯ». Я.Р.БАЗЕЛЬ. <http://surl.li/nqwyk> (с. 71.84)
4. Хімія. Поглиблений рівень. 9 клас. Бутенко. <http://surl.li/nqxay>
5. Хімія. 9 клас. Савчин. Режим доступу: <http://surl.li/nqxbj>
6. Конспект уроку з хімії Дреч Н. Ю. на тему: «Реакції обміну між розчинами електролітів» <http://surl.li/atupy>
7. Сайт «Шкільне життя» Тема уроку: «Реакції обміну між розчинами електролітів» (Хімія 9клас) <http://surl.li/nsej>
8. Хімія. Шкільний курс.2015. <http://surl.li/nsemz>
9. Конспект уроку з хімії «Реакції обміну між електролітами, умови її перебігу». Борщевська Л.В. <http://surl.li/nqxdl>
10. <http://surl.li/nqxcd>
11. Інструктивно-методична картка для виконання практичної роботи № 1 у 9 класі "Реакції йонного обміну між розчинами електролітів". Мельник Т.Ю. <http://surl.li/nqxfa>