

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРИВОРІЗЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Природничий факультет
Кафедра хімії та методики її навчання

«Допущено до захисту»
Завідувач кафедри
_____ Старова Т.В.
«___» _____ 2022 р.

Реєстраційний № _____
«___» _____ 2022 р.

МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ ПОНЯТЬ ПРО ГІДРОЛІЗ ІЗ
ВИКОРИСТАННЯМ ОНЛАЙН-ДОШОК НА УРОКАХ ХІМІЇ
ПРОФІЛЬНОГО РІВНЯ

Кваліфікаційна робота
студентки групи ХІ-м-17
ступінь вищої освіти «магістр»
спеціальності 014.06 Середня освіта
(Хімія)
Швидкої Тетяни Олегівни

Керівник: кандидат хімічних наук,
доцент Старова Тетяна Валеріївна

Оцінка
Національна шкала _____

Шкала ECTS ____ Кількість балів ____

Голова ЕК _____ Старова Т.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Члени ЕК _____

ЗАПЕВНЕННЯ

Я, Швидка Тетяна Олегівна, розумію і підтримую політику Криворізького державного педагогічного університету з академічної доброчесності. Запевняю, що ця кваліфікаційна робота виконана самостійно, не містить академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації. Я не надавала і не одержувала 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 I. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ ПОНЯТЬ ПРО ГІДРОЛІЗ НА УРОКАХ 11 КЛАСУ ПРОФІЛЬНОГО РІВНЯ ЗАСОБОМ ОНЛАЙН-ДОШКИ.....	6
1.1. Відбір навчального матеріалу з вивчення гідролізу.....	6
1.2. Суть навчання засобом онлайн-дошок.....	12
Висновки до розділу I.....	15
РОЗДІЛ II. РОЗРОБКА ДИДАКТИЧНОГО МАТЕРІАЛУ ДО УРОКІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ОНЛАЙН-ДОШКИ.....	16
2.1. Розробка дидактичного комплекту до формування понять.....	16
2.2. Методичні рекомендації до впровадження комплекту з використанням онлайн-дошок при вивченні гідролізу на уроках хімії 11 класу профільного рівня.....	34
Висновки до розділу II.....	37
ВИСНОВКИ	38
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	40

ВСТУП

У наш час використання інформаційних комп'ютерних засобів поступово впроваджується в освітній процес педагогами. Методи інформаційно-комунікаційних технологій із використанням програмного забезпечення, що встановлено на персональний комп'ютер, або онлайн-сервісів дозволяє реалізувати діяльнісний підхід до навчання, різні форми співпраці «вчитель-учень», «учитель-учитель», «учень-учень».

Сучасний урок в реаліях української освіти впродовж декількох років має бути в особливому дистанційному чи очно-дистанційному режимі. Застосовуючи онлайн сервіси для навчання, вчитель на уроці має змодельовати реальність співпраці з учнями, організувати опрацювання ними матеріалів у парах чи групах з використанням ділових ігор тощо. Це, на нашу думку, сприяє формуванню в учнів компетентностей дистанційної співпраці, створенню атмосфери сумісної діяльності, творчої взаємодії під час уроку [12].

Не оминуло це питання і діяльності вчителя хімії. На перший погляд, це складно усвідомити, що реалізація одного з експериментальних предметів школи, може бути ефективна в онлайн. Але вчителі хімії все більш потужно долучаються до впровадження інформаційно-комунікаційних технологій в методику своїх уроків. Хімічні реакції є провідною змістовою лінією шкільного курсу хімії.

Вчителі в навчальному матеріалі спираються на роботи видатних вчених, а саме: Д.І. Менделєєва – щодо хімічної теорії розчинення; Дж. Бернала, Фаулера – зміст теорії будови води; І.О. Каблукова – про фізику і хімію розчинення; Сванте Арреніуса – зміст теорії електролітичної дисоціації; М.І. Тьомкіна – щодо визначення ентропії йонів у русі; Л.К. Майера – щодо гідролізу органічних сполук; В.О. Кістяковського – зміст вчення про розчини, термодинаміка процесу розчинення; В.О. Кіреєва – про методи термодинамічних розрахунків параметрів процесів розчинення;

О.М. Зозуліна – вивчення гідролізу методом ядерного магнітного резонансу; та інші [5, 6].

Враховуючи актуальність зазначеної теми, її практичне значення темою кваліфікаційної роботи є «Методика формування понять про гідроліз із використанням онлайн - дошок на уроках хімії профільного рівня»

Мета дослідження – опрацювати теоретичний матеріал щодо змісту навчального матеріалу шкільного курсу хімії про гідроліз (профільний рівень), створення завдань із застосуванням онлайн-дошок на уроках для 11 класу та створити методичний комплект з методичними порадами до впровадження його в освітній процес.

Завдання дослідження:

1. Теоретично дослідити стан проблеми за літературними джерелами та у практиці профільної школи.

2. Сформувати методичний комплект до впровадження онлайн-дошки на уроки з вивчення гідролізу з учнями профільних класів.

3. Сформувати методичні поради до впровадження розробленого методичного комплекту у практичну діяльність вчителя.

Об'єкт дослідження: процес формування понять про гідроліз за шкільним курсом хімії профільного рівня.

Під час виконання завдань кваліфікаційної роботи нами використано такі методи дослідження:

- аналіз методичної та наукової літератури;
- систематизація і узагальнення даних;
- вивчення досвіду вчителів з формування знань школярів про гідроліз.

Структура роботи. Кваліфікаційна робота складається зі вступу, двох розділів, висновків до них, загальних висновків, списку використаної джерел.

РОЗДІЛ I. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ ПОНЯТЬ ПРО ГІДРОЛІЗ НА УРОКАХ 11 КЛАСУ ПРОФІЛЬНОГО РІВНЯ ЗАСОБОМ ОНЛАЙН-ДОШКИ

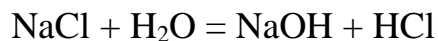
1.1. Відбір навчального матеріалу з вивчення гідролізу

Для відбору навчального матеріалу з вивчення хімічних реакцій засобом онлайн-дошок розглянемо основні аспекти теми.

Гідроліз солей – це взаємодія йонів розчиненої солі з молекулами води [8]. Зміна рН середовища застосовується як якісна ознака того, що відбувся гідроліз, але на прикладі гідролізу амоній ацетату отримуємо значення рН нейтрального середовища, оскільки константи дисоціації NH_4OH і CH_3COOH практично однакові.

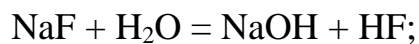
Характер гідролізу солей залежить від їх природи. Виокремлюють сім типів взаємодії солей з водою [22]:

1. Сіль сильних основи та кислоти не гідролізує, оскільки катіон та аніон не утворюють недисоційовані частинки з фрагментами молекули води. Отже, рівновага реакції

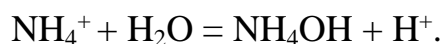
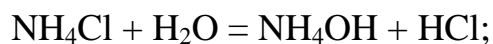


зміщена вліво. У розчині визначається рН нейтрального середовища.

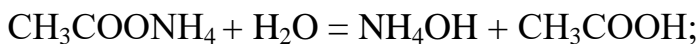
2. Сіль сильної основи і слабкої кислоти має аніон, що утворює малодисоційовану частинку з йонами Гідрогену, тому вона гідролізує за аніоном. У розчині визначається рН лужного середовища.



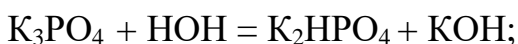
3. Сіль слабкої основи та сильної кислоти має катіон, що утворює малодисоційовану частинку з гідроксид-аніоном, тому гідролізує за катіоном. У розчині визначається рН кислого середовища.



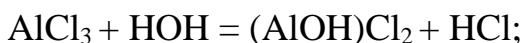
4. Сіль слабких основи і кислоти має катіон і за аніон, що утворюють малорозчинні продукти у водному середовищі. рН її розчину залежить від константи дисоціації утворених слабких кислоти і основи:



5. Сіль сильної основи і багатоосновної слабкої кислоти, гідролізує переважно за I стадією, тому рН розчину відповідає лужному середовищу:



6. Сіль сильної кислоти і багатокислотної слабкої основи, гідролізує переважно за I стадією, тому рН відповідає кислому середовищу:



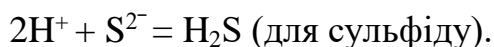
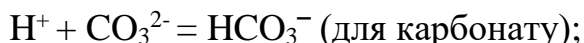
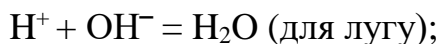
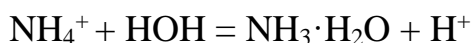
7. У солях феруму(3+), алюмінію, хрому(3+), бісмуту(3+) катіони з аніонами слабких кислот (ортофосфатна, карбонатна, сульфідна, силікатна) у водних розчинах утворюють міцні зв'язки з гідроксид-йонами та йонами Гідрогену відповідно, отже, вони гідролізують повністю:



Але за шкільною програмою вивчається лише чотири типи:

- 1) солі, що не гідролізують;
- 2) що гідролізують за катіоном;
- 3) що гідролізують за аніоном;
- 4) що гідролізують за катіоном та аніоном.

Серед факторів, які впливають на перебіг гідролізу солей вченими вказано: розбавлення водою, нагрівання, додавання розчину електроліту. Так, при розбавленні та нагріванні розчинів солей спостерігається прискорення їх гідролізу. Наприклад, під час гідролізу амоній хлориду визначається прискорення виділення газуватого продукту – амоніаку – при додаванні NaOH ; Na_2CO_3 ; Na_2S , які зміщують рівновагу у бік утворення продуктів гідролізу [23]:



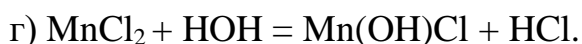
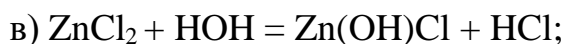
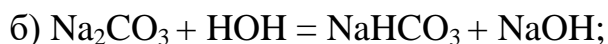
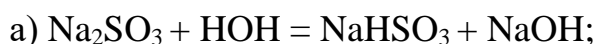
Кількісними характеристиками гідролїзу солей є рН розчинів, ступінь гідролїзу та константи гідролїзу.

Для встановлення значення рН розчинів використовують один із прийомів залежно від його доступності та необхідної точності: або визначення рН розчинів за допомогою рН-метра, або за зміною кольору кислотно-основного індикатора. рН-метр (йонімір) дозволяє більш точно визначити рН, для сучасної школи це можливо у вигляді портативних пристроїв, але точність вимірювання буде нижчою.

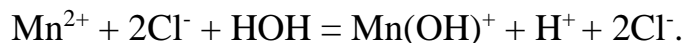
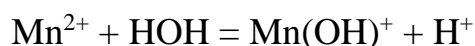
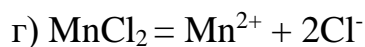
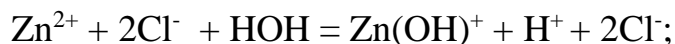
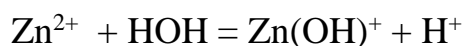
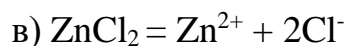
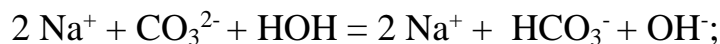
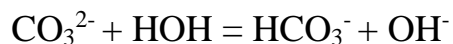
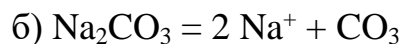
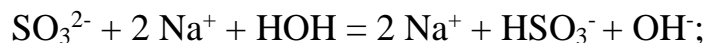
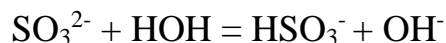
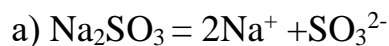
З учнями можна вивчати чинники, які впливають на ступінь гідролїзу солей, з обговоренням їх спостережень. Наведемо декілька прикладів [12]:

1. До пробїрки внесемо на кінці шпателя кристали натрій сульфїту, а до іншої – натрій карбонату. Наливаємо близько 1/3 об'єму пробїрок дистильовану воду і перемішуємо. На поверхню індикаторного папірця наносимо скляною паличкою по краплині кожного розчину окремо. Також можна використати рідкі зразки кислотно-основних індикаторів (наприклад, фенолфталеїн). Пропонуємо учням зробити висновок щодо вмісту вільних гідроксид-йонів у розчині.

Аналогічні дослідження можна провести з ZnCl_2 і MnCl_2 з використанням індикаторного папірця або краплини метилового червоного.



У випадку спостережень за розчинами ZnCl_2 і MnCl_2 пропонуємо учням зробити висновок щодо вмісту вільних йонів Гідрогену. Після цього разом з ними запишемо рівняння гідролїзу в йонно-молекулярній формі.

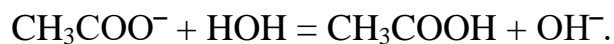
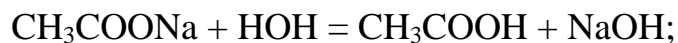


2. До пробірки з кристалами натрій ацетату доливаємо дистильовану воду близько $\frac{1}{2}$ об'єму пробірки і перемішуємо, додаємо 1 краплю розчину фенолфталеїну. Нагріваємо вміст пробірки на киплячій водянній бані. І пропонуємо дати відповідь на такі запитання:

1) Про що свідчить збільшення інтенсивності малинового забарвлення?

2) Як зміщується рівновага гідролізу ацетату натрію при охолодженні пробірки?

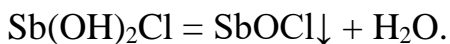
3) Чим пояснюється вплив температури на глибину перебігу реакції гідролізу?



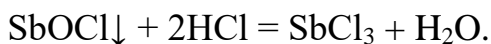
Також можна використати інші зразки солей, наприклад AlCl_3 з метиловим червоним.

3. В пробірку вносимо 2–3 краплі розчину стибій(III) хлориду і поступово по краплинах додаємо воду до утворення білого осаду SbOCl . Його утворення спровоковано відщепленням води від $\text{Sb(OH)}_2\text{Cl}$ на другій стадії.





Пропонуємо учням дати відповідь на запитання: концентрацію яких іонів слід збільшити, щоб запобігти гідролізу SbCl_3 ? Після очікуваної відповіді додаємо розчин HCl по краплинам, спостерігаємо розчинення осаду:



Під час вивчення матеріалів уроку про гідроліз можемо також запропонувати провести визначення рН розчинів солей та з'ясувати, чи відбувається гідроліз наступним чином [12]:

У три пробірки вносимо по 8 – 10 краплин дистильованої води та 2- 3 кристалики натрій карбонату, амоній хлориду, алюміній сульфату. Після їх розчинення визначаємо рН розчинів за допомогою кислотно-основних індикаторів. Враховуючи типи гідролізу взятих солей, використовуємо фенолфталеїн, лакмус чи універсальний індикаторний папірець.

В профільних класах вивчається ступінь гідролізу, його константа та формула їх взаємозв'язку. Їх вивчення дає можливість встановлювати кількісні характеристики даного процесу як хімічного явища.

Природа солі, її концентрація і температура розчину впливають на ступінь гідролізу, оскільки це ендотермічний процес. З розбавленням та при нагріванні ступінь гідролізу зростає. Константа гідролізу ($K_{\text{Г}}$) залежить від температури і природи слабких кислот і основ, що утворили сіль [11].

Як правило, ступінь гідролізу – величина невелика. Так, в розчині натрій ацетату з концентрацією 0,1М вона складає $1 \cdot 10^{-4}$ ($t^\circ = 25^\circ \text{C}$), що означає: гідролізу піддався лише один із 10000 іонів [17]. Низький ступінь гідролізу зумовлений тим, що із всіх реагентів вода є – найслабшим електролітом, у зв'язку з цим рівновага гідролізу значно зміщена в бік вихідних речовин, тобто в бік утворення води. Розглядаючи зміщення рівноваги гідролізу, опираємося на знання принципу Ле Шательє. Гідроліз –

оборотний процес, тому можна зміщувати його рівновагу шляхом зміни концентрації речовин чи температури розчину.

Наведемо ряд кислот відповідно до зменшення їх сили: H_2SO_4 ; H_3PO_4 ; HF ; HNO_2 ; CH_3COOH ; H_2CO_3 ; H_2S ; H_3BO_3 ; HCN . Тобто тут зліва – направо їх сила зменшується, а ступінь гідролізу за аніоном зростає.

При розбавленні розчину кількість молекул води на один йон зростає. Згідно принципу Ле Шательє рівновага зміщується вправо, і ступінь гідролізу зростає. Наприклад, зменшення концентрації розчину натрій карбонату від 0,1 до 0,001М ($t^\circ = 25^\circ\text{C}$) приводить до зростання ступеня гідролізу від 2,9 до 34% [22].

Таким чином, для посилення гідролізу солі необхідно:

- розчин розбавити і нагріти;
- зв'язати один із продуктів гідролізу додаванням до розчину реагентів, що зв'язує їх та виводить із реакційного середовища у вигляді сполук неелектролітів.

Для послаблення гідролізу солі необхідно:

- розчин концентрувати та знизити температуру;
- додати до розчину один із продуктів гідролізу.

Це стимулює розвиток хімічної компетентності на базовому рівні, навчає учнів мислити та діяти на основі світогляду та ціннісних орієнтирів, сформованих у процесі навчання хімії через експеримент.

Модель цінностей на розумінні особистості щодо ролі хімічних знань у пізнанні довкілля та у побуті. Предметні й ключові компетентності у школярів формуються під час навчання шляхом підготовки навчальних проектів, що передбачено програмою шкільного курсу хімії. Тому в умовах дистанційного навчання вбачаємо можливим забезпечення такого розвитку з засобом онлайн-дошок. Таким чином, при відборі навчального матеріалу важливо дотримуватися таких принципів: науковість, посиленість послідовність, щоб навчити учнів не лише складати схеми гідролізу, а й

розуміти їх суть та прогнозувати зміщення гідролізу в бік продуктів або вихідних речовин на основі принципу Ле Шательє.

1.2. Суть навчання засобом онлайн-дошок

У сучасних умовах інтенсивного прогресу інформаційних технологій, які стали невід'ємною частиною нашого життя, педагогічна наука веде пошуки шляхів підвищення ефективності навчання – інноваційні й розвиваючі технології здобувають все більшу популярність.

Інформаційно-комунікаційні технології – це специфічна модель організації пізнавальної діяльності, науковою основою якої є особистісно орієнтоване навчання; сукупність методів, виробничих процесів і програмно-технічних засобів, інтегрованих з метою збирання, обробки, зберігання, розповсюдження, демонстрації та використання інформації [27]. Вона має конкретну мету – створення таких умов, за яких учень відчує власний успіх та свою інтелектуальну велич – обирає зручний час навчання. Також не слід виключати з освітнього процесу інші технології. Більшість з них покликана активізувати колективну, індивідуальну, групову, співпрацю, коли вчитель і учень виступають рівноправними суб'єктами навчання [12].

Використання цифрових технологій має розширене коло в освітньому процесі. Вчителі навчилися застосовувати їх для вивчення нового матеріалу, закріплення здобутих знань і вмінь, узагальнення і систематизації знань, повторення чи контролю. На їх основі ними продукується наочно-образне уявлення про об'єкт чи явище, доповнюється відоме оновленими даними. Так, в процесі навчання ми досягаємо усвідомлення, прийняття, знання та вміння через сприйняття, відтворення та уточнення даних.

У школах до вимушеного запровадження дистанційного навчання вчителям та учням сподобалося застосування інтерактивної дошки. Вона дійсно створювала додаткове ініціювання пізнавальної активності учнів через комп'ютерну інтерактивність, мультимедійність, комунікативність, моделювання.

Мультимедійність за допомогою інтерактивної дошки перейшла на якісно новий рівень, де у процес сприйняття інформації підключається весь колектив учнів, що є доцільним для процесу обговорення й співпраці. Комунікативна складова можливостей інтерактивної дошки включає безпосереднє спілкування учнів та вчителя, активує діалог кожного та забезпечує контроль за станом процесу з боку вчителя. Наступна перевага інтерактивної дошки в створенні середовища імітаційного моделювання реальних об'єктів або процесів, явищ, але тільки за наявності відповідного електронного освітнього ресурсу.

Сьогодні задля заміни інтерактивних дошок, які залишилися в кабінетах навчальних закладів, з збільшенням попиту на якісну освіту вчителі знову вдалися до пошуку аналогів, які дозволять співпрацювати з учнями віддалено. Такими сервісами стали онлайн-дошки.

Онлайн-дошки мають синонімічні назви електронна дошка, віртуальна інтерактивна дошка або стіна. Представляє собою мережевий ресурс призначений для колаборації шляхом створення чи редагування різних файлів або для спілкування в реальному часі. Нами опрацьовано 11 різних ресурсів за такими критеріями: що доступно за функціоналом на безоплатних з реєстрацією чи без та на платних. Було розглянуто такий перелік характеристик: число окремих дошок для роботи, створення дзвінка, доступ до малювання мишкою, вставка файлу, формули, малюнка, відео, ширення дошки, збереження створеного малюнку у окремий файл, мова інтерфейсу, необхідність реєстрації, зрозумілість і зручність функцій, об'єм пам'яті, однаковий функціонал на безоплатній та платній версії.

Основними формами роботи сервісів онлайн-дошок можна визначити як унаочнення (текст, малюнки, графіки) з можливістю працювати в реальний момент часу, писати рівняння, формули тощо, створення дошок оголошення для демонстрації учням дат графіку захистів проектів, написання контрольних чи практичних робіт або для роботи класного

керівника, як середовище співпраці над створенням сумісних проектів, роботи в групах.

Таблиця 1.1

Порівняльна характеристика сервісу онлайн-дошок

Характеристики		Сервіс										
		Miro	Trello	Jamboard	Padlet	BitPaper	Idroo	AWWBoard	Draw Chat	Classroom-screen	/hiteboard fox	Twiddla
Число окремих дошок	Free	3	5	∞	3	1	5	?	?	1	?	?
	Paid	∞	∞	-	20/∞	20/60	50/∞	?	-	∞	?	?
Створення дзвінка	Free	-	-	-	-	-	-	-	+		-	20 хв
	Paid	-	-	-	-	-	-	-	+		-	20 хв
Робота мишкою	Free	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Paid	+	-	-	+	+	+	+	-	+	+	+
Вставка файлу	Free	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Paid	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+
Ширення дошки	Free	+	+	+	+	+	?	-	+	+	+	30 діб
	Paid	+	+	-	+	+	?	+	-	+	+	+
Збереження створеного файлу	Free	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+
	Paid	+	-	-	+	+	+	+	-	+	+	+
Вставка відео	Free	+	-	-	+	-	-	-	-	+	-	30 діб
	Paid	+	-	-	+	-	-	-	-	+	-	+
Мова інтерфейсу	Free	анг	рос	рос	рос	анг	рос	анг	анг	Анг/укр	анг	анг
	Paid	анг	рос	рос	рос	анг	рос	анг	анг	Анг/укр	анг	анг
Реєстрація	Free	+	+	+	+	+	+	-	-/+	-	-/+	-/+
	Paid	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+
Зрозумілість зручність функцій	Free	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Paid	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Об'єм пам'яті	Free	?	?	25 гб	?	?	50мб	?	?	?	?	?
	Paid	?	?	-	?	?	1-20гб	?	-	?	?	?
Однаковий функціонал		-	-	+	-	+	-	-	+	+	-	-

Примітка: «-» - немає, «+» - підтримує / доступно, «?» - інформації не знайдено.

Отже, нами визначено, що застосунок Padlet, Miro є найбільш зручними для створення методичного комплекту та у роботі вчителя хімії.

Висновки до розділу I

Гідроліз ввійшов до вивчення шкільного курсу хімії всього декілька років назад, а до цього вивчався лише при профільному вивченні хімії, тому досвід вчителів накопичений в курсах поглибленого вивчення хімії. Серед вчителів вважається, що дана тема досить складна, тому вимагає підвищеної уваги. Дана тема, на думку вчителів, має великі потенційні можливості для розвитку творчих здібностей та тісний зв'язок з навколишнім життям.

Враховуючи державні вимоги до вивчення розчинів і гідролізу, при відборі навчального матеріалу важливо дотримання таких принципів: науковості; послідовності; посиленості, щоб навчити учнів не лише складанню рівнянь гідролізу, а й розуміти їх суть та навчити прогнозуванню зміщення гідролізу в бік продуктів або вихідних речовин на основі принципу Ле Шательє.

Зміст уроків влучно поєднує розвиток діяльнісного компоненту, мисленневих процесів виявлення причинно-наслідкових зв'язків між природою речовини та її хімічних властивостей.

Онлайн-дошки при застосуванні комбінованих форм навчання на уроках хімії дозволяють легко знайти візуалізувати елементи освітнього середовища: хімічні формули, схеми, створювати середовище співпраці під час виконання навчальних проектів та завдань. З доступних сервісів ми можемо рекомендувати Miro, Jamboard, Padlet, BitPaper, Idroo, Draw Chat, Classroomscreen.

РОЗДІЛ II. РОЗРОБКА ДИДАКТИЧНОГО МАТЕРІАЛУ ДО УРОКІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ОНЛАЙН-ДОШКИ

2.1. Розробка дидактичного комплекту до формування понять

Для складання дидактичних матеріалів вчитель керується перш за все календарним планом уроків. На його основі визначимо об'єм наших розробок.

Таблиця 2.1

Фрагмент тематичного плану з вивчення гідролізу

Тема 3. Хімічні реакції				
№	дата	Тема уроку	Методи	Примітка
15		Гідроліз водних розчинів солей.	Створюється за допомогою запису хімічних рівнянь гідролізу	Конспект, дидактичний матеріал з онлайн-дошкою
16		Практична робота «Визначення рН середовища водних розчинів солей за допомогою індикаторів». Інструктаж з БЖД.	Спостереження та висновки за лабораторним дослідом	Експериментальний розв'язок з використанням онлайн-дошки, конспект
17		Узагальнення та систематизація знань. Виконання різнорівневих завдань. Представлення навчальних проєктів.	Тести, захист проєктів.	Узагальнення за допомогою тестових завдань на онлайн-дошці, конспект.
18		Тематична робота.	контрольні задачі	Розв'язування контрольних задач з онлайн-дошки

Повноцінним навчальний процес є тоді, коли він включає контроль і оцінювання набутих знань. За яким вчитель може судити про якість навчального процесу та за необхідності корегувати формування ряду понять. Контроль і оцінювання виконує у навчальному процесі наступні функції: навчальну, виховну, розвиваючу, діагностичну, стимулюючу, оцінювальну, управлінську. Ресурсом для контролю рівня сформованих компетентностей у

учнів є система оцінювання. У школах застосовується 12-бальна шкала. Щоб учні чітко розуміли критерії, на базі яких вчитель ставить певну оцінку необхідно, щоб ці критерії були чіткими і зрозумілими, тому ми уточнили характеристики навчальних досягнень учнів з теми, що представлені у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Критерії оцінювання знань про гідроліз

Рівні навчальних досягнень	Бали	Характеристика навчальних досягнень учня / учениці
Початковий	1	Учень (учениця) розпізнає гідроліз як хімічне явище серед інших.
	2	Учень (учениця) описує гідроліз за певними ознаками
	3	Учень (учениця) має фрагментарні уявлення з гідролізу керівництвом вчителя може відтворити окремі його частини
Середній	4	Учень (учениця) відтворює деякі факти, що стосуються гідролізу.
	5	Учень (учениця) відтворює окремі частини навчального матеріалу, дає визначення гідролізу.
	6	Учень (учениця) послідовно відтворює значну частину навчального матеріалу, складає молекулярні рівняння гідролізу
Достатній	7	Учень (учениця) відтворює навчальний матеріал, наводить приклади солей, що гідролізують чи ні, з допомогою вчителя порівнює кислотність розчинів, класифікує солі
	8	Учень (учениця) логічно відтворює фактичний і теоретичний навчальний матеріал, застосовує знання в стандартних умовах, порівнює, класифікує хімічні об'єкти
	9	Учень (учениця) володіє знаннями теорії дисоціації і фактів, наводить приклади на підтвердження цього, аналізує інформацію, робить висновки
Високий	10	Учень (учениця) володіє навчальним матеріалом і застосовує знання на практиці, узагальнює й систематизує інформацію, робить аргументовані висновки щодо гідролізу, записує йонно-молекулярні рівняння гідролізу

Продовження табл. 2.2

Рівні навчальних досягнень	Бали	Характеристика навчальних досягнень учня / учениці
Високий	11	Учень (учениця) володіє засвоєними знаннями і використовує їх у нестандартних ситуаціях, встановлює зв'язки між явищами; самостійно знаходить, оцінює і використовує інформацію з різних джерел згідно з поставленим завданням; робить узагальнювальні висновки щодо властивості солей до гідролізу, можливість впливу на його ступінь
	12	Учень (учениця) має системні знання з предмета, аргументовано використовує їх, у тому числі в проблемних ситуаціях; аналізує додаткову інформацію; самостійно оцінює явища, приймає рішення, висловлює судження, пов'язані з речовинами та їх перетвореннями, може самостійно запропонувати систему для дослідження процесу гідролізу

Видами контролю є – попередній, поточний, тематичний і підсумковий. Попередній контроль проводиться перед вивченням нового курсу або нового розділу курсу з метою визначення знань учнів з найважливішого матеріалу попереднього вивченого матеріалу. Попередня перевірка поєднується з так званим компенсаційним навчанням, спрямованим на ліквідацію прогалин у знаннях, уміннях учнів. Поточний контроль здійснюється учителем в ході вивчення кожної теми. При цьому діагностується засвоєння учнем лише окремих елементів навчальної програми. Основні функції поточної перевірки-навчальна, стимулююча. Тематичний контроль проводиться після вивчення теми або розділу програми. Його метою є діагностування якості засвоєння учнями навчального матеріалу з окремої теми, встановлення відповідності рівня засвоєння програмним вимогам. Підсумковий контроль проводиться в кінці кожного семестру і навчального року. Його призначення - діагностування інтегрованого результату навчальної діяльності учнів відповідно до поставлених на даному етапі завдань навчання.

До уроків ми пропонуємо використовувати онлайн-дошку Padlet. Але, з урахуванням спроможності дітей знайомитися з різними інтерфейсами мережевих програмних забезпечень їх число може бути збільшено. За основу розробки конспектів використали джерело [12].

Конспект уроку 15.

Тема: Гідроліз водних розчинів солей

Мета: ознайомити учнів з процесом гідролізу водних розчинів солей, вивчити визначення терміну; розвивати вміння складати рівняння гідролізу для різних типів солей; використовуючи індикатори визначати середовище солей під час гідролізу і обгрунтувати записом відповідних рівнянь реакції.

Обладнання: таблиця «Періодична система хімічних елементів Д.І.Менделєєва», розчини індикаторів, кристалічні солі.

Тип уроку: засвоєння нових знань.

Форми роботи: розповідь, бесіда, демонстраційний експеримент «Гідроліз водних розчинів солей і визначення їх середовища»; унаочнення хімічних формул та рівнянь засобом онлайн-дошки.

Хід уроку:

I. Організація класу.

II. Мотивація навчальної діяльності.

Людина навколо себе часто має справу з різноманітними солями, найчастіше у вигляді розчинів-розчин кухонної солі, розчин соди, морська вода та ін. Солі в залежності від їх характеру по різному поведуть себе у розчинах. Сьогодні ми розгадаємо причини особливої поведінки солей у розчинах.

III. Повторення основних базових фактів і понять.

1. Дати визначення поняттю «валентності», «ступеня окиснення», «заряду йону».

2. Що таке «катион», «аніон»?

3. Запропонуйте речовини для реакції нейтралізації з утворенням: а) FeCl_3 ; б) Na_3PO_4 ?

4. Які кислоти називаються сильними, а які – слабкими?

5. Які основи називаються сильними, а які – слабкими?

IV Оголошення теми і мети уроку. Вивчення нового матеріалу.

1. Постановка проблеми через експеримент з дослідження характеру середовища розчинів кислоти CH_3COOH і лугу NaOH за допомогою індикатора.

[На онлайн-дошці демонструється таблиця спостережень

№	Речовина	Колір індикатора	~рН	Висновок щодо характеру середовища	Причини
1	CH_3COOH				
2	NaOH				

№	Речовина	Колір індикатора	~рН	Висновок щодо характеру середовища	Причини
1	CH_3COOH				
2	NaOH				

DOC

13

Діти самостійно або за допомоги вчителя заповнюють її.

Так вона має виглядати в роботі, заповнену, її вчитель теж може демонструвати на дошці або заповнювати разом з дітьми.

№	Речовина	Колір індикатора	~рН	Висновок щодо характеру середовища	Причини
1	CH_3COOH	Червоний*	3	Кисле	Розчин кислоти містить вільні йони Гідрогену
2	NaOH	Синій*	10	Лужне	Розчин лугу містить вільні йони-гідроксид

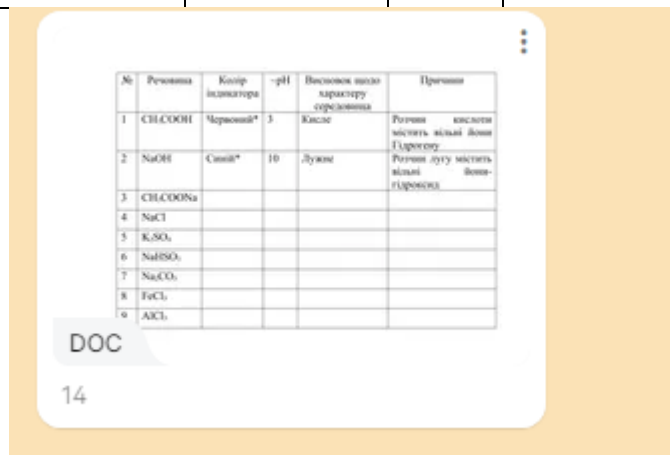
* - за умови використання універсального індикаторного папірця]

Пропонується учням спрогнозувати рН розчинів їх солі. Обговорюються припущення. Експериментальна їх перевірка – визначення

pH середовища солі натрій ацетату та інших солей, наприклад: NaCl, K₂SO₄, NaHSO₃, Na₂CO₃, FeCl₃, AlCl₃.

[На онлайн-дошці до таблиці спостережень вносяться доповнення

№	Речовина	Колір індикатора	~pH	Висновок щодо характеру середовища	Причини
1	CH ₃ COOH	Червоний*	3	Кисле	Розчин кислоти містить вільні йони Гідрогену
2	NaOH	Синій*	10	Лужне	Розчин луку містить вільні йони-гідроксид
3	CH ₃ COONa				
4	NaCl				
5	K ₂ SO ₄				
6	NaHSO ₃				
7	Na ₂ CO ₃				
8	FeCl ₃				
9	AlCl ₃				



* - за умови використання

універсального індикаторного папірця

Діти самостійно або за допомоги вчителя заповнюють її.

Так вона має виглядати в роботі, заповнену, її вчитель теж може демонструвати на дошці або заповнювати разом з дітьми

№	Речовина	Колір індикатора*	~pH	Висновок щодо характеру середовища	Причини
---	----------	-------------------	-----	------------------------------------	---------

1	CH_3COOH	Червоний	3	Кисле	Розчин кислоти містить вільні йони Гідрогену
2	NaOH	Синій	10	Лужне	Розчин лугу містить вільні йони-гідроксид
3	CH_3COONa	Зелений	4-5	Кисле	Розчин солі містить вільні йони Гідрогену
4	NaCl	Жовтий	7	Нейтральне	Розчин солі нейтральний
5	K_2SO_4	Жовтий	7	Нейтральне	Розчин солі нейтральний
6	NaHSO_3	Зелений	8	Лужне	Розчин солі містить вільні йони-гідроксид
7	Na_2CO_3	Синій	9	Лужне	Розчин солі містить вільні йони-гідроксид
8	FeCl_3	Червоний	4	Кисле	Розчин солі містить вільні йони Гідрогену
9	AlCl_3	Червоний	4	Кисле	Розчин солі містить вільні йони Гідрогену

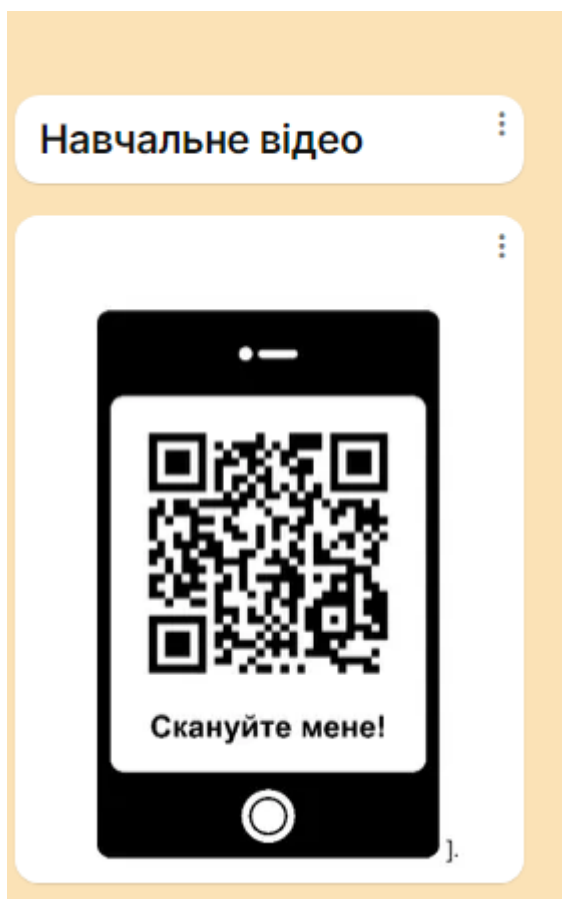
* - за умови використання універсального індикаторного папірця]

Виникає дискусія – чому солі у розчині проявляють різний характер середовища за показанням індикаторів. Обговорюються з учнями ймовірні причини цього.

2. Гідроліз солей.

У воді при розчиненні відбувається не лише дифузія, а й хімічний процес – взаємодія частинок розчиненої речовини з диполями води.

[На онлайн-дошці демонструється вбудоване відео про утворення гідратної оболонки йонів (багато доступних роликів на Youtube), або з'являється QR-код чи скорочена у спеціальному додатку (cutt.ly) електронна адреса цього відео). Як приклад,

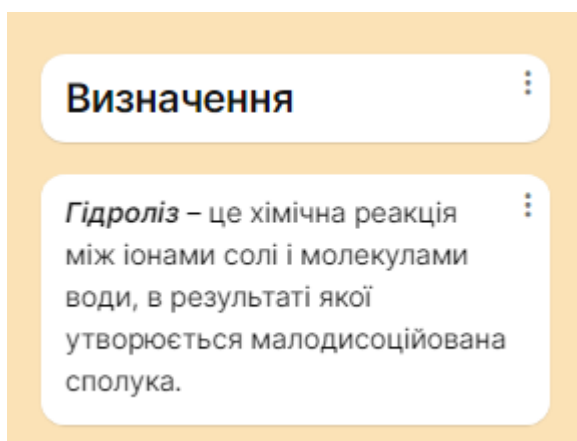


Якщо такі гідратовані частинки утворюють міцні зв'язки та характеризуються слабкою дисоціацією чи утворюють малорозчинні чи газуваті продукти, то це безумовно змінить рН розчину, оскільки диполь води у цьому випадку розпадеться з утворенням вільних H^+ чи OH^- .

Таку реакцію солей з водою називають **гідролізом**.

[На онлайн-дошці демонструється визначення

Гідроліз – це хімічна реакція між іонами солі і молекулами води, в результаті якої утворюється малодисоційована сполука.]



Від складу солі залежить середовище утвореного розчину.

Які бувають середовища?

Яким буває колір універсального папірця?

Сильні електроліти – як правило, практично повністю дисоціюють на іони – HNO_3 , HCl , HBr , NaOH , KOH , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Ba}(\text{OH})_2$ у розбавлених розчинах.

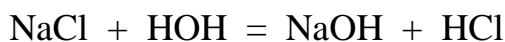
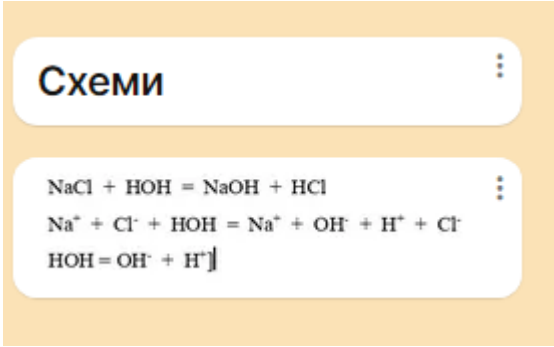
Слабкі електроліти – як правило, нерозчинні кислоти та основи, та деякі інші сполуки- NH_4OH , H_2S , H_2SO_3 .

Типи солей за генетичним походженням (з яких по силі кислот і основ вони утворені):

1) солі сильної кислоти і сильної основи (NaCl , K_2SO_4 , Na_2SO_4)

- при розчиненні у воді не гідролізують.

[На онлайн-дошці демонструється ряд схем, що обґрунтовують попереднє твердження – якщо повне йонно-молекулярне рівняння не містить частинок солі, то гідроліз неможливий

Схеми

$$\text{NaCl} + \text{HOH} = \text{NaOH} + \text{HCl}$$

$$\text{Na}^+ + \text{Cl}^- + \text{HOH} = \text{Na}^+ + \text{OH}^- + \text{H}^+ + \text{Cl}^-$$

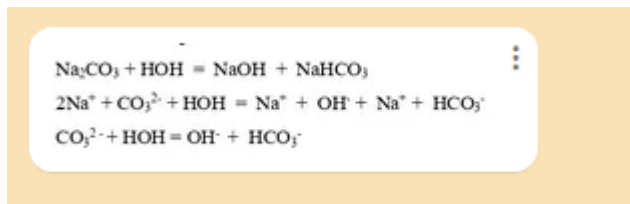
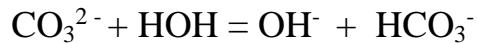
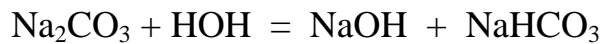
$$\text{HOH} = \text{OH}^- + \text{H}^+]$$

Далі вчитель говорить:

Гідроген-іони і гідроксид-іони в розчині містяться в однаковій кількості, отже, середовище нейтральне.

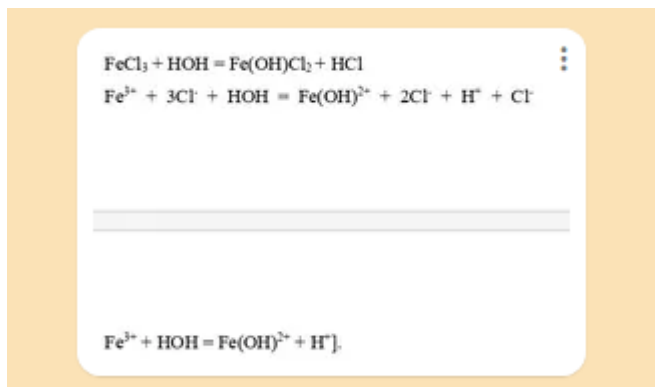
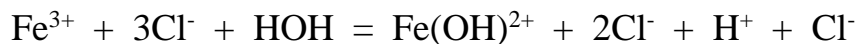
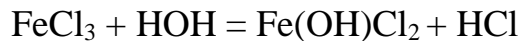
2) солі слабой кислоти і сильної основи (Na_2CO_3 , NaHSO_3) гідролізують з утворенням вільних гідроксид-іонів, що зумовлюють лужне середовище

[На онлайн-дошці демонструється ряд схем, що обґрунтовують попереднє твердження – якщо повне йонно-молекулярне рівняння містить частинки солі, то гідроліз можливий



3) солі сильної кислоти і слабкої основи (FeCl_3 , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$) – гідролізують з утворенням вільних гідроген-іонів, що зумовлюють кисле середовище

[На онлайн-дошці демонструється ряд схем, що обґрунтовують попереднє твердження – якщо повне йонно-молекулярне рівняння містить частинки солі, то гідроліз можливий

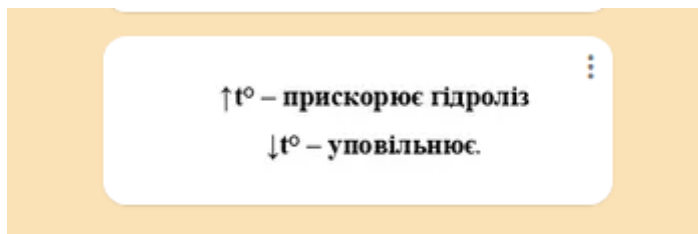


1. Одне з фундаментальних правил, що стосуються протікання хімічних реакцій, «принцип Ле Шательє», свідчить, що при екзотермічній реакції (що йде з виділенням тепла), підвищення температури перешкоджає її ходу, а при ендотермічній (що йде з поглинанням тепла) - навпаки, сприяє. Гідроліз - Ендотермічна реакція.

[під час оголошення наступної тези на **онлайн-дошці** демонструється наступні схеми

$\uparrow t^{\circ}$ – прискорює гідроліз

$\downarrow t^{\circ}$ – уповільнює.



]

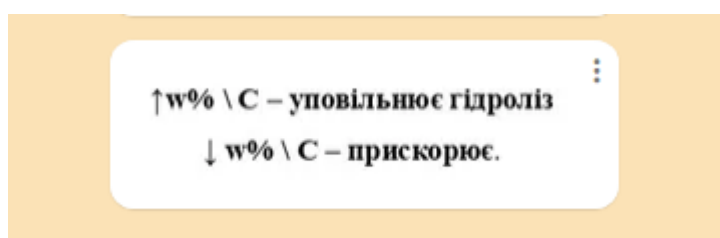
Отже, якщо ви підвищите температуру розчину, він буде протікати легше і повніше. Навпаки, якщо ви понизите температуру розчину, він буде ослаблений.

2. Чим вище концентрація солі, яка піддається гідролізу, тим повільніше і важче він іде. Тобто, якщо ви хочете послабити гідроліз, додайте в розчин нову порцію солі.

[під час оголошення наступної тези на **онлайн-дошці** демонструється наступні схеми

$\uparrow w\% \setminus C$ – уповільнює гідроліз

$\downarrow w\% \setminus C$ – прискорює.



]

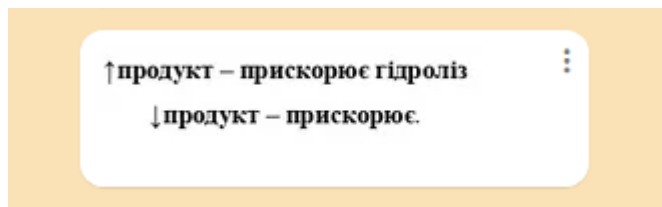
Відповідно, якщо ми хочемо посилити гідроліз, зменшуємо її концентрацію шляхом додавання води. Це також призводить до посилення гідролізу.

3. Якщо в результаті гідролізу один з його продуктів випадає в осад (тобто утворюється малорозчинна сполука), або перетворюється в газ, гідроліз протікає до кінця.

[під час оголошення наступної тези на **онлайн-дошці** демонструється наступні схеми

↑продукт – прискорює гідроліз

↓продукт – прискорює.



]

Іншими словами, сильному гідролізу відповідає видалення хоча б одного продукту з реакційної зони. Оскільки гідроліз - один з різновидів хімічних реакцій, а це правило відноситься до всіх реакцій без винятку.

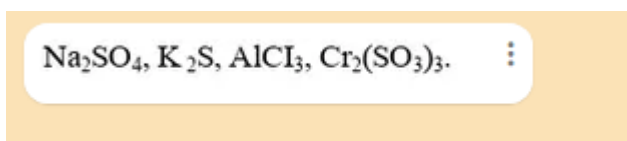
4. Ефективний метод посилення гідролізу - спосіб «взаємного посилення». Його суть полягає в тому, що при змішуванні розчинів двох незначно гідролізованих солей, одна з яких утворена слабкою кислотою і сильною основою, а інша - сильною кислотою і слабкою основою, відбувається зв'язування в одному розчині гідроген-іонів і гідроксид-іонів. В результаті, відповідно до вищезгаданого принципу Ле Шательє, «спільний» гідроліз протікає практично повністю.

V. Закріплення матеріалу.

1. Виконати генетичне вивчення солей у якості продуктів нейтралізації кислоти (слабкої чи сильної) та основи (слабкої чи сильної) за таким переліком:

[**На онлайн-дошці** демонструється перелік

Na_2SO_4 , K_2S , AlCl_3 , $\text{Cr}_2(\text{SO}_3)_3$.



та таблиця для формулювання відповіді

Сполука	Na_2SO_4	K_2S	AlCl_3	$\text{Cr}_2(\text{SO}_3)_3$
Генетична кислота, іі характер				
Генетична основа, іі характер				
Висновок щодо гідролізу				
Припущення щодо значення рН				

Діти самостійно або за допомоги вчителя заповнюють іі.

Так вона має виглядати в роботі, заповнену, іі вчитель теж може демонструвати на дошці або заповнювати разом з дітьми

Сполука	Na_2SO_4	K_2S	AlCl_3	$\text{Cr}_2(\text{SO}_3)_3$
Генетична кислота, іі характер	H_2SO_4 сильна	H_2S слабка	HCl сильна	H_2SO_3 середньої сили
Генетична основа, іі характер	NaOH сильна	KOH сильна	$\text{Al}(\text{OH})_3$ слабка	$\text{Cr}(\text{OH})_3$ слабка
Висновок щодо гідролізу	Не Г.	Г.	Г.	Г.
Припущення щодо значення рН	нейтральне	лужне	кисле	кисле

Таблиця для заповнення

Сполука	Na ₂ SO ₄	K ₂ S	AlCl ₃	Cr ₂ (SO ₄) ₃
Генетична кислота, аддуктор	H ₂ SO ₄ , сильна	H ₂ S слабка	HCl сильна	H ₂ SO ₄ , середньої сили
Генетична основа, аддуктор	NaOH сильна	KOH сильна	Al(OH) ₃ слабка	Cr(OH) ₃ слабка
Висловочення щодо гідролізу	Не Г.	Г.	Г.	Г.
Принциповий нагляд значення pH	нейтральне	лужне	кисле	кисле

DOC

Таблиця для заповнення

2. Визначити які із солей (завдання 1) здатні гідролізувати. Написати відповідні рівняння у скороченій, повній йонно-молекулярній формі та в молекулярному вигляді.

Тут також засобом онлайн-дошки вчитель може нагадати, що спочатку ми записуємо схему дисоціації, далі йон слабкого гідрату виписуємо у скорочене йонно-молекулярне рівняння гідролізу. Також наголосити, що у випадку заряду йону 2 і більше описуємо лише 1 стадію гідролізу.

VI. Підбиття підсумків уроку. Домашнє завдання.

Застосування моделі онлайн-дошки на базі хімічного експерименту показує, що суттєвим є те, що пошукова пізнавальна активність учня, яка є внутрішнім критерієм міри участі у пізнавальній творчості, виступає якісною характеристикою пізнавальної діяльності, її внутрішнім сенсом, що започатковує інтерес до доказовості отриманих результатів.

Ми в даній розробці уроку реалізували структурно-функціональну модель внутрішньої проблемної ситуації, а саме триланкову будову проблемної ситуації (невідоме, пізнавальна проблема, інтелектуальні можливості учня). Але вона відтворює загалом зрілу стадію розвитку проблемної ситуації, або, інакше кажучи, ця будова являє такий зріз у становленні мисленнєвої діяльності учня, коли істотні властивості

проблемної ситуації добре розвинуті й розрізнені, не являють собою якусь сукупність випадковостей, чому сприяє хімічний експеримент, на базі якого виникають проблемні питання.

Також була реалізоване унаочнення словесних термінів, хімічних записів, мисленневих процесів сприйняття результатів демонстраційного дослідження, проблемного пошуку причин спостережуваних явищ, змісту тренувальних вправ, швидкої демонстрації відео фрагменту, що набагато спростило сприйняття матеріалу учнів, зменшило втомлюваність їх від подання лише голосового повідомлення. Можна сказати, що застосування презентації відрізняється від даного застосунка, бо інформація на слайдах потребує постійної уваги на монітор, а на дошку ми можемо звертати увагу школяра лише у випадку зміни певного графічного об'єкту. Для цього уроку корисно використовувати онлайн-дошку з поліфункціональністю, як наприклад, Padlet. Застосування різних сервісів призведе до витрат часу на переключення їх демонстрації, але з впровадження QR-коду на інших дошках дозволить цього не робити.

Конспект уроку 16 [12]

Тема: Практична робота «Визначення рН середовища водних розчинів солей за допомогою індикаторів».

Мета: дослідити процес гідролізу солей у вод під час хімічного експерименту за допомогою індикаторів, встановити характер середовища їх розчинів і обґрунтувати його записом відповідних рівнянь реакції;

розвивати вміння створення рівнянь гідролізу для солей різних типів.

Обладнання: підручник, картки-завдання, штатив, пробірки, реактиви для практичної роботи, універсальний індикаторний папір.

Тип уроку: узагальнення знань у практичній роботі.

Хід уроку:

I. Організаційна частина.

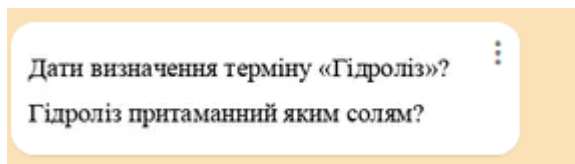
II. Актуалізація опорних знань.

Бесіда:

[На онлайн-дошці демонструється перелік питань бесіди:

Дати визначення терміну «Гідроліз»?

Гідроліз притаманний яким солям?



У якому випадку можна побачити наслідок гідролізу у побуті?
(шипіння соди при розчиненні у гарячій воді)

Які індикатори використовують для визначення рН середовища?

Які зміни кольору відповідно до середовищах набувають:

- а) лакмус;
- б) фенолфталеїн;
- в) метилоранж;
- г) універсальний індикаторний папірець.

III. Узагальнення знань.

Перша частина практичної роботи.

[На онлайн-дошці демонструється план роботи та елементи для роботи:

1. Вивчення інструкції

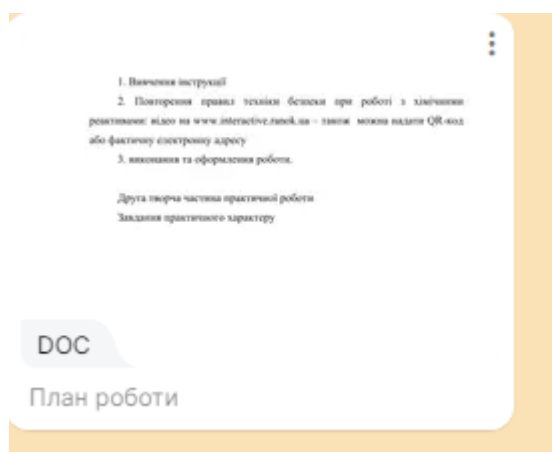
2. Повторення правил техніки безпеки при роботі з хімічними реактивами: відео на www.interactive.ranok.ua – також можна надати QR-код або фактичну електронну адресу

3. виконання та оформлення роботи.

]

Друга творча частина практичної роботи

Завдання практичного характеру



[На онлайн-дошці демонструється зміст

1) У двох пробірках знаходяться водні розчини перерахованих нижче солей. Розчин якої солі можна відрізнити від інших за допомогою фенолфталеїну? 1) $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$ 2) KClO .

]

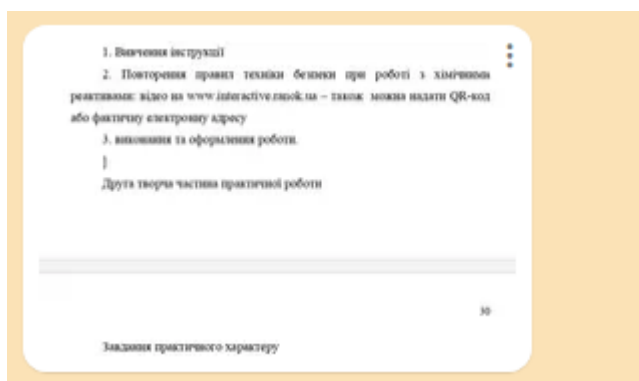
Учні мають проаналізувати склад солей, визначити слабкі основи чи кислоти, згадати, що фенофталеїн – індикатор на лужні розчини та обрати відповідь 2).

[На онлайн-дошці демонструється

2) Якщо використовувати універсальний індикаторний папірець, то за якими ознаками ми можемо розпізнати: а) KCl , б) NaHCO_3 , в) AlCl_3 , г) Al_2S_3 ?

Скласти схему гідролізу для солі, розчин якої буде мати значення $\text{pH} < 7$.

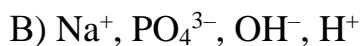
Учні мають проаналізувати склад солей, визначити слабкі основи чи кислоти, згадати, що кисле середовище спричинює зміну кольору на червоний та обрати відповідь в). Скласти рівняння гідролізу I стадії для катіона алюміній(3+).]



III. Контролююча частина

Тести такого змісту набрати у будь-якому зручному онлайн-ресурсі (Google Formes, Online TestPad тощо), [На онлайн-дошці демонструється QR-код або скорочена веб-адреса.]

1. У водних розчинах не піддається гідролізу
 - А) натрій сульфат
 - Б) алюміній сульфат
 - В) натрій сульфід
 - Г) купрум(II) сульфат
2. У водних розчинах необоротно гідролізуються
 - А) заліза(III) нітрат
 - Б) заліза(II) нітрат
 - В) натрій фосфат
 - Г) алюміній сульфід
3. Гідроліз по аніону має місце у водних розчинах:
 - А) K_2SO_4
 - Б) $FeSO_4$
 - В) Na_2CO_3
 - Г) CH_3COONa
 - Д) K_2S
 - Е) $FeCl_3$
4. Які йони присутні у водному розчині натрій ортофосфату?
 - А) Na^+ , PO_4^{3-}
 - Б) Na^+ , PO_4^{3-} , OH^-



IV Підсумок виконання експериментальних дій

Таким чином в цій розробці реалізувалася мета уроку через практичну діяльність. Онлайн-дошка використана для оголошення плану роботи, відео з технікою безпеки роботи з хімічними реактивами, підказок щодо заповнення таблиці спостережень по дослідах для деяких учнів, та з QR-кодом контролюючого тесту.

Отже, розроблений методичний комплект у складі фрагменту тематичного плану, конспектів уроків та критеріїв оцінювання набутих знань дозволить вчителю раціонально використати ідею втілення онлайн-дошок у методику уроків з формування понять про гідроліз.

Навчальний процес при вивченні розчинів і гідролізу відбувається на індивідуальному максимально можливому рівні складності. Учень самостійно визначає напрям власної реалізації на підставі наявних здібностей, уподобань, інтересів і вибирає ту освітню траєкторію, яка йому найбільш імпонує. До самостійного вибору завдань учнів потрібно готувати, радити, яке завдання вибрати, але право вибору завжди залишається за ним, що реалізується у проблемних ситуаціях оскільки вивчення кожного предмета в школі – не мета, а засіб розвитку дитини.

2.2. Методичні рекомендації до впровадження комплекту з використанням онлайн-дошок при вивченні гідролізу на уроках хімії 11 класу профільного рівня

Створений методичний комплект може бути адаптований до різних цілей та можливостей. Так, наприклад, у випадку використання безкоштовного Jamboard, який не підтримує вбудовування відео, можна на посилання до відео сторінки створити чіткий QR-код та розмістити його малюнком. Учні зможуть з екрану його відсканувати та переглянути. Для тих, хто на уроці працює з планшету чи смартфона поріч біля коду надати

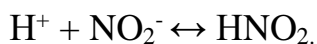
фактичне посилання, яке обов'язково через cutt.ly скорочене, або навіть вчител швидко зможе з дошки його скопіювати та надіслати будь-яким месенджером, в тому числі й у чаті відео конференції.

При вивченні гідролізу повинні ставитись проблемні запитання. Що означає, що наприклад, хлоридна кислота (HCl) сильний електроліт? Це означає, що в розчині більшість її молекул будуть розпадатися на іони. Як тільки молекула хлоридної кислоти потрапляє в розчин, замість окремої молекули утворюються два іони:



Сильні електроліти перебувають в розчинах у вигляді іонів.

Що означає, що наприклад, нітритна кислота (HNO₂) слабкий електроліт? Це означає, що іони Гідрогену (H⁺) і нітрит-аніони (NO₂⁻) потрапляючи у розчин, обов'язково сполучаються з утворенням єдиного цілого – молекули нітритної кислоти:



Число окремих дошок Jamboard залежить від вільного місця на вашому GoogleDrive. Кожна з них має 20 пустих полів (фреймів), за потреби їх можна очищувати, зберігати малюнком. Будь-який сервіс підтримує доступ до створення своїх об'єктів учнями, але тут варто завчасно з ними обговорити правила роботи, ознайомити з інтерфейсом. До цього можна долучити вчителя інформатики. Також дозвіл редагування можна надати окремим дітям, щоб інші не допомагали чи не зіпсували зміст дошки.

Дошка Migo навіть у безоплатній версії виглядає достатньо привабливо для освітнього процесу. Це майже безмежне поле для роботи в одному створеному вікні. На ній можна створювати окремі фрейми, які з мініекраном додатка або через діалогове вікно легко активуються та виводяться у центр робочого полотна. Тоді для кожного з них рекомендуємо створити зрозумілу назву або до свого конспекту уроку внести номер, що зараз має демонструватися. Цей застосунок може бути завантажено на ПК, але все одно потребує доступу до інтернет.

Окрім роботи під час уроку онлайн-дошки можна використовувати як дошку оголошення. В нашій розробці до уроку Практична робота це продемонстровано. Іншою метою такого прийому можна запропонувати вчителю для віддаленого комунікації з учням: оголошення про дати вивчення певної теми, дати контрольних уроків, практичних робіт, захисту проєктів з певної теми тощо. Часто у практиці вчителя учні на уроках цікавляться такими датами, тому дошка оголошень і доступ до неї учнів може надати їм всю вичерпну інформацію.

У раз необхідності можна надати право редагування певним учням для внесення ними поміток щодо тем, які вже розробляються учнями. Такі дошки доступні для перегляду у будь-який час, тому кожен може до неї звернутися, знайти необхідне і не турбувати вчителя. Доступ до них можна розмістити на онлайн освітніх платформах через активне посилання або QR-код.

Іншим перспективним напрямком використання дошки можна вказати застосування її як віддалене місце співпраці учителя і учнівського колективу під час підготовки навчальних проєктів, стенгазет, постерів, афіш і для позаурочних заходів: тижня хімії, хімічного вечора, хімічного квесту тощо. Найкращим ресурсом тут може бути Trello. Але пристосувати до простору співпраці можна й будь-який інший.

Trello дозволяє створити необхідне число полів для оголошень стадій виконання сумісного продукту: завдання, хто виконує, на перевірку, перевірено, схвалено тощо. Але навіть Jamboard зможе виконати ці умови, якщо названі поля створити на окремому фреймі.

Отже, вчитель має широкий вибір зручного застосунку віддаленого демонстраційного засобу чи місця сумісної взаємодії з учнями чи навіть зі своїми колегами. Важливо не намагатися впроваджувати всі одразу, варто зупинитися на 1 чи 2, хоча їх інтерфейс і зрозуміли, але має бути виокремлено час для ознайомлення з ним учнів. Для цього можна скористатися уроком інформатики, особливо якщо ви є таким вчителем, або

скооперуватися з учителем, чи, взагалі, надати дітям перше в році ознайомче завдання з предмету на основі обраного ресурсу.

Висновки до розділу II

Отже, при вивченні хімії, а саме процесу гідролізу, постало питання застосування онлайн-дошки в умовах дистанційних уроків хімії.

Різні ресурси сьогодні дозволяють кожному учителю знайти оптимальні для своєї роботи, що стане умовою та платформою реалізації поставленої мети уроку. Сервіси Padlet, Miro через їх поліфункціональність ми рекомендуємо розглянути перш за все. На основі Padlet розроблено методичний комплект до двох уроків вивчення нового та практичної роботи, з максимальною демонстрацією прийомів роботи на ній. Також варто наголосити на тому, що платні можливості онлайн-ресурсів кращі на декілька порядків.

Сформовані рекомендації до впровадження розробленого методичного комплекту у вигляді текстових порад і змісту уроків, тесту, QR-кодів, готових інструкційних таблиць спираються на рівень володіння ПК окремого вчителя та рекомендують більш прості та інтуїтивно зрозумілі застосунки.

ВИСНОВКИ

В ході виконання кваліфікаційного дослідження поставлена мета була досягнута через виконання завдань:

1. Теоретичне дослідження стану проблеми за літературними джерелами та через практику передових вчителів показав актуальність проблеми та невизначеність серед педагогів кращого ресурсу для роботи з учнями онлайн. Визначено на сьогодні велике число розробок, помічено модернізацію ресурсів відео-конференцій, наприклад Google-Meet, Zoom, додатками онлайн-дошок з різною ресурсністю. Наведено порівняльну таблицю найбільш відомих сервісів за такими характеристиками: число окремих дошок для роботи, створення дзвінка, доступ до малювання мишкою, вставка файлу, формули, малюнка, відео, ширення дошки, збереження створеного малюнку у окремий файл, мова інтерфейсу, необхідність реєстрації, зрозумілість і зручність функцій, об'єм пам'яті, однаковий функціонал на безоплатній та платній версії.

2. Сформовано методичний комплект до впровадження онлайн-дошки на уроки з вивчення гідролізу з учнями профільних класів, що включає фрагмент тематичного плану, конспекти двох уроків з прикладами та прийомами застосування онлайн-дошки Padlet та критеріїв оцінювання набутих знань учнями, що адаптовані до змісту навчального матеріалу. Це комплект дозволить вчителю раціонально використати ідею втілення онлайн-дошок у методику уроків з формування понять про гідроліз.

3. Сформовано методичні поради до впровадження розробленого методичного комплекту у практичну діяльність вчителя. Наведено приклади зміни ресурсу Padlet на Jamboard, Miro, а також визначено Trello як найкраще віддалене місце співпраці учителя і учнівського колективу під час підготовки навчальних проєктів, стенгазет, постерів, афіш і для позаурочних заходів: тижня хімії, хімічного вечора, хімічного квесту тощо.

Отже, результати роботи рекомендовано до використання у роботі молодих вчителів, студентів-практикантів, як приклад реалізації віддалених мережових ресурсів для роботи на уроках хімії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Антошин А. Э., Цапок П. И. Химия. М. : Просвещение, 1985. 135 с.
2. 12 інтерактивних онлайн-дошок для дистанційного навчання та спільної роботи [електронний ресурс]. Режим доступу : <https://osvitanova.com.ua/posts/4181-12-interaktyvnykh-onlain-doshok-dlia-dystantsiinoho-navchannia-ta-spilnoi-roboty>
3. Онлайн-дошка Padlet. 10 ідей для вчителя [електронний ресурс]. Режим доступу : <https://cutt.ly/mlyXr1j>
4. Віртуальні дошки [електронний ресурс]. Режим доступу : <https://sites.google.com/site/galinaokhotnik/1>
5. Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия. М. : Высш. шк., 1998. 743 с.
6. Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия. М., 1988. 678 с.
7. Баксанский О. Є. Проблемне навчання: обґрунтування та реалізація. Наука і школа. 2000. № 1. С. 19-25.
8. Брушлинский А.В. Психология мышления і проблемне навчання. М., 1983 р. 350 с.
9. Гіріна Н. П., Туманова В. І. Неорганічна хімія. К. : Медицина, 2012. 176 с.
10. 6 ресурсів, які працюють як онлайн дошка для вчителя [електронний ресурс]. Режим доступу : <https://buki.com.ua/news/6-resursiv-yaki-zaminyat-doshku-vchytelya-pid-chas-onlayn-zanyattya/>
11. Деркач Ф. А. Практикум з неорганічної хімії Львів : Вид-во Львів. універ., 1962. 448 с.
12. Досвід вчителя з вивчення гідролізу. Режим доступу: http://klyntsi-school.edukit.kr.ua/informaciya_pro_zaklad/pedagogichnij_kolektiv/shimansjka_irina_mikolaiivna/opis_dosvidu_roboti

14. Зайцев О.С. Методика навчання хімії. Хімія в школі, 1990, № 3, с. 39-40
15. Ільницька І.А. Проблемні ситуації. М., 1985 с.356
16. Иванова М. А., Кононова М. А. Химический демонстрационный эксперимент М. : Высш. шк., 1969. – 248 с.
17. Цифрова онлайн-дошка від Microsoft [електронний ресурс]. Режим доступу : <https://www.microsoft.com/uk-ua/microsoft-365/microsoft-whiteboard/digital-whiteboard-app>
18. Корчуганова О. М., Зарайська О. С., Курса Н. Є. Дослідження впливу рН на кінетику гідролізу карбаміду. 2012. № 3. С. 50-55.
19. Корчуганова О. М., Суворін В. О., Светіков О. О. Дослідження процесу осадження гідроксиду алюмінію карбамідом з розчину нітрату алюмінію 2002. № 1. С. 16-20.
20. Мельников Б. І., Василенко І. А., Астрелін І. М. Дослідження кінетики гомогенного гідролізу сульфату заліза(II) при наявності карбаміду. 2008. № 3. С. 130-134.
21. Михалічко Б. М. Курс загальної хімії. Теоретичні основи: Навч. посібник К. : Знання, 2009. 548 с.
22. Рашкован Б.А. Лекційні та лабораторні досліди з загальної і неорганічної хімії. К. : Вища шк., 1971. 228 с.
23. Степаненко О. М., Рейтер Л. Г., Ледовських В. М., Іванов В. І. Загальна та неорганічна хімія. К. : Педаг. преса, 2002. 520 с.
24. Хомченко І. Г. Загальна хімія К. : Вища школа, 1993. 424 с.
25. Ресурс для створення QR-кодів [електронний ресурс]. Режим доступу : <https://cutt.ly/S1y1npr>.
26. Розчинення як фізико хімічний процес. Теплові явища, що супроводжують розчинення речовин [електронний ресурс]. Режим доступу : <https://www.youtube.com/watch?v=UFKyLaLkh40>

27. Швачич Г. Г., Толстой В. В., Петречук Л. М., Іващенко Ю. С., Гуляєва О. А., Соболенко О. В. Сучасні інформаційно-комунікаційні технології: Навчальний посібник. Дніпро: НМетАУ, 2017. 230 с.