

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРИВОРІЗЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет природничий

Кафедра хімії та методики її навчання

«Допущено до захисту»

Завідувач кафедри

_____ Старова Т. В.

« ____ » _____ 20__ р.

Реєстраційний № _____

« ____ » _____ 20__ р.

ЗАСТОСУВАННЯ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ТЕМИ
«ОСНОВНІ КЛАСИ НЕОРГАНІЧНИХ СПОЛУК» У ШКІЛЬНОМУ
КУРСІ ХІМІЇ

Кваліфікаційна робота студентки групи ХІм-22
ступінь вищої освіти «магістр»
спеціальності 014.06 «Середня освіта (Хімія)»
Прус Крістіни Сергіївни

Керівник:

Кандидат педагогічних наук, доцент кафедри
хімії та методики її навчання
Нечипуренко П. П

Оцінки:

Національна шкала _____

Шкала ECTS _____ Кількість балів _____

Голова ЕК _____

Члени ЕК _____

ЗАПЕВНЕННЯ

Я, Прус Крістіна Сергіївна, 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

| | |
|---|----|
| Зміст..... | 3 |
| Вступ..... | 4 |
| РОЗДІЛ 1. Теоретичні аспекти застосування мобільних додатків у вивченні класів неорганічних сполук у шкільному курсі хімії..... | 6 |
| 1.1. Особливості вивчення основних класів неорганічних сполук у шкільному курсі хімії..... | 6 |
| 1.2. Використання мобільних додатків на уроках хімії | 9 |
| Висновки до розділу 1 | 19 |
| Розділ 2. Практичне застосування мобільних додатків при вивченні класів неорганічних сполук на уроках хімії | 21 |
| 2.1. Огляд мобільних додатків для вивчення теми «Класи неорганічних сполук» на уроках хімії | 21 |
| 2.3. Розробка та застосування мобільних додатків для вивчення основних класів неорганічних сполук | 27 |
| Висновки до розділу 2 | 37 |
| Висновки | 39 |
| Список використаних джерел..... | 41 |
| Додаток А | 47 |
| Додаток Б | 51 |
| Додаток В | 55 |
| Додаток Д | 68 |

ВСТУП

У XXI столітті у систему освіти все більше впроваджується інноваційних методів та технологій, що пов'язано із осучасненням освітнього процесу та його трансформації відповідно до суспільного запиту на випускників навчальних закладів, що вміють користуватись провідними інформаційно-комунікаційними технологіями (ІКТ) у навчанні та професійній діяльності. Ці зміни потребують також від вчителя використання сучасних засобів та технологій навчання, орієнтуванню у середовищі сучасних інформаційних технологій та умінню пристосовувати їх під освітні потреби.

Тенденції розвитку освіти у останні роки засвідчують все більший відхід від традиційного навчання, та збільшення частки дистанційного по всьому світу. Такі тенденції обумовлені не лише пандемічною кризою, але і бурхливим розвитком ІКТ, що значно розширює можливості для реалізації дистанційних форм навчання, зокрема, мобільного. Одним із таких ресурсів, є мобільні технології, зокрема мобільні додатки, що збагачують освітній процес, роблячи окремі уроки з хімії у традиційному форматі цікавими та сучасними, а у дистанційному – взагалі можливими.

Впровадження мобільних пристроїв та мобільних додатків у освітній процес досліджувала низка українських науковців, зокрема, Грановська Т. Я. [24; 23], Семеріков С. О. [33, 32], Білоус В. В. [20], Кухаренко В. М [26], Мідак Л. Я. [14] та інші.

Використання мобільних додатків на уроках хімії у дистанційному навчанні орієнтується на творчість та самореалізацію, дає можливість як учням так і вчителю проводити уроки, практичні та лабораторні роботи – віртуально.

Актуальність теми кваліфікаційної роботи зумовлена тим, що використання мобільних додатків стає все більш перспективним напрямком в умовах дистанційного навчання, але їхній вплив на якість освіти не повністю вивчено.

Мета дослідження полягає у доборі мобільних додатків та розробці навчально-методичних матеріалів з їх використанням для ефективного вивчення теми «Основні класи неорганічних сполук» в шкільному курсі хімії.

Для досягнення мети були поставлені наступні завдання:

- узагальнити досвід використання мобільних додатків при вивченні теми «Основні класи неорганічних сполук» за аналізом наукових джерел;
- визначити методичні особливості теми «Основні класи неорганічних сполук» у шкільному курсі хімії;
- з'ясувати сучасний стан використання мобільних додатків при вивченні основних класів неорганічних сполук на уроках хімії в школах за аналізом досвіду практикуючих вчителів;
- порівняти методичні та практичні аспекти використання мобільних додатків при вивченні основних класів неорганічних сполук та вивченні інших тем шкільного курсу хімії;
- розробити методичні комплекти для проведення уроків із застосуванням мобільних додатків.

Об'єкт дослідження: процес використання мобільних додатків на уроках хімії в школі.

Предмет дослідження: використання мобільних додатків у процесі вивчення теми «Основні класи неорганічних сполук» у шкільному курсі хімії.

Для розв'язання поставлених завдань у роботі використовувалися наступні методи дослідження:

- аналіз наукової та методичної літератури;
- анкетування;
- систематизація та узагальнення
- прогнозування.

Структура роботи: робота складається зі вступу, 2 розділів, висновків, списку використаних джерел, додатку. Текст роботи викладений на сорока п'яти сторінках основного тексту, містить 4 додатки. Список використаних джерел складається з сорока двох найменувань.

РОЗДІЛ 1.

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ У ВИВЧЕННІ КЛАСІВ НЕОРАГНІЧНИХ СПОЛУК У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ХІМІЇ

1.1. Особливості вивчення основних класів неорганічних сполук у шкільному курсі хімії

Знайомство з класами неорганічних сполук розпочинається при вивченні хімії у 7 класах: поняття «оксиди» вивчається у межах Темі 2 «Кисень», а поняття «кислоти» та «основи» – у межах Темі 3 «Вода» [38].

Основний обсяг знань про класи неорганічних сполук учні отримують у 8-му класі: тема 4 «Основні класи неорганічних сполук» є найбільшою темою шкільного курсу хімії. Вивчення основних класів неорганічних сполук у 8 класі ґрунтується на отриманих раніше знаннях про будову атома та типи хімічного зв'язку, взаємозв'язки властивостей речовини із будовою її структурних одиниць, поняття про хімічні реакції з киснем та водою тощо [38].

Поглиблення знань про класи неорганічних сполук продовжується у 9-му класі при розгляді теми «Розчини», коли основні класи неорганічних сполук розглядаються з точки зору електролітичної дисоціації [38]. **Ошибка!** **Источник ссылки не найден.**]

У 10 та 11 класах знання про основні класи неорганічних сполук застосовуються як опорні при розгляді багатьох тем, але також і розширюються та поглиблюються. Наприклад, у 10 класі класи неорганічних сполук (основи, кислоти та солі) неодноразово згадуються у контексті кислотно-основних властивостей органічних речовин, проводяться аналогії між карбоновими кислотами та їх солями і неорганічними кислотами та їх солями. У 11 класі відомості про класи неорганічних сполук, їх властивості та генетичні зв'язки між ними розглядаються у Розділі I. «Повторення та поглиблення основних теоретичних питань курсу основної школи», а також

становлять значну частину навчального матеріалу у Розділі II. «Неметалічні елементи та їхні сполуки» та Розділі III. «Металічні елементи та їхні сполуки» [37].

Учні повинні оволодіти знаннями про принципи класифікації неорганічних речовин, склад та будову представників основних класів неорганічних сполук, сучасну номенклатуру неорганічних речовин, хімічні властивості окремих класів неорганічних сполук та генетичні взаємозв'язки між ними.

Опорними знаннями для опанування перелічених вище знань є знання про властивості окремих речовин (кисень та вода, у першу чергу) та початкові хімічні поняття [22, с. 35].

Однією з найважливіших задач є засвоєння принципів класифікації неорганічних речовин – формування здатності правильно встановлювати належність неорганічної сполуки до певного класу за її хімічною формулою та/або набором фізичних та хімічних властивостей.

Особливі труднощі виникають із класифікацією оксидів та засвоєнням поняття амфотерності. Також, значні труднощі виникають при вивченні окремих хімічних властивостей: взаємодії оксидів з водою, отримання нерозчинних у воді основ, реакціями обміну тощо.

Буринська Н. М виокремлює такі завдання вивчення теми «Основні класи неорганічних сполук»:

1. Конкретизація початкових понять і законів хімії; дослідження взаємозв'язку між складом і властивостями кислот, основ, солей та оксидів; розкриття генетичного зв'язку між неорганічними речовинами.

2. Поглиблення знань учнями хімічної мови, термінології та номенклатури.

3. Формування та удосконалення практичних навичок та вмінь учнів щодо поводження з хімічними речовинами та їх розпізнавання.

4. Розвиток активної пізнавальної діяльності учнів, логічного мислення на основі порівняння представників різних класів неорганічних сполук, узагальнення та систематизації знань.

5. Виховання наукового світогляду учнів, їх уявлень про різноманітність та матеріальну єдність світу [22, с. 35].

Під час вивчення теми «Основні класи неорганічних сполук» використовують такі методи як: наочні, практичні та словесні.

У 8 та 11 класах передбачені такі форми роботи як лабораторні та практичні, демонстраційні досліди, наукові проєкти та розв'язування розрахункових задач [37; 38].

Загалом, виділяється три групи завдань, які спрямовані на систематизацію та узагальнення знань учнів про основні класи неорганічних сполук:

- завдання репродуктивної діяльності учнів;
- завдання продуктивної діяльності учнів;
- завдання, що передбачають творчий характер [3].

До першої групи завдань належать: назвати та написати загальні формули кислот, основ оксидів, солей, класифікувати неорганічні сполуки за їх складом, розпізнавати хімічні властивості певних класів неорганічних речовин.

До другої групи належать: виокремлення специфічних властивостей кислот, основ, оксидів, солей, розкриття взаємозв'язку між складом та властивостями представників основних класів неорганічних речовин тощо.

До третьої групи належать завдання творчого характеру, нестандартні завдання, для розв'язання яких треба не лише пригадувати вивчені раніше відомості, але і прогнозувати, екстраполювати їх на нестандартні випадки.

Узагальнення знань учнів про класифікацію неорганічних речовин базується на знаннях атомно-молекулярного вчення, що надає можливість перейти від складу речовини до її властивостей та номенклатури. Оптимальним методом такого узагальнення є виконання тренувальних вправ

на розпізнавання та групування речовин, порівняння речовин різних класів. Виконання вправ (схем перетворень), дослідів та розв'язування експериментальних задач надає можливість конкретизувати знання про взаємозв'язки між сполуками різних класів [22, с. 46].

Отже, вивчення основних класів неорганічних сполук відбувається протягом всього шкільного курсу хімії.

У залежності від теоретичного рівня навчального матеріалу поняття про класи неорганічних сполук поглиблюються у чотири етапи:

I – поняття формуються на рівні атомно-молекулярного вчення;

II – поняття формуються на рівні періодичного закону;

III – поняття формуються на рівні теорії електролітичної дисоціації;

IV – поняття конкретизуються та поглиблюються під час вивчення хімії елементів та їх характеристичних сполук [22, с. 49-50].

Під час вивчення формуються знання та навички про кислоти, оксиди, солі та основи. Ключовими ознаками цієї теми є: вивчення класифікації та номенклатури кислот, основ, оксидів та солей, фізичні та хімічні властивості основних класів неорганічних сполук, їх застосування та поширення у природі.

1.2. Використання мобільних додатків на уроках хімії

В сучасній освіті в умовах скорочення часу на вивчення курсу хімії та при збереженні його змісту, в учнів втрачається інтерес до вивчення хімії. Значна кількість абстрактних понять, формул та розрахунків створюють навколо хімії шлейф «дисципліни, яку надзвичайно складно вивчати».

Не додає привабливості вивченню хімії і сучасний стан організації навчального процесу – дистанційний.

Фактично, дистанційне навчання можна вважати одним із різновидів електронного навчання, оскільки воно реалізується за допомогою ІКТ, гаджетів та інших електронних засобів зв'язку [30].

Ми живемо і працюємо в епоху електронного навчання, коли освітній процес наповнений електронними освітніми ресурсами, застосуванням комп'ютерів, мережі Інтернет тощо. Сучасний вчитель та учень не обходяться без застосування електронних засобів у своїй практичній діяльності.

Останнім часом активно впроваджується ідея мобільного навчання, як нового підходу до організації освітнього середовища, коли процес навчання може бути організованим у будь-якому місці та у будь-який час. Мобільне навчання може вважатись як різновидом електронного, так і різновидом дистанційного навчання [30].

При цьому термін «мобільне навчання» означає мобільність учасників освітнього процесу, відсутність їх «прив'язки» до конкретного місця, навчального закладу тощо. Проте, як зазначає С. О. Семеріков, мобільне навчання передбачає використання мобільних електронних пристроїв як засобу доступу до навчальних матеріалів через мережу Інтернет у будь-який час та у будь-якому місці [32, с. 119]. Причому прогрес у функціональності саме мобільних телефонів (смартфонів) зробив їх універсальним засобом мобільного навчання, оскільки вони інтегрують у собі можливості і електронної книги, і аудіо- та відеопрогравача тощо. Також, смартфон є поширеним пристроєм, яким забезпечено більшість школярів старших класів.

Особливістю смартфонів є можливість застосування мобільних додатків – спеціальних програм, що запускаються під операційною системою смартфона. Асортимент мобільних додатків надзвичайно різноманітний, і серед них виокремлюється група мобільних додатків навчального призначення – програм, головним призначенням яких є організація та підтримка навчальної діяльності користувачів, або які можна пристосувати для навчальних цілей.

На думку дослідників [11], поява смартфонів та планшетів здатна змінити систему освіти більше, ніж поява персональних комп'ютерів свого часу. Вони наголошують на тому, що традиційні методи навчання, які базуються на запам'ятовуванні з кожним днем все більше застарівають,

натомість, учні потребують навчання ефективного використання переваг нових способів доступу до інформації. Сучасне навчання в класі має виглядати все більше як дослідження, а менше як передача інформації та її запам'ятовування. Смартфони також є потужним інструментом гейміфікації навчання хімії [11, с. 703-706].

У спробах осучаснити класифікацію засобів навчання, мобільні додатки виокремлюють як окремий самостійний вид засобів навчання, який належить до класу технічних засобів навчання, групи цифрових та підгрупи програмних засобів (див. рис. 2.1) [19]. Це обумовлено тим, що мобільні додатки інтегрують у собі можливості та функціонал одразу кількох інших типів технічних засобів навчання і тому не можуть бути частиною будь-якого з інших типів технічних засобів навчання.

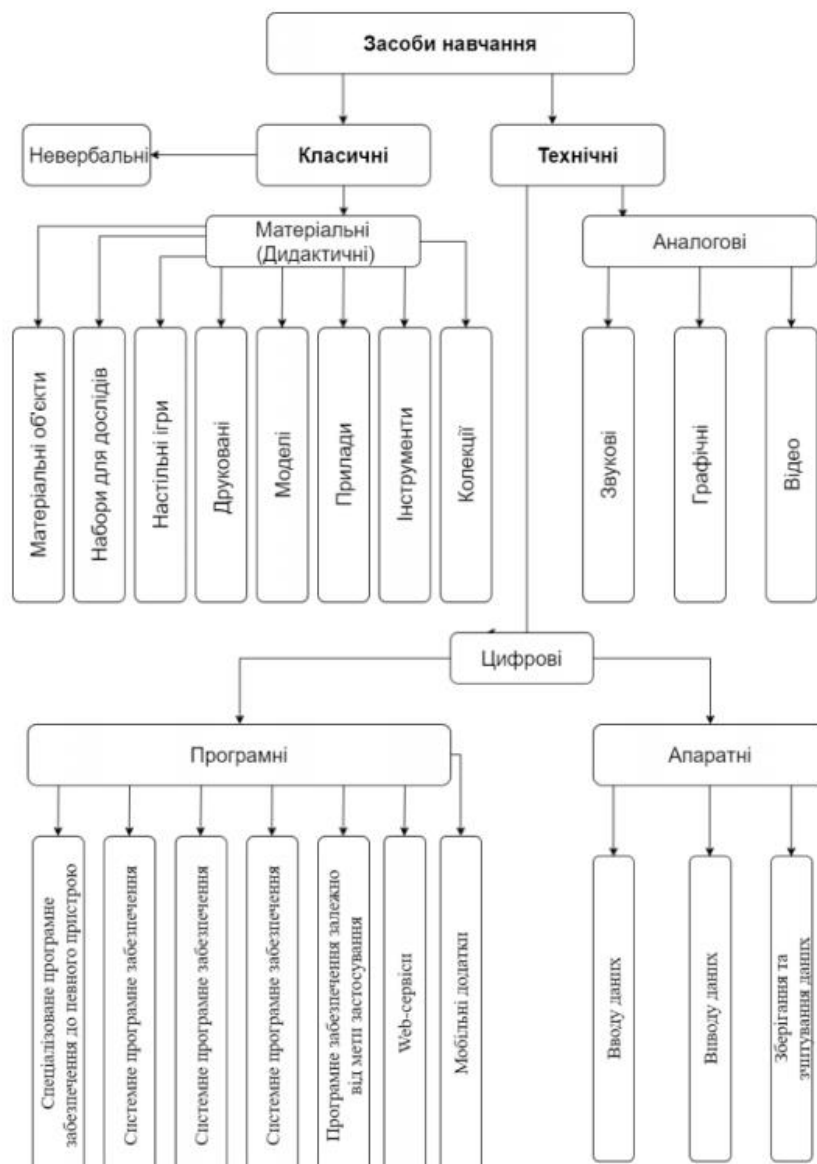


Рис. 1.1. Класифікація засобів навчання [19]

Д. Лібман та Л. Хуанг провели ще у далекому 2013 році спробу класифікації мобільних додатків, які можна використати у навчанні головних розділів хімії (загальної та неорганічної, органічної, аналітичної, фізичної та біологічної). Всього у їх класифікації фігурує близько 20-ти додатків, деякі з яких можуть бути застосовані у навчанні одразу кількох розділів хімічної науки. У цілому, найбільш забезпеченими підтримкою мобільних додатків виявились загальна та неорганічна хімія (8 додатків) та органічна (7 додатків), найменш – фізична хімія (3 додатки) [12].

За 10 років кількість мобільних додатків для навчання хімії виросла у десятки разів, вони стали більш різноманітними як за змістом і оформленням, так і за підтримкою різних мов, різних рівнів навчання тощо.

Грановська Т. Я. пропонує класифікувати навчальні мобільні додатки таким чином:

- додатки-словники;
- додатки-перекладачі;
- додатки-довідники;
- додатки-вікторини;
- додатки-електронні книги (підручники, художні тощо);
- додатки-калькулятори та конвертори величин різного призначення;
- додатки-тестування;
- додатки-сканери (сканери тексту, зображень, QR-кодів тощо) [23].

Частина цих додатків має загальноосвітнє призначення, тобто може бути однаково ефективно використана при вивченні будь-якої дисципліни: додатки-словники, перекладачі, електронні книги, сканери тощо. Надалі ми будемо розглядати ті мобільні додатки, які застосовуються саме у навчанні хімії або певним чином підтримують специфічні особливості цієї дисципліни.

Проаналізувавши асортимент мобільних додатків для навчання хімії, доступних на платформі Google Play, та враховуючи класифікацію

Грановської Т. Я., ми пропонуємо класифікувати мобільні додатки для навчання хімії виходячи з їх можливого застосування у процесі навчання:

– ігрові додатки й вікторини (Chemistry Quiz, Chemistry Lab та багато інших)

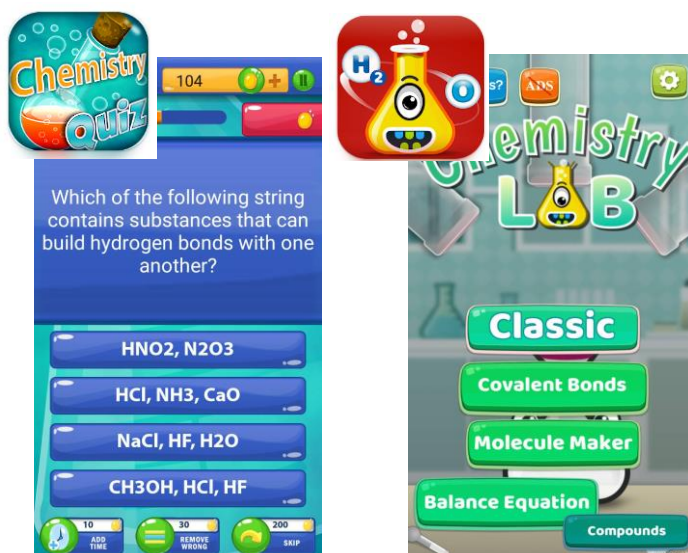


Рис. 1.2. Приклад ігрових навчальних мобільних додатків які призначені для уроків хімії Chemistry Quiz, Chemistry Lab [8; 7]

– віртуальні хімічні лабораторії (Chemistry Lab, AR Chemist- Science Lab in AR, Chemist та інші)



Рис. 1.3. Приклад віртуальних хімічних лабораторій навчальних мобільних додатків які призначені для уроків хімії Chemistry Lab, AR Chemist- Science Lab in AR [9; 18]

– довідникові (BASIC CHEMISTRY – OFFLINE, Chemistry App: Periodic Table та інші)

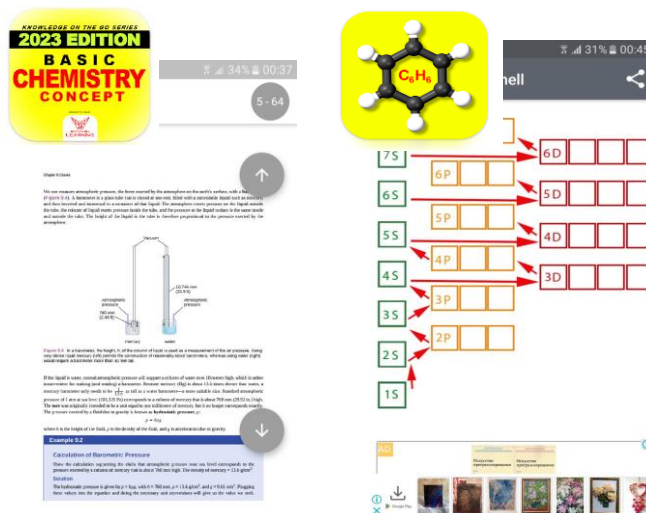


Рис. 1.4. Приклад довідникових навчальних мобільних додатків які призначені для уроків хімії BASIC CHEMISTRY – OFFLINE, Chemistry App: Periodic Table [1; 5]

– розрахункові (Таблиця Менделєєва 2023: Хімія, Chemical Equation Balancer та інші)

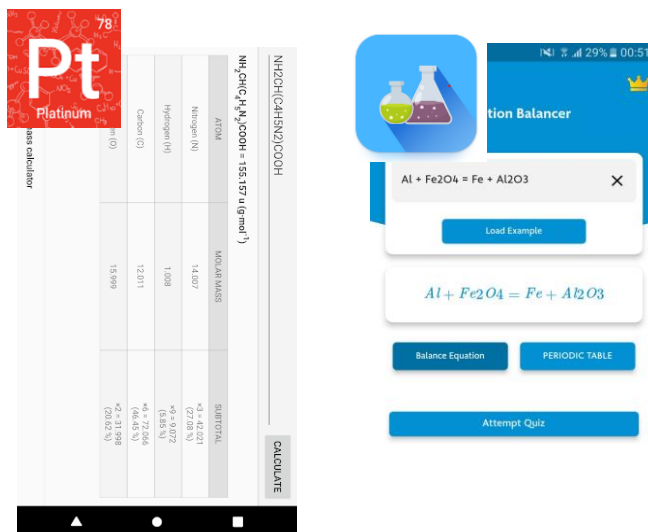


Рис.1.5. Приклад розрахункових навчальних мобільних додатків які призначені для уроків хімії Таблиця Менделєєва 2023: Хімія, Chemical Equation Balancer [35; 2]

Ігрові додатки та вікторини переважно орієнтовані на застосування та перевірку знань, що на відміну від звичайних тестів, відбувається у цікавій формі, привабливій для дітей.

Віртуальні хімічні лабораторії використовуються для моделювання хімічних експериментів у віртуальному середовищі. Ці додатки можуть бути також реалізовані з використанням доповненої реальності.

Довідникові додатки містять інформацію про зовнішній вигляд та властивості хімічних елементів та їх сполук, про будову атома та інші специфічні дані, необхідні при вивченні хімії. Частина з них також реалізовується із залученням технології доповненої реальності.

Розрахункові додатки призначені для виконання специфічних хімічних розрахунків – наприклад, обчислення молярної маси, масових часток елементів у сполуці, розставлення коефіцієнтів у рівняннях хімічних реакцій, обчислення концентрацій розчинів тощо. На нашу думку, це тип додатків скоріше підходить для самоосвіти (перевірки правильності розв'язків) та для використання вчителем у процесі перевірки завдань.

Значна частина додатків комбінує у собі одразу кілька напрямків. Україномовних додатків навчального призначення з хімії дуже мало: переважна більшість – англomовні з підтримкою кількох інших мов, серед яких українська зустрічається нечасто.

Головними перевагами навчання хімії за допомогою мобільних додатків є: доступність навчальних матеріалів у будь-який час та у будь-якому місці; інтерактивність навчання; персоналізованість навчання та сучасний, привабливий його вигляд; різноманітність навчальних ресурсів з хімії та їх постійне вдосконалення; наочність та можливість віртуалізації складних для безпосереднього спостереження об'єктів та явищ. Серед головних недоліків варто відзначити: залежність від доступу до мобільного інтернету та

безпосередньо самого гаджету; відсутність в учнів навичок щодо самоконтролю та самокерування своєю пізнавальною активністю; розсіяння уваги учнів; неможливість повністю замінити необхідність проведення хімічних дослідів у навчальній лабораторії; недостатня кількість якісних та доступних навчальних мобільних додатків з хімії [30; 15]. Окремим недоліком є певна неконтрольованість застосування смартфона учнями, особливо у великих групах, наприклад для списування, для комунікації з іншими людьми, що може суттєво зіпсувати дисципліну на уроці та концентрацію учнів на навчальному матеріалі. Зокрема, на початку 2000-х років навіть у таких прогресивних країнах, як Велика Британія, учням заборонялось використовувати мобільні телефони у навчальний час. Такі самі обмеження вводились і в інших країнах, зокрема в Україні. Проте слід відзначити, що попри обґрунтованість таких обмежень, смартфон є потужним засобом ІКТ для навчання, причому значно більш доступним як суто фізично, так і економічно для користувачів. Подібний стан речей можна розглядати як певний конфлікт між традиційним та дистанційним (повсюдним) типами навчання [33]. Зрозуміло, що починаючи з 2020 року ситуація з організацією навчання змусила докорінно переглянути місце смартфонів у організації навчального процесу.

Українські вчителі-практики активно використовують мобільні додатки у навчанні хімії. Зокрема, Ключевська Олена Петрівна, використовує такі мобільні додатки на уроках хімії: «Mozik 3D»; «ScienceSparklab Chemistry»; «Таблиця Д.І. Менделєєва»; засоби доповненої реальності [25].

Її досвід показує, що використання мобільних додатків на уроці хімії підвищує зацікавленість учнів, легше засвоюється навчальний матеріал, учні стають більш відкритими до спілкування.

Грановська Т. Я. та Лаптева М. В. застосовують такі мобільні додатки: «Хімія на відмінно»[35]; «Хімія. Увесь шкільний курс» [36]; додатки для тестування з хімії [24].

Їх досвід вказує на позитивний вплив використання мобільних додатків на процес навчання. Найчастіше вони використовують ці додатки для узагальнення та систематизації знань, підготовки до іспитів, тощо.

Пасічник М. В виділяє такі три додатки, які можна використовувати на уроках хімії: MEL Chemistry: 3D моделі будови атомів та хімічних речовин [37]; «Хімічні речовини: органічні та неорганічні» [38]; «Таблиця Менделєєва 2018» [39]. Досвід вчителя, показує, що саме ці додатки поглиблюють знання учнів, з ними легше опановується матеріал, розвивається логічне мислення [29].

Для дослідження досвіду застосування мобільних додатків на уроках хімії у жовтні 2023 року було проведено онлайн-анкетування за допомогою Google Forms (https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSer_YcmrigrJQZijKw-qW8OilSjWfIKtSOUROdCaaIEj5tmEA/viewform?usp=sf_link) серед вчителів хімії, у якому взяли участь 30 вчителів загальноосвітніх шкіл.

Відповіді на запитання «Чи використовуються Вами мобільні додатки на уроках?» розподілились таким чином: 70% – не використовують мобільні додатки на уроках, 30% – використовують (див. рис. 1.6.).

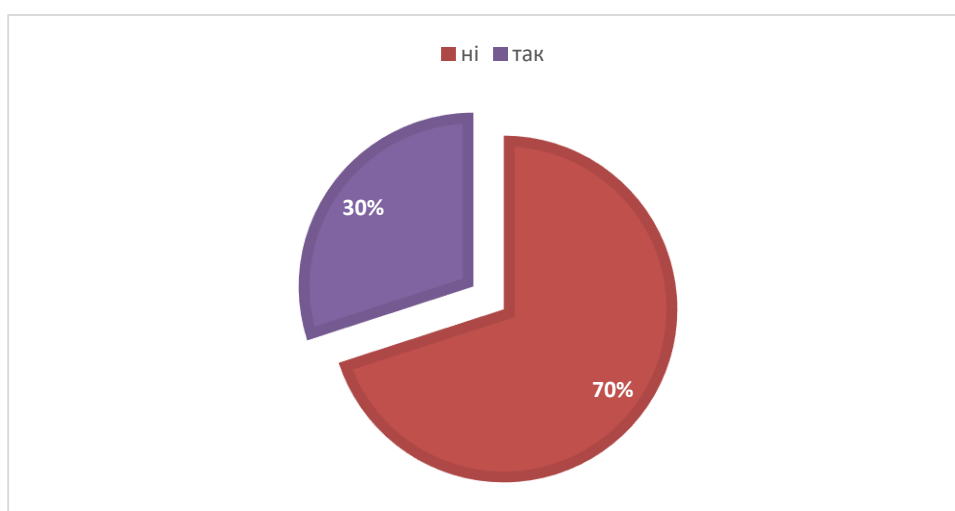


Рис. 1.6. Результати відповідей вчителів «Чи використовуються Вами мобільні додатки на уроках?»

На запитання «Чи полегшують процес навчання та розуміння матеріалу учнями мобільні додатки?» 37% вчителів вважають, що мобільні додатки

полегшують навчальний процес, а 63% вчителів так не вважають, думають, що мобільні додатки зашкодять проведенню уроків, учні буду погано засвоювати навчальний матеріал (див. рис. 1.7.).

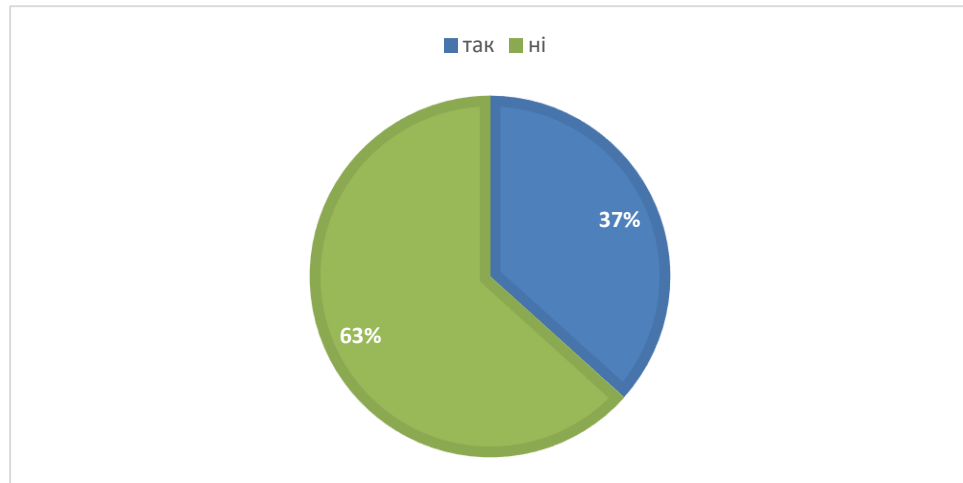


Рис. 1.7. Результати відповідей вчителів «Чи полегшують процес навчання та розуміння матеріалу учнями мобільні додатки?»

На запитання «Чи допомагають мобільні додатки залучити та зацікавити учнів до вивчення предмету?» 50% вчителів відповіли схвально, а 50% – заперечили таку можливість (див. рис. 1.8.).

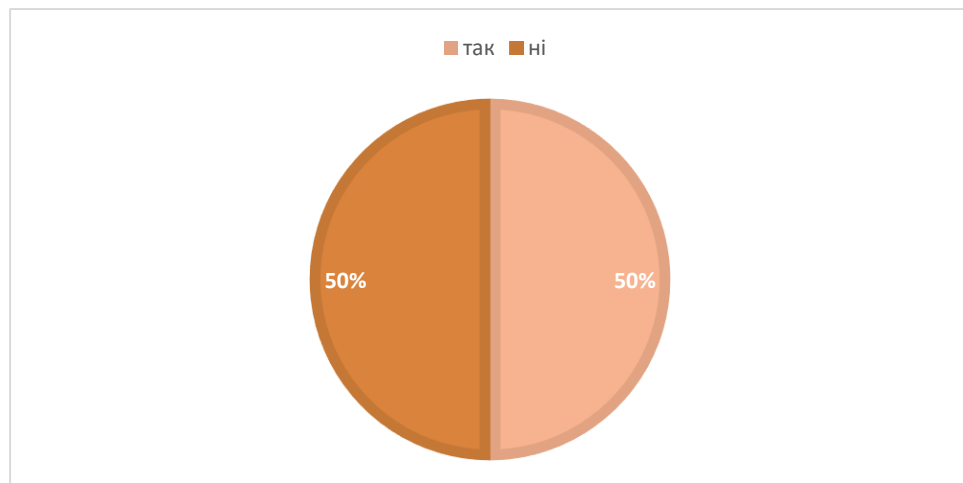


Рис. 1.8. Результати відповідей вчителів «Чи допомагають мобільні додатки залучити та зацікавити учнів до вивчення предмету?»

За результатами дослідження можна зробити такі висновки, більшість вчителів не використовують мобільні додатки на уроках, але вважають, що при цьому можна залучити учнів до вивчення предмету.

Опитування вчителів стосовно причин, з яких вони не використовують мобільні додатки на уроках хімії та з якими проблемами вони найчастіше стикаються при роботі із мобільними додатками надало можливість сформулювати основні проблемні напрямки:

- не в усіх учнів телефони можуть підтримувати мобільний додаток;
- майже всі мобільні додатки є англійськими, що є незручним у використанні;
- деякі мобільні додатки є важкодоступними, тобто є платними;
- значна кількість мобільних додатків мають низьку якість відтворення інформації;
- використання мобільних додатків на уроці, на думку окремих вчителів, є небажаним, тому що учні відволікаються, що погіршує дисципліну та засвоєння матеріалу учнями.

Висновки до розділу 1

Тема «Основні класи неорганічних сполук» вивчається, згідно навчальних програм, у 8-му класі закладів середньої освіти, проте знання про основні класи неорганічних сполук учні отримують протягом усього шкільного курсу хімії – первинне ознайомлення з поняттями «оксид», «кислота» відбувається іще в 7-му класі, а завершується детальним вивченням представників основних класів неорганічних сполук у 11-му класі. Учні мають оволодіти знаннями про принципи класифікації неорганічних речовин, склад та будову представників основних класів неорганічних сполук, сучасну номенклатуру неорганічних речовин, хімічні властивості окремих класів неорганічних сполук та генетичні взаємозв'язки між ними.

Під час вивчення теми «Основні класи неорганічних сполук» використовують такі методи як: наочні, практичні та словесні.

У 8 та 11 класах за темою передбачені такі форми роботи як: лабораторні та практичні роботи, демонстраційні досліди, наукові проекти та розв'язування розрахункових задач.

Особливі труднощі в учнів виникають із класифікацією оксидів та засвоєнням поняття амфотерності. Також, значні труднощі виникають при вивченні окремих хімічних властивостей: взаємодії оксидів з водою, отримання нерозчинних у воді основ, реакціями обміну тощо.

Мобільні додатки використовуються у навчанні хімії за такими основними напрямками: ілюстративний, довідниковий, вікторина, віртуальна хімічна лабораторія, ігровий та розрахунковий. Більшість додатків комбінують у собі одразу декілька цих напрямків.

Вітчизняні вчителі мало застосовують мобільні додатки при вивченні теми «Основні класи неорганічних сполук», основними причинами чого є недостатня технічна оснащеність учнів та вчителів, відсутність україномовних додатків та методичних рекомендацій щодо їх застосування у освітньому процесі.

РОЗДІЛ 2.

ПРАКТИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ ПРИ ВИВЧЕННІ КЛАСІВ НЕОРГАНІЧНИХ СПОЛУК НА УРОКАХ ХІМІЇ

2.1. Огляд мобільних додатків для вивчення теми «Класи неорганічних сполук» на уроках хімії

На платформах Google Play та App Store знаходиться дуже багато різних мобільних додатків для навчання, зокрема для вивчення хімії.

Було переглянуто більше 50-ти мобільних додатків, які можна використати для опанування шкільного курсу хімії.

Серед цих 50-ти мобільних додатків через пошук за ключовими словами «класи неорганічних сполук», «неорганічна хімія», «кислоти», «оксиди», «луги», «хімічні реакції» були відібрані для детального аналізу такі:

1. Chemistry Lab [9];
2. Таблиця Менделєєва 2023: Хімія [28];
3. Unreal Chemist - Chemistry Lab [18];
4. Хімія Вікторина Гра [8];
5. Хімія Вікторина Наука Ігри [7];
6. Хімія Вікторина [39];
7. Chemistry App: Periodic Table [5];
8. BASIC CHEMISTRY – OFFLINE [1];
9. Швидка хімія: Калькулятор [16];
10. Chemical Substances: Chem-Quiz [3];
11. Chemistry Cool [6];
12. Formula [10];
13. AR Chemist-Science Lab in AR [18];
14. Chemical Equation Balancer [2];
15. Chemist Lab [4].

Для аналізу придатності додатків для застосування на уроках хімії при вивченні класів неорганічних сполук були використанні такі критерії:

- доступність;
- наявність української мови;
- зручність використання;
- якість контенту.

Результати здійсненого аналізу подані у Таблиці 2.1.

Таблиця 2.1.

Аналіз додатків та критерії їх відбору для використання

| | Доступність | Наявність української мови | Зручність використання | Якість контенту |
|--------------------------------|--------------------|-----------------------------------|-------------------------------|------------------------|
| Chemistry Lab | так | ні | високий | середній |
| Таблиця Менделєєва 2023: Хімія | так | так | високий | високий |
| Unreal Chemist - Chemistry Lab | так | ні | високий | високий |
| Хімія Вікторина Гра | так | ні | середній | середній |
| Хімія Вікторина Наука Ігри | так | ні | середній | середній |
| Хімія Вікторина | так | так | високий | високий |
| Chemistry App: Periodic Table | так | ні | середній | середній |
| BASIC CHEMISTRY - OFFLINE | так | ні | середній | середній |
| Швидка хімія: Калькулятор | ні | ні | середній | середній |
| Chemical Substances: Chem-Quiz | так | ні | середній | середній |
| Chemistry Cool | так | ні | середній | середній |

| Formula | так | ні | середній | середній |
|-------------------------------|-----|----|----------|----------|
| AR Chemist- Science Lab in AR | так | ні | високий | високий |
| Chemical Equation Balancer | так | ні | високий | високий |

Аналіз засвідчив майже повну відсутність україномовних додатків. Якість контенту, зручність у використанні та доступність на високому рівні у більшості розглянутих мобільних додатків.

Проведений аналіз надав можливість виокремити 6 додатків, які можна використати при вивченні теми «Основні класи неорганічних сполук»:

1. Chemistry Lab;
2. AR Chemist- Science Lab in AR
3. Chemist Lab
4. Хімія Вікторина
5. Таблиця Менделєєва 2023: Хімія
6. Chemical Substances: Chem-Quiz.

Мобільний додаток Chemistry Lab – це віртуальна лабораторія, яка має понад 300 хімічних речовин, які можна використовувати для хімічних реакцій. Цей додаток англomовний, але зрозумілий у використанні, доступний тільки для Android. Додаток можна використовувати при вивченні хімічних властивостей кислот, основ, оксидів, тощо [9].

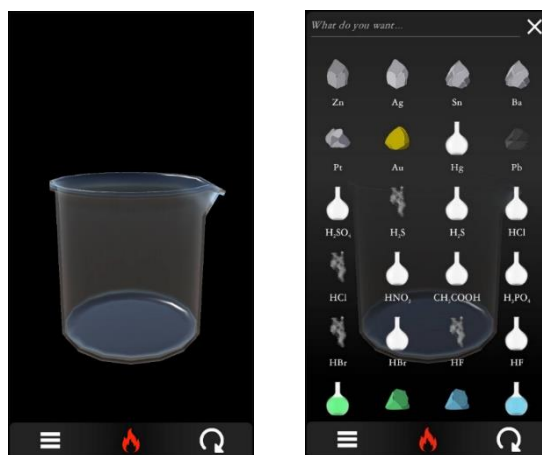


Рис.2.1. Скріншоти роботи мобільного додатку Chemistry Lab

Мобільний додаток AR Chemist-Science Lab in AR – віртуальна лабораторія з доповненою реальністю. В цьому додатку можна проводити будь які хімічні експерименти у себе на столі за допомогою доповненої реальності. Цей додаток є англomовним, але є зручним у використанні. Додаток можна використовувати для моделювання процесу виявлення кислот та лугів допомогою індикаторів, а також проводити віртуально певну кількість хімічних реакцій між неорганічними речовинами [18].

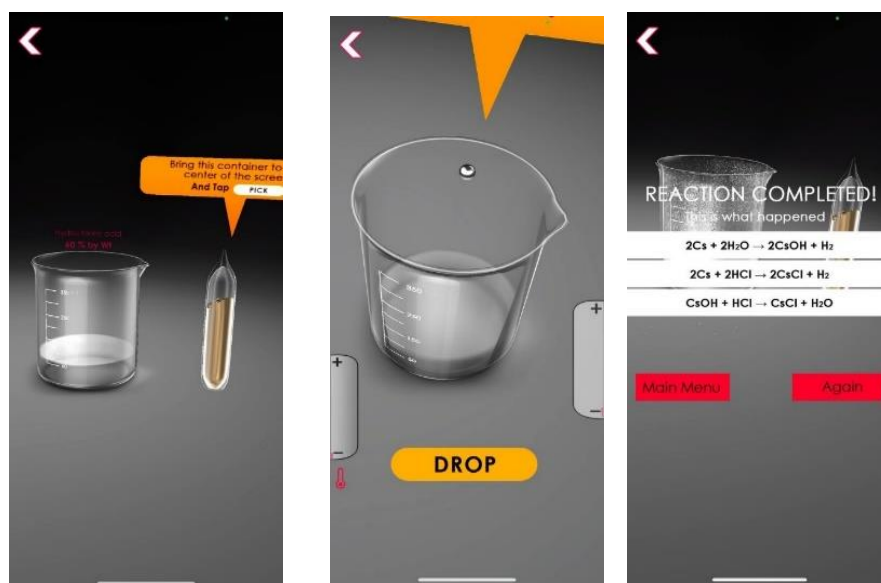


Рис. 2.2. Скріншоти роботи мобільного додатку AR Chemist- Science Lab in AR

Мобільний додаток Chemist – це віртуальна лабораторія, яка має понад 200 хімічних речовин, з якими можна проводити як хімічні реакції з неорганічної хімії, так і органічної хімії. У цій віртуальній лабораторії змодельоване майже все обладнання, яке можна використати для хімічних експериментів у закладах загальної середньої освіти. Цей додаток є англomовним, але досить зручним у використанні (див. рис.2.3.). Його можна використати при вивченні хімічних властивостей кислот, основ, оксидів [4].

Мобільний додаток «Хімія Вікторина» зроблений у вигляді тестування, яке можна використати для перевірки знань учнів про хімічні елементи та різні хімічні сполуки, зокрема, найкраще висвітлена тема «Кислоти». Додаток має безліч мов, у тому числі і українську; зручний у використанні (див. рис. 2.4).

Цей додаток можна використати для узагальнення та систематизації знань з теми «Кислоти» [39].

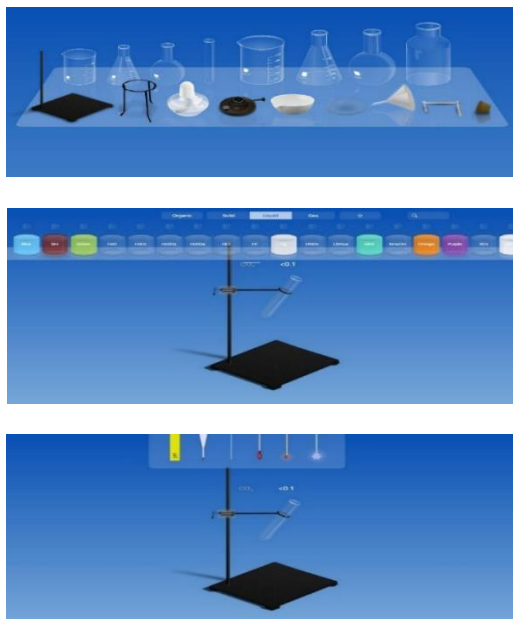


Рис. 2.3. Скріншоти роботи мобільного додатку Chemist

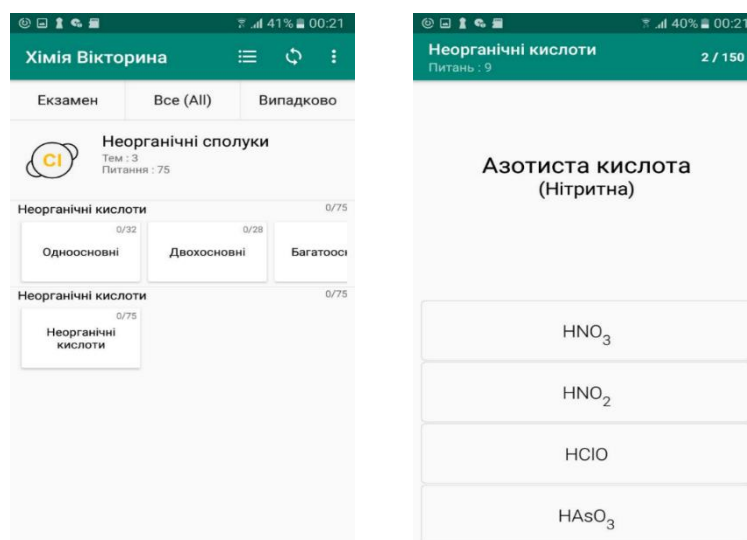


Рис. 2.4. Скріншоти роботи мобільного додатку Хімія Вікторина

Мобільний додаток «Таблиця Менделєєва 2023: Хімія» містить у собі довідникові дані: періодичну систему хімічних елементів; таблицю розчинності, кислот основ, солей; калькулятор молярної маси. Цей додаток

можна використати для вивчення властивостей (зокрема, розчинності у воді) кислот, основ, солей, для розв'язування задач та під час вивчення хімічних елементів та їх сполук у 11 класі. Цей додаток є україномовним та зручним у використанні. Недоліком є те, що деякі функції є платними [28].

The screenshot displays the Mendeleev Periodic Table with a legend on the right side. The legend includes the following categories:

- Неметали (Nonmetals)
- Лужні метали (Alkali metals)
- Лужноземельні метали (Alkaline earth metals)
- Інертні гази (Noble gases)
- Напіметали (Metalloids)
- Галогени (Halogens)
- Перехідні метали (Transition metals)
- Напіпровідники (Semiconductors)
- Лантаноїди (Lanthanoids)
- Актинοїди (Actinoids)

The table shows elements from Hydrogen (H) to Oganesson (Og). The element Silicon (Si) is highlighted in the center. Below the table, there is a note: "Для елементів з нестабільними ізотопами в дужках вказується маса ізотопу з найбільшим періодом напірозпаду." (For elements with unstable isotopes, the mass of the isotope with the longest half-life is indicated in parentheses.)

Рис. 2.6. Скріншоти роботи мобільного додатку Таблиця Менделєєва

2023

The screenshots show the interface of the 'Chemical Substances: Chem-Quiz' app. The top left screenshot shows a quiz titled 'Inorganic Chemistry' with questions about Nonmetal Compounds (H₂O), Metal Compounds (CuO), Inorganic Acids (H₂SO₄), Ions (PO₄³⁻), and Salts (KMnO₄). The top right screenshot shows a quiz titled 'Inorganic Acids' with questions about 4 Substances, 4 Formulas, Write the Name, Write the Formula, Drag and Drop, Six, 1 Minute: Substances, and 1 Minute: Formulas. The bottom screenshot shows a question about Phosphorous acid with a keyboard for input.

Рис. 2.7. Скріншоти роботи мобільного додатку Chemical Substances: Chem-Quiz.

Мобільний додаток «Chemical Substances: Chem-Quiz» підходить для вивчення як неорганічної хімії, так і органічної. Додаток англomовний, розроблений з метою вивчення хімічних елементів та їх сполук англійською мовою (див. рис. 2.7). Додаток зручний та зрозумілий у використанні. Його можна використати при вивченні теми «Класифікація та номенклатура кислот» [3].

2.3. Розробка та застосування мобільних додатків для вивчення основних класів неорганічних сполук

Аналіз мобільних додатків для навчання хімії показав відсутність україномовних спеціалізованих мобільних додатків для вивчення класів неорганічних сполук. З метою частково покрити такий дефіцит засобів мобільного навчання, була здійснена спроба розробити власний мобільний додаток, який надавав би користувачеві можливість отримати структуровану теоретичну інформацію та перевірити власні знання з окремих тем, що стосуються вивчення класів неорганічних сполук. На жаль, інструменти для розробки мобільних додатків або є платними, або незручними та незрозумілими у використанні. Зокрема, досвід використання програмного середовища для розробки мобільних додатків AndroidStudio описано у роботі [24], проте цей інструмент вимагає володіння мовами програмування Java та Kotlin. Власний мобільний додаток було вирішено розробляти за допомогою платформи SkillzRun.

SkillzRun – це платформа за допомогою якої можна згенерувати мобільний застосунок, що може бути розроблений під різні потреби:

- для загальних середніх та вищих навчальних закладів для створення інтерактивного застосунку;
- для корпоративного навчання;
- для монетизації своїх знань [42].

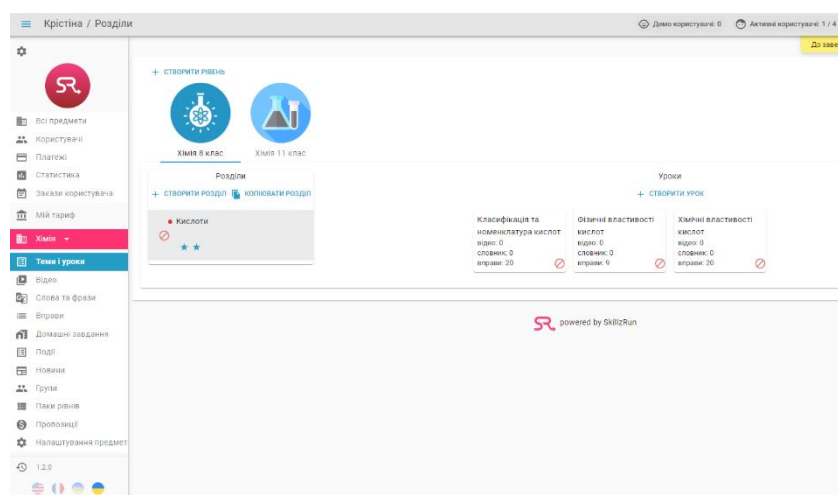


Рис. 2.8. Інтерфейс платформи SkillzRun адміністративний для вчителів

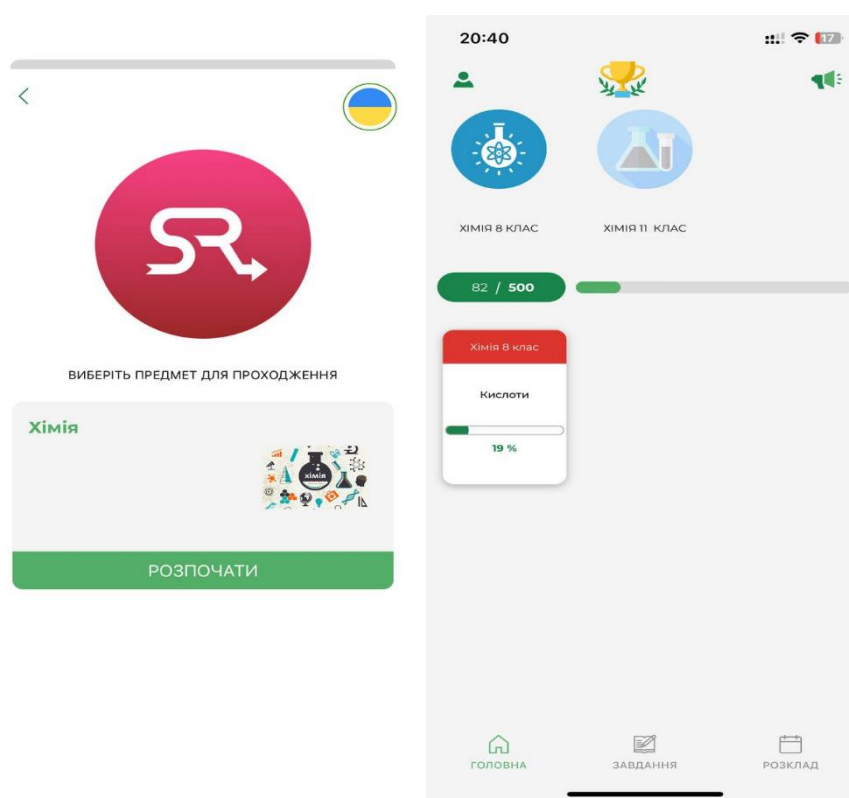


Рис.2.9. Інтерфейс мобільного застосунку SkillzRun для учнів.

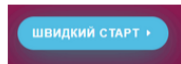
За своєю сутністю SkillzRun є платформою для розміщення освітнього контенту, кожен курс на якій виглядає як окремий додаток, що стає доступним користувачеві при активації його через покликання або QR-код.

Для створення мобільного додатку потрібно пройти швидку реєстрацію на сайті SkillzRun (див. рис. 2.10).

Реєстрація

Безкоштовна. Швидка. Весь функціонал доступний одразу.

1. Для реєстрації на головній сторінці на першому екрані натисніть кнопку "швидкий старт".



Вона веде на посилання <https://skillzrun.com/admin/#/registration>

2. Введіть реєстраційні дані і зареєструйтесь.

Рис.2.10. Інтерфейс реєстрації SkillzRun.

Після реєстрації на платформі SkillzRun переходимо на адміністративну сторінку вчителя та створюємо предмет.

Для створення предмету потрібно перейти у правий верхній кут та натиснути «Створити предмет» (див. рис.2.11). Натиснувши «Створити предмет» переходимо до налаштування предмета, треба внести назву предмета, опис, обирати, що буде відображатися на головній сторінці мобільного додатку: словник, місії, домашні завдання, тощо. Після всіх налаштувань треба натиснути «Далі» (див рис.2.12).

Рис. 2.11. Створення предмету

Рис. 2.12. Налаштування предмету

Після створення та налаштування предмету, можна перейти до наповнення предмету. Для наповнення предмету можна використати такі функції як: рівні, розділи та створення уроку.

Рис.2.13. Приклад створення рівня «Хімія 8 клас» та розділу «Кислоти»

Для створення уроку потрібно натиснути «Створити урок» та перейти до налаштувань та наповнення уроку.

Для створення уроку можна додавати: відео, теоретичний, матеріал, слова, вправи (виберіть слова, намалюйте букву, домашнє завдання, знайти пари заповнити пропуски, виберіть одну або декілька відповідей).

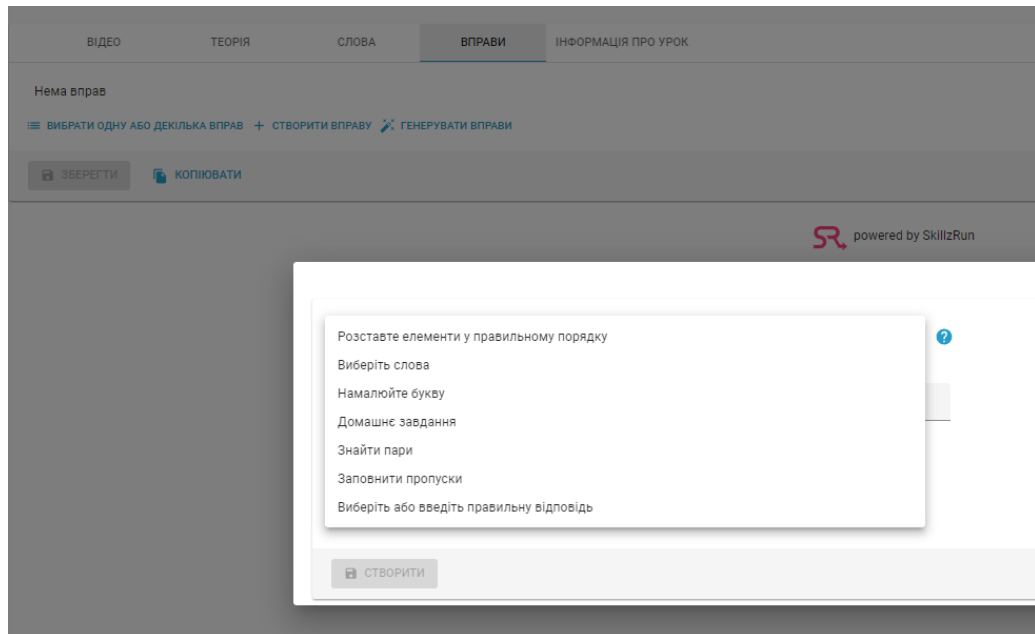


Рис.2.14. Інтерфейс створення уроку

Кислоти - це речовини що складаються з атомів гідрогену та кислотного залишку.

Класифікація кислот

Номенклатура кислот

| Формула | Ім'я | Сполука | Ім'я | Формула |
|--------------------------------|-----------|---------|---------|------------------|
| HNO ₃ | Суперокис | Сульфат | Сульфат | SO ₄ |
| HNO ₂ | Азотна | Нітрат | Нітрат | NO ₃ |
| H ₂ SO ₄ | Сульфат | Сульфід | Сульфід | S |
| H ₂ SO ₃ | Сульфат | Хлорид | Хлорид | Cl |
| HNO ₂ | Суперокис | Сульфат | Сульфат | SO ₄ |
| HNO ₃ | Фосфат | Фосфат | Фосфат | PO ₄ |
| H ₂ SO ₄ | Кремній | Силікат | Силікат | SiO ₂ |
| HF | Водяна | Водяна | Водяна | H |

Блок питань

Оберіть формулу одновисновної оксигеноватої кислоти.

Блок відповідей

Виберіть текст Виберіть зображення Виберіть аудіо Введіть з клавіатури

Всього питань: 1

1. Формула: H₂SO₄ Правильна відповідь

2. Формула: H₂SO₃ Правильна відповідь

3. Формула: H₂CO₃ Правильна відповідь

4. Формула: H₂O Правильна відповідь

Рис. 2.15. Приклад створення теоретичного матеріалу та вправи «Виберіть або введіть правильну відповідь»

Під час створення предмету, рівнів, розділів, уроків мобільний додаток генерується автоматично, тобто як тільки додається будь яка функція створення – це можна вже одразу побачити в мобільному додатку SkillzRun.

Створивши предмет «Хімія» та рівні «Хімія 8 клас» та «Хімія 11 клас», згенерований мобільний додаток має такі розділи для 8 класу та 11 класу. Розділи містять як теоретичну частину, так і тестову частину.

Теоретична частина для використання у 8 класі називається «Кислоти», та містить такі підрозділи:

- «Класифікація та номенклатура кислот»;
- «Фізичні властивості кислот»;
- «Хімічні властивості кислот»;
- «Застосування та поширення кислот»

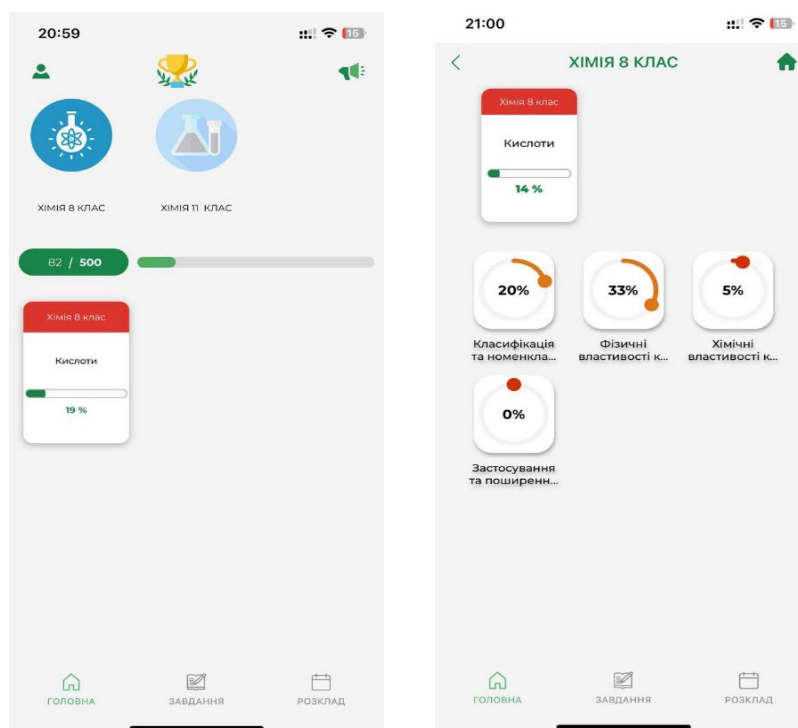


Рис. 2.16. Підрозділи теоретичної частини для 8 класу в мобільному застосунку

Для учнів 8 класу в мобільному застосунку створена нами теоретична частина має такий вигляд:

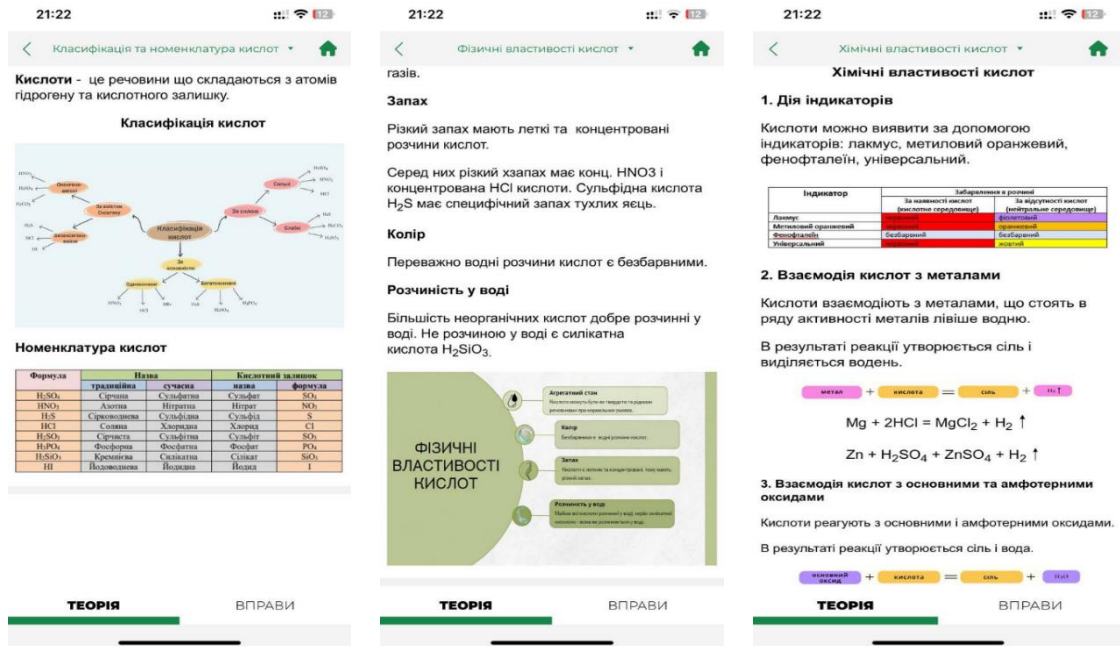


Рис.2.17. Приклад теоретичної частини для учнів 8 класу в мобільному застосунку.

Теоретична частина для 11 класу називається «Неорганічні кислоти та метали» і має такі підрозділи:

- «Взаємодія металів із нітратною кислотою»;
- «Взаємодія металів із сульфатною кислотою»;
- «Взаємодія металів із сульфідною кислотою»;
- «Взаємодія металів із хлоридною кислотою».

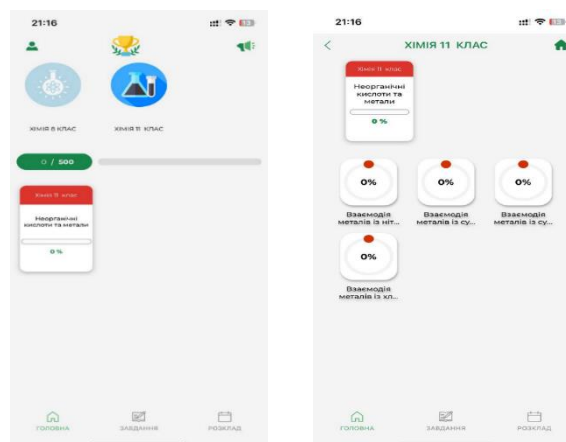


Рис.2.18. Підрозділи теоретичної частини теми для учнів 11 класу

Для учнів 11 класу в мобільному застосунку теоретична частина має такий вигляд:

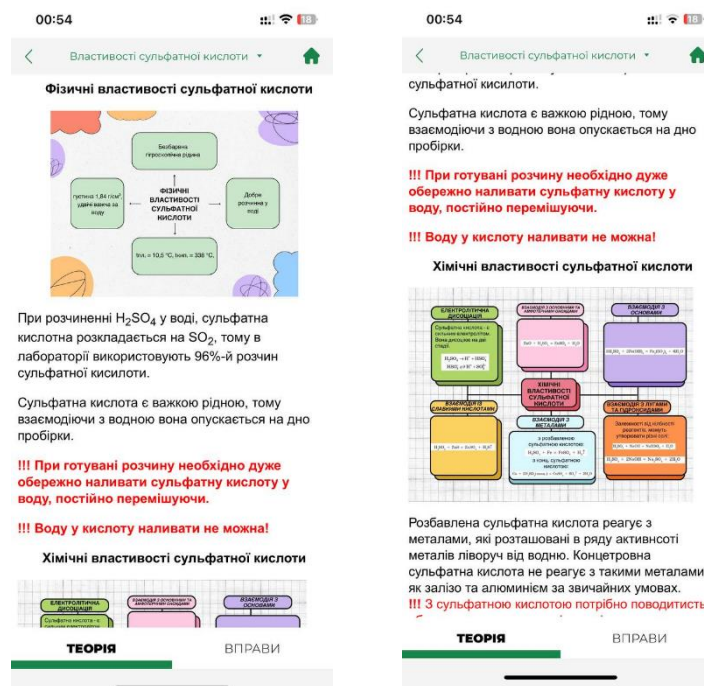


Рис.2.19. Приклад теоретичної частини теми для учнів 11 класу в мобільному застосунку.

Розділ «Тестування» для 8 та 11 класів створений за допомогою платформи SkillzRun. Розділ розроблений більше у інтерактивній формі, щоб учень, який буде проходити тест для перевірки та поглиблення знань з даної теми, був додатково зацікавлений оформленням самого тесту (див. Додатки В та Д). Після проходження тестування результати учнів будуть приходити на особистий акаунт вчителя на платформі SkillzRun.

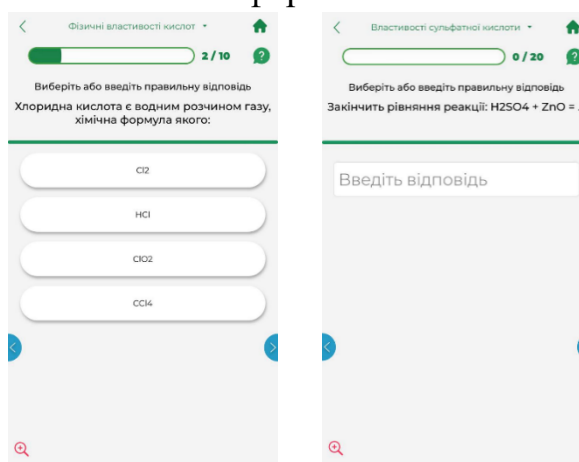


Рис. 2.20. Приклад розділу «Тестування» для 8 та 11 класу в мобільному застосунку.

Проаналізувавши наукову літературу та дослідивши досвід вчителів з використанням мобільних додатків на уроках хімії, була розроблена вивчення тем «Фізичні властивості кислот. Хімічні властивості кислот: дія на індикатори, взаємодія з металами, основними оксидами, основами, солями» (8 клас) та «Властивості сульфатної кислоти» (11 клас) з використанням мобільного додатку. На її основі був створений методичний комплект для покращення вивчення цієї теми в 8 та 11 класі.

Методичний комплект складається з тематичного планування; конспектів уроків; дидактичних матеріалів (у мобільному додатку) та критеріїв оцінювання навчальних досягнень учнів.

Тема «Фізичні властивості кислот. Хімічні властивості кислот: дія на індикатори, взаємодія з металами, основними оксидами, основами, солями» вивчається в 8 класі з поглибленням знань. За державною програмою було розроблено фрагмент тематичного планування теми (табл. 2.2.).

Таблиця 2.2.

| Тематичний план 8 класу | | | |
|--------------------------------|-------------|--|--|
| № | Дата | Тема | |
| 1. | | Класифікація кислот, їх склад та номенклатура. | |
| 2. | | Фізичні властивості кислот. | |
| 3. | | Хімічні властивості кислот: дія на індикатори, взаємодія з металами, основними оксидами, основами, солями. | |
| 4. | | Застосування та поширення кислот. | |

Тема «Основні класи неорганічних сполук» вивчається в 11 класі з поглибленням знань. За державною програмою було розроблено фрагмент тематичного планування теми (табл. 2.3).

Таблиця 2.3

| Тематичний план 11 класу (профільний рівень) | | | |
|---|-------------|---|--|
| № | Дата | Тема 2. Елементи VIIA групи (галогени) | |
| 1. | | Гідроген хлорид. Склад і будова молекули. Фізичні властивості. Добування і застосування гідроген хлориду. Хлоридна кислота. Хімічні властивості.. | |
| | | Тема3. Елементи VIA груп(халькогени) | |
| 2. | | Гідроген сульфід. Фізичні та хімічні властивості: взаємодія з киснем. Сульфідна кислота та сульфіди. | |
| 3. | | Сульфур(VI) оксид. Сульфатна кислота. Фізичні та хімічні властивості концентрованої сульфатної кислоти. Гігроскопічні властивості. | |
| 4. | | Узагальнення та систематизація вивчення теми. | |

Було розроблено два конспекти уроків з тем: «Фізичні властивості кислот. Хімічні властивості кислот: дія на індикатори, взаємодія з металами, основними оксидами, основами, солями» (див. Додаток А) та «Властивості сульфатної кислоти» (див. Додаток Б) з використанням мобільного додатку.

Критерії оцінювання самостійної роботи учнів відіграють важливу роль, тому що сам процес оцінювання проходить через всі етапи учнівської діяльності. Оцінювання самостійної роботи проводиться для того, щоб побачити особистісний ріст учнів, їхню активність та пізнавальну діяльність.

При плануванні оцінювання вчителю необхідно:

- розробити критерії оцінювання самостійної роботи;
- підготувати чітку інструкцію при виконанні самостійної роботи;
- використати різні методи та засоби оцінювання;
- оцінювати учнів на всіх етапах уроку;
- навчити учнів аналізувати свою роботу.

При оцінюванні самостійної роботи вчитель повинен дотримуватись всіх пунктів оцінювання.

Наприклад, загальна кількість балів, які можуть отримати учнів за самостійну роботу 20 балів.

Шкала оцінювання має вигляд:

| | | | | | | | | | | |
|--------------|----|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|-----|
| Тестові бали | 20 | 18-19 | 16-17 | 14-15 | 12-13 | 10-11 | 8-9 | 6-7 | 4-5 | 2-1 |
| Оцінка | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 2 |

Отже, створений мною мобільний додаток за допомогою платформи SkillzRun можна використовувати на таких уроках як засвоєння нових знань, узагальнення та систематизація знань, при проведенні контрольних та самостійних робіт.

Створений мобільний додаток здатен підвищити зацікавленість учнів до вивчення предмету. За допомогою мобільного додатку можна цікаво та наочно пояснити важкий для сприйняття матеріал тощо.

Розроблений методичний комплект має сприяти підвищенню інтересу до предмета, спонукати до пошуку інформації, поглиблювати знання учнів, застосовувати в роботі інформаційно-комунікаційні технології.

Висновки до розділу 2

Існує досить велика кількість якісних та доступних додатків для навчання хімії. Більшість із них не мають україномовного інтерфейсу, що обмежує можливості їх використання у практиці навчання хімії у вітчизняних закладах освіти.

Деякі мобільні додатки настільки прості та зрозумілі у використанні, що можуть застосовуватись під час вивчення окремих тем зі шкільного курсу хімії незважаючи на відсутність україномовної версії.

Для використання на уроках хімії 8 та 11-х класів вирішено розробити власний мобільний додаток, що містив би теоретичну інформацію для вивчення та тестову частину для перевірки та самооцінювання знань учнів.

Для створення мобільного додатку було вирішено використати платформу SkillzRun.

Створений додаток можна використовувати під час таких типів уроків як урок засвоєння нових знань, узагальнення та систематизації знань, при проведенні контрольних та самостійних робіт.

Ознайомившись зі змістом навчальних програм «Хімія. 7-9 класи» [38] та «Хімія 10-11 клас. Профільний рівень» [37], було відібрано матеріал для розробки конспектів уроків. Були розроблені конспекти уроків «Фізичні властивості кислот. Хімічні властивості кислот: дія на індикатори, взаємодія з металами, основними оксидами, основами, солями» (для 8 класу) та «Властивості сульфатної кислоти» (для 11 класу), особливістю яких є використання розробленого нами мобільного додатку.

ВИСНОВКИ

1. Тема «Основні класи неорганічних сполук» вивчається, згідно навчальних програм, у 8-му класі закладів середньої освіти, проте знання про основні класи неорганічних сполук учні отримують протягом усього шкільного курсу хімії – первинне ознайомлення з поняттями «оксид», «кислота» відбувається іще в 7-му класі, а завершується детальним вивченням представників основних класів неорганічних сполук у 11-му класі. Учні мають оволодіти знаннями про принципи класифікації неорганічних речовин, склад та будову представників основних класів неорганічних сполук, сучасну номенклатуру неорганічних речовин, хімічні властивості окремих класів неорганічних сполук та генетичні взаємозв'язки між ними.

2. Мобільні додатки використовуються у навчанні хімії за такими основними напрямками: довідниковий, віртуалізація хімічних експериментів, ігровий, вікторина та розрахунковий. Більшість додатків комбінують у собі одразу декілька цих напрямків. Для вивчення теми «Основні класи неорганічних сполук» можна дібрати додатки за будь-яким із вище зазначених напрямків, проте серед них мало вузькоспеціалізованих та україномовних.

3. Наразі, використання мобільних додатків є популярним напрямком у методиці навчання хімії, проте вітчизняні вчителі мало застосовують мобільні додатки при вивченні теми «Основні класи неорганічних сполук», основними причинами чого є недостатня технічна оснащеність учнів та вчителів, відсутність україномовних додатків та методичних рекомендацій щодо їх застосування.

4. Більшість вчителів хімії не розглядають, наразі, мобільні додатки у якості необхідного засобу навчання на уроках хімії. Хоча і допускають можливість його використання в майбутньому і відмічають можливий позитивний вплив на зацікавленість учнів у вивченні хімії та підготовці до уроків.

5. Мобільних додатків вузько зорієнтованих саме на вивчення теми «Основні класи неорганічних сполук» немає, проте існує достатня їх кількість, яка може бути пристосована до вивчення відповідної теми. Переважна більшість таких додатків має довідниковий характер і пов'язана із наданням відомостей про властивості хімічних елементів та їх сполук, а також відомостей про склад та хімічні властивості окремих представників оксидів, основ, кислот та солей.

6. Для розробки власного мобільного додатку було обрано платформу SkillzRun. Створений додаток можна використовувати під час таких типів уроків як урок засвоєння нових знань, узагальнення та систематизації знань, при проведенні контрольних та самостійних робіт.

7. Було розроблено методичні комплекти для проведення уроків за темами «Фізичні властивості кислот. Хімічні властивості кислот: дія на індикатори, взаємодія з металами, основними оксидами, основами, солями» (для 8 класу) та «Властивості сульфатної кислоти» (для 11 класу), що вміщують у себе конспект уроку; дидактичні матеріали (у мобільному додатку) та критерії оцінювання навчальних досягнень учнів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. BASIC CHEMISTRY – OFFLINE [Електроний ресурс]. URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.appsphinx.basicchemistry> (дата звернення 23.11.2023р.)
2. Chemical Equation Balancer [Електроний ресурс]. URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=chemistry.calculator.chemical.equationbalancer&hl=uk&gl=US> (дата звернення 23.11.2023р.)
3. Chemical Substances: Chem-Quiz [Електроний ресурс]. URL: <https://play.google.com/store/search?q=Chemical+Substances:+Chem-Quiz&c=apps&hl=uk&gl=US> (дата звернення 23.11.2023р.)
4. Chemist [Електроний ресурс]. URL: <https://apps.apple.com/ua/app/chemist-by-thix/id440666387?l=> (дата звернення 23.11.2023р.)
5. Chemistry App: Periodic Table OFFLINE [Електроний ресурс]. URL: https://play.google.com/store/apps/details?id=calculation.world.chemistry_periodic_table (дата звернення 23.11.2023р.)
6. Chemistry Cool [Електроний ресурс]. URL: https://play.google.com/store/apps/details?id=me.coolthing.smart_chemistry (дата звернення 23.11.2023р.)
7. Chemistry Lab [Електроний ресурс]. URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.monsterbraingames.chemistrylabsciencegame> (дата звернення 23.11.2023р.)
8. Chemistry Quiz [Електроний ресурс]. URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.chemistry.game.fun.trivia.science.quiz&hl=uk&gl=US> (дата звернення 23.11.2023р.)
9. ChemistryLab [Електроний ресурс]. URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.VNS.ChemistryLab&hl=uk&gl=US> (дата звернення 23.11.2023р.)

10. Formula [Електроний ресурс]. URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=m4.enginary> (дата звернення 23.11.2023р.)
11. García-Martínez, J., & Serrano-Torregrosa, E. (Eds.). Chemistry Education: Best Practices, Opportunities and Trends. Wiley-VCH. 2015. 795 p.
12. Libman, D., Huang, L. Chemistry on the go: review of chemistry apps on smartphones. Journal of Chemical Education, 2013, 90 (3), P. 320–325.
13. MEL Chemistry: 3D моделі будови атомів та хімічних речовин [Електроний ресурс]. URL: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.melscience.melchemistry&hl=en_US&gl=US (дата звернення 23.11.2023р.)
14. Midak L., Kuzyshyn O., Baziuk L. Specifics of visualization of study material with augmented reality while studying natural sciences // Open educational e-environment of modern University, special edition. 2019. P. 192-201.
15. Nechypurenko P., Starova T., Selivanova T., Tomilina A. Use of Augmented Reality in Chemistry Education // AREdu 2018 : International Workshop on Augmented Reality in Education. URL : http://aredu.ccjournals.eu/aredu2018/wp-content/uploads/2018/07/Nechypurenko_Starova_et_al_paper04.pdf (дата звернення: 23.11.2023)
16. QuickChem: Chemistry Calc [Електроний ресурс]. URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.map.michael.chemistry> (дата звернення 23.11.2023р.)
17. Traxler, John. Current State of Mobile Learning. Mobile Learning: Transforming the Delivery of Education and Training. 2007. URL: https://www.researchgate.net/publication/252422837_Current_State_of_Mobile_Learning#fullTextFileContent (дата звернення 21.11.2023р.)
18. UnrealChemistAR [Електроний ресурс]. URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.PixelMiller.UnrealChemistAR> (дата звернення 23.11.2023р.)

19. Бардадим, О. В. Цифрові засоби навчання // Сучасні тенденції розвитку педагогіки, психології та соціальної роботи : матеріали Міжнародної науково-практичної університет імені Богдана Хмельницького. Черкаси, 2020. с. 15-19.
20. Білоус В. Мобільні навчальні додатки в сучасній освіті // Освітологічний дискурс. 2018. № 1-2. С. 353-362. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/osdys_2018_1-2_29 (дата звернення 21.11.23 р.)
21. Буринська Н. М. Викладання хімії у 8-9 класах загальноосвітньої школи: метод. пос. для вчителів. Київ; Ірпінь, ВТФ «Перун», 2000. 144 с.
22. Буринська Н. М., Величко Л. П. [та ін.]. Методика викладання шкільного курсу хімії : посіб. для вчителя. К. : Освіта, 1991. 350 с.
23. Грановська Т. Я. Застосування засобів мобільних технологій для навчання учнів предметам циклу точних і природничих наук. Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах. Запоріжжя, 2018. Вип. 61. Т. 1. С. 49–52.
24. Грановська Т. Я., Лаптева М. В. Мобільні технології як засіб електронної підтримки при вивченні шкільного курсу неорганічної хімії // Новітні комп'ютерні технології. Кривий Ріг, 2019. Том XVII : спецвипуск «Хмарні технології в освіті». С. 82-92.
25. Ключевська О. П. Інтерактивні технології в роботі вчителя хімії. Proceedings of the I International Scientific and Practical Conference “Current issues of science and integrated technologies”. Milan, Italy. International Science Group. 2023. P. 65-75.
26. Кухаренко В. М. Теорія та практика змішаного навчання. Харків: «Міськдрук», НТУ «ХПІ», 2016. 284 с.
27. Левітін Є. Я. та ін. Загальна та неорганічна хімія : підруч. для студентів вищ. навч. закладів. Харків : НФаУ : Золоті сторінки, 2017. 512 с.
28. Періодична таблиця 2023 [Електронний ресурс]. URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=jqsoft.apps.periodictable.hd&hl=uk&gl=US> (дата звернення 23.11.2023р.)

29. Психологія та педагогіка: методика та проблеми практичного застосування: Збірник тез наукових робіт учасників міжнародної науково-практичної конференції. У 2-х частинах. Львів: ГО «Львівська педагогічна спільнота», 2018. Ч. 1. С. 82-85.

30. Рашевська Н. В., Ткачук В. В. Технології мобільного навчання // Педагогіка вищої та середньої школи. 2012. Вип. 35. С. 295-301. – URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/PVSSh_2012_35_40 (дата звернення: 21.11.2023 р.)

31. Самойленко П. В. Методика навчання хімії: навчально-методичний комплект : навчально-методичний посібник. Чернігів : Десна Поліграф, 2020. 320 с.

32. Семеріков С. О. Теоретико-методичні основи фундаменталізації навчання інформатичних дисциплін у вищих навчальних закладах : дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02 «Теорія та методика навчання (інформатика)» / Семеріков Сергій Олексійович; Національний педагогічний ун-т ім. М. П. Драгоманова. К., 2009. 536 с.

33. Семеріков С. О., Стрюк М. І., Моїсеєнко Н. В. Мобільне навчання: історико-технологічний вимір // Теорія і практика організації самостійної роботи студентів вищих навчальних закладів : монографія. Кривий Ріг : Книжкове видавництво Киреєвського, 2012. С. 188-242.

34. Таблиця Менделєєва 2018 [Електроний ресурс]. URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=mendeleev.redlime&hl=uk> (дата звернення 23.11.2023р.)

35. Таблиця Менделєєва 2023: Хімія [Електроний ресурс]. URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=jqsoft.apps.periodictable.hd> (дата звернення 23.11.2023р.)

36. Хімія [Електроний ресурс]. URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.chemistry&hl=uk> (дата звернення 23.11.2023р.)

37. Хімія 10-11 класи. Профільний рівень : Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Міністерство освіти і науки України;

Укладачі: Бобкова О. С., Бухтіяров В. К., Валюк В. Ф., Величко Л. П., Дубовик О. А., Павленко В. О., Пугач С. В. 2017. URL : <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-10-11-klas/2018-2019/ximiya-10-11-profilnij-riven.docx> (дата звернення: 27.11.2022).

38. Хімія 7-9 класи : Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Міністерство освіти і науки України; Укладачі: Величко Л. П., Дубовик О. А., Бобкова О. С., Баланенко В. В., Пугач С. В., Рогожнікова О.В., 2017. URL : <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-5-9-klas/onovlennya-12-2017/10-ximiya-7-9.doc> (дата звернення: 27.11.2022).

39. Хімія вікторина [Електроний ресурс]. URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.subbotin.quiz&hl=uk&gl=US> (дата звернення 23.11.2023р.)

40. Хімія на відміно! [Електроний ресурс]. URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.kadmium73.chemistry> (дата звернення 23.11.2023р.)

41. Хімія. Увесь шкільний курс [Електроний ресурс]. URL: <http://www.chemistry.in.ua/> (дата звернення 23.11.2023р.)

42. Що таке SkillzRun? - SkillzRun Documentation [Електроний ресурс] URL: <https://docs.skillzrun.com/> (дата звернення 08.11.2023р.)

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

Тема. «Фізичні властивості кислот. Хімічні властивості кислот: дія на індикатори, взаємодія з металами, основними оксидами, основами, солями»

Мета:

Освітня: вивчити хімічні та фізичні властивості кислот, а саме дію на індикатори, взаємодію з металами, основними оксидами, основами, солями.»

Розвиваюча: розвивати просторове уявлення, логічне мислення.

Виховна: виховувати пізнавальний інтерес до уроку.

Тип уроку: комбінований.

Форми і методи роботи: самостійна робота; бесіда.

Обладнання: смартфон

Структура уроку

1. Організаційний етап
2. Актуалізація опорних понять
3. Мотивування навчальної діяльності
4. Вивчення нового матеріалу
5. Узагальнення знань
6. Підсумки уроку
7. Домашнє завдання

Хід уроку

1. Організаційний етап

Привітання з учнями. Доброго дня, діти! Сподіваюсь сьогодні на уроці ви будете активними та наш урок пройде ефективно.

Перевірка присутності учнів.

2. Актуалізація опорних понять

1. Класи неорганічних сполук – це ...?
2. Опишіть будову кислот?
3. Які кислоти зустрічаються повсякденному житті?

4. Вкажіть формули найважливіших кислот ?

5. Кислоти – це ...?

3. Мотивування навчальної діяльності

Сьогодні ми розглянемо цікаву тему «Фізичні властивості кислот. Хімічні властивості кислот: дія на індикатори, взаємодія з металами, основними оксидами, основами, солями» та виконуємо самостійну роботу.

4. Вивчення нового матеріалу

Фізичні властивості кислот:

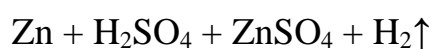
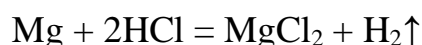
1. Рідини або легкоплавкі речовини;
2. мають різкий запах та кислі на смак;
3. мають низьку температуру плавлення;
4. деякі кислоти є токсичними речовинами.
5. Майже всі кислоти розчиняються у воді

Хімічні властивості:

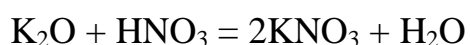
1. Виявлення кислот за допомогою індикаторів:

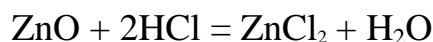
| Індикатор | Забарвлення | |
|-------------------------|-----------------------|---------------------|
| | Нейтральне середовище | Кислотне середовище |
| Універсальний папір | жовтий | червоний |
| Метилловий оранжевий | оранжевий | червоний |
| Лакмус | фіолетовий | червоний |
| Фенолфталеїн | безбарвний | безбарвний |

2. Кислоти реагують з металами, утворюючи сіль та виділення водню:

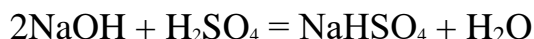


3. Кислоти реагують з основними та амфотерними оксидами, утворюючи сіль і воду:

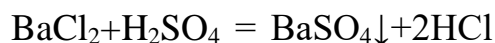




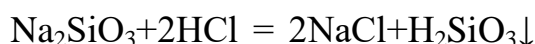
4. Кислоти реагують з основами, утворюючи сіль і воду:



5. Кислоти реагують із солями, утворюючи нерозчинну сіль та кислоту:



6. Кислоти реагують із солями утворюючи нерозчинну кислоту та сіль:



Самостійна робота з використанням мобільного додатку:

Дорогі учні! Пропоную вам взяти смартфони. Зараз ми завантажемо мобільний додаток. Після завантаження мобільного додатку Ви будете проходити тестування з теми «Фізичні властивості кислот. Хімічні властивості кислот: дія на індикатори, взаємодія з металами, основними оксидами, основами, солями»

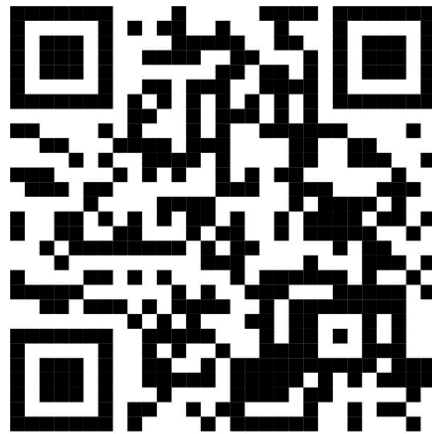
Діти слухають інструктаж та алгоритм завантаження мобільного додатку і проходження тестування.

Алгоритм завантаження мобільного додатку:

1. Відкрийте Google Play або App Store.
2. Зареєструйтесь за своїм ім'ям та прізвиськом.
3. Оберіть предмет «Хімія» та «Хімія 8 клас»
4. Оберіть спочатку тему для проходження «Фізичні властивості кислот» та пройдіть тестування.
5. Оберіть тему для проходження «Хімічні властивості кислот» пройдіть тестування.

У кінці проходження тестування учнів отримають оцінки за проходження тестування.

QR – код для завантаження мобільного додатку:



6. Узагальнення знань

1. Наведіть приклади кислот, які розчиняються у воді?
2. Наведіть приклади безоксигенових кислот ?
3. Наведіть приклади оксигеновмісних кислот?
4. Наведіть приклад кислоти, яка нерозчинна у воді?

7. Підсумки уроку

Оцінювання самостійної роботи.

7. Домашнє завдання

ДОДАТОК Б

Тема: «Властивості сульфатної кислоти»

Мета:

Освітня: ознайомити учнів із фізичними та хімічними властивостями сульфатної кислоти; розглянути застосування та поширення сульфатної кислоти.

Розвиваюча: розвивати просторове уявлення, критичне мислення.

Виховна: виховувати пізнавальний інтерес до уроку.

Тип уроку: засвоєння нових знань.

Форми і методи роботи: самостійна робота; бесіда.

Обладнання: смартфон

Структура уроку

1. Організаційний етап
2. Актуалізація опорних понять
3. Мотивування навчальної діяльності
4. Вивчення нового матеріалу
5. Узагальнення знань
6. Підсумки уроку
7. Домашнє завдання

Хід уроку

1. Організаційний етап

Привітання з учнями. Доброго дня, діти! Сподіваюсь сьогодні на уроці ви будете активними та наш урок пройде ефективно.

Перевірка присутності учнів.

2. Актуалізація опорних понять

1. Кислоти - це...
2. Наведіть приклади найважливіх кислот?

3. Назвіть фізичні властивості кислот.
4. Чим відрізняються між собою кислоти (запахом, кольором)?
5. Опишіть застосування та поширення кислот.

3. Мотивування навчальної діяльності

Сьогодні ми вивчемо нову тему «Властивості сульфатної кислоти» і закріпимо ваші знання цієї теми, використовуючи мобільний додаток.

4. Вивчення нового матеріалу

Діти, для початку пропоную завантажити мобільний додаток:

QR – код для завантаження мобільного додатку:



За допомогою мобільного додатку, перегляньте теоретичний матеріал до теми.

Властивості сульфатної кислоти

Фізичні властивості сульфатної кислоти

При розчиненні H_2SO_4 у воді, сульфатна кислота розкладається на SO_2 , тому в лабораторії використовують 96%-й розчин сульфатної кислоти.

Сульфатна кислота є важкою рідиною, тому взаємодіючи з водною вона опускається на дно пробірки.

!!! При готуванні розчину необхідно дуже обережно наливати сульфатну кислоту у воду, постійно перемішуючи.

!!! Воду у кислоту наливати не можна!

Хімічні властивості сульфатної кислоти

ТЕОРІЯ ВПРАВИ

Властивості сульфатної кислоти

обережно наливати сульфатну кислоту у воду, постійно перемішуючи.

!!! Воду у кислоту наливати не можна!

Хімічні властивості сульфатної кислоти

Розбавлена сульфатна кислота реагує з металами, які розташовані в ряду активності металів ліворуч від водню. Концентрована сульфатна кислота не реагує з такими металами як залізо та алюмінієм за звичайних умов.

!!! З сульфатною кислотою потрібно поводитись обережно, при потрапленні на шкіру вона виклике сильні опіки. Якщо сульфатна кислота потрапила Вам на шкіру потрібно взяти суху ганчірку та ввібрати кислоту, потім ретельно промити під водою та промити уражене місце розчином питної соди.

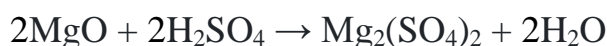
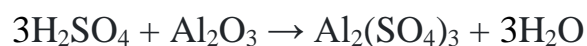
ТЕОРІЯ ВПРАВИ

Фізичні властивості сульфатної кислоти:

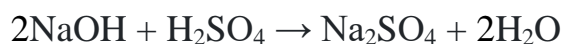
- безбарвна гігроскопічна рідина;
- $t_{\text{пл.}} = 10,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$, $t_{\text{кип.}} = 338 \text{ }^{\circ}\text{C}$;
- густина $1,84 \text{ г/см}^3$;
- добре розчина у воді;
- удвічі важча за воду

Хімічні властивості сульфатної кислоти:

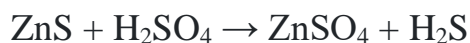
1. Сульфатна кислота реагує з основними та амфотерними оксидами:



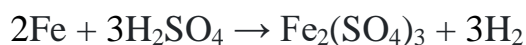
2. Сульфатна кислота реагує з основами:



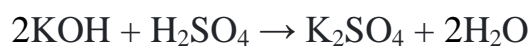
3. Сульфатна кислота взаємодіє із слабкими кислотами:



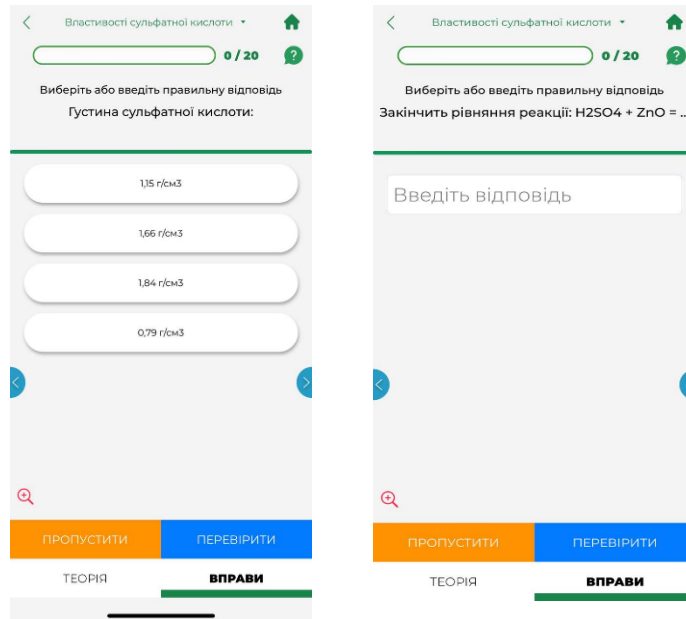
4. Сульфатна кислота взаємодіє з металами:



5. Сульфатна кислота реагує з лугами та гідроксидами:

**5. Узагальнення знань**

Учні, зараз пропоную Вам виконати самостійно роботу, відкрийте мобільний додаток та оберіть тему «Властивості сульфатної кислоти».



6. Підсумки уроку

Обговорення та оцінювання самостійної роботи.

7. Домашнє завдання

ДОДАТОК В**Тести для 8 класу****Тест 1. Номенклатура та класифікація кислот.**

1. Вкажіть загальну форму кислот:

а) H_xR (R – це кислотний залишок)

б) $Me(OH)_n$

в) C_nH_{2n+2}

г) H_xE (E – неметалічний елемент)

2. Вкажіть назву кислотного залишку SO_4^{2-} :

а) сульфід

б) сульфат

в) сульфід

г) сульфоксид

3. Вкажіть ряд, у якому перелічено тільки формули кислот:

а) $KMnO_4$, H_2SO_4 , HBr

б) H_2SO_4 , HCl , H_2CO_3

в) MgO , H_3PO_4 , $NaOH$

г) CH_4 , NH_3 , H_2S

4. Розчин HBr у воді має сучасну назву:

а) бромідна кислота

б) борна кислота

в) броматна кислота

г) бромоводнева кислота

5. Вкажіть назву кислотного залишку SiO_3^{2-} :

а) сульфід

б) сульфід

в) силікат

г) силіцид

6. Оберіть із наведених формулу одноосновної кислоти:

а) H_2S

б) H_3PO_4

в) HNO_3

г) NaH

7. Оберіть із наведених формулу двоосновної кислоти:

а) HCl

б) H_2CO_3

в) $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$

г) HNO_2

8. Вкажіть формулу трьохосновної кислоти:

а) HCN

б) H_3PO_4

в) H_2CO_3

г) NH_3

9. Вкажіть формулу безоксигенової кислоти:

а) PH_3

б) H_2S

в) CHCl_3

г) CaSO_4

10. Вкажіть формулу оксигеновмісної кислоти:

а) HNO_3

б) $\text{Mg}(\text{OH})_2$

в) HCl

г) SO_2

11. Оберіть назву кислоти HNO_3 :

а) нітридна

б) нітратна

в) силікатна

г) азотиста

12. Вкажіть назву кислоти H_3PO_4 :

а) фосфориста

б) ортофосфатна

в) метафосфатна

г) монофосфатна

13. Вкажіть формулу метафосфатної кислоти:

а) HPO_3

б) H_3PO_4

в) PCl_5

г) P_4O_{10}

14. Вкажіть формулу нітритної кислоти:

а) N_2O_3

б) HNO_3

в) HNO_2

г) NH_3

15. Вкажіть формулу фторидної кислоти:

а) OF_2

б) HF

в) H_2Si_6

г) NaF

16. Вкажіть ряд, у якому розташовані лише сильні кислоти:

а) HCl , H_2SO_4 , H_2S

б) HNO_3 , HCl , HI

в) H_2SiO_3 , HBr , H_2SO_3

г) H_2SO_4 , HClO_4 , H_2O

17. Вкажіть ряд, у якому перелічено лише формули кислот середньої сили:

а) H_2SO_3 , H_3PO_4 , HNO_2

б) HNO_3 , CaO , H_2SO_4

в) HF , HBr , HNO_2

г) HClO_4 , H_2SiO_3 ,

18. Вкажіть ряд, у якому перелічено лише формули слабких кислот:

а) H_2SO_3 , HNO_3 , HCl

б) H_2CO_3 , H_2S , H_2SiO_3

в) H_2S , H_2SO_4 , HBr

г) NaHCO_3 , K_2S , CH_4

19. Кислоти - це:

а) Речовини що складаються з металічної групи та гідроксильної групи

б) Речовини що складаються з атомів Гідрогену та кислотного залишку

в) Речовини до яких відносять два елементи один з них Оксиген

г) Складні речовини, до складу яких обов'язково входить Гідроген

20. Оберіть формулу одноосновної безоксигенової кислоти:

- a) SF_6
- б) H_2SO_4
- в) H_2S
- г) **HF**

Тест 2. Фізичні властивості кислот.

1. Вкажіть фізичну властивість спільну для більшості кислот:

- a) відсутність кольору
- б) наявність запаху
- в) рідкий агрегатний стан
- г) **кислий смак**

2. Вкажіть формулу кислоти, яка має такі фізичні властивості: безбарвна рідина, важча за воду, в'язка:

- a) H_2SO_4**
- б) H_2SO_3
- в) HCl
- г) H_2CO_3

3. Вкажіть формулу кислоти, якій належать такі фізичні властивості: безбарвна рідина з різким запахом, добре змішується з водою:

- a) H_2SiO_3
- б) HCl**
- в) H_2SO_4
- г) H_3PO_4

4. Хлоридна кислота є водним розчином газу, хімічна формула якого:

- a) Cl_2
- б) ClO_2

в) CCl_4

г) HCl

5. Вкажіть назву кислоти, якій належать такі фізичні властивості: безбарвна, тверда, не розчинна у воді:

а) силікатна

б) лимонна

в) сульфідна

г) карбонатна

6. Вкажіть формулу хімічної сполуки, яка за кімнатної температури перебуває в рідкому агрегатному стані:

а) H_2CO_3

б) H_2SO_4

в) H_2SiO_3

г) HCl

7. При потраплянні розчину сильної кислоти на шкіру її треба обробити:

а) розчином лугу

б) розчином харчової соди

в) розчином кухонної солі

г) розчином слабкої кислоти

8. Вкажіть формулу кислоти, що має запах «тухлих яєць»:

а) HI

б) HNO_2

в) HCl

г) H_2S

9. Вкажіть формулу нерозчинної у воді кислоти:

- a) FeS
- б) H₃PO₄
- в) BaSO₄
- г) **H₂SiO₃**

10. Вкажіть формулу кислоти, яка може викликати сильні опіки:

- a) H₂S
- б) **HCl**
- в) H₃CO₃
- г) H₂SiO₃

Тест 3. Хімічні властивості кислот.

1. Вкажіть правильне твердження щодо приготування розчинів сильних кислот, змішуванням їх з водою:

- а) **наливають кислоту у воду**
- б) наливають воду у кислоту
- в) одночасно додають воду та кислоту, а потім нагрівають
- г) чергують додавання води та кислоти

2. Оберіть із наведених рівнянь рівняння реакції заміщення за участю кислоти:

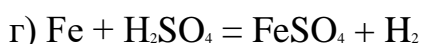
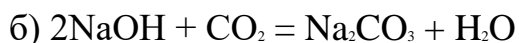
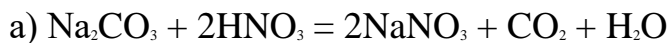
- a) H₂CO₃ = H₂O + CO₂
- б) Fe + CuSO₄ = Cu + FeSO₄
- в) H₂SO₄ + BaCl₂ = 2HCl + BaSO₄
- г) **Zn + H₂SO₄ = ZnSO₄ + H₂**

3. Вкажіть колір універсального індикаторного паперу у нейтральному середовищі:

- а) **жовтий**

- б) червоний
- в) фіолетовий
- г) синій

4. Яке із рівнянь реакції належить реакції нейтралізації?



5. Вкажіть колір метилового оранжевого у кислому середовищі:

- а) червоний**
- б) оранжевий
- в) жовтий
- г) безбарвний

6. Який колір матиме індикатор фенолфталеїн у розчині карбонатної кислоти?

- а) безбарвний**
- б) рожевий
- в) малиновий
- г) блакитний

7. Вкажіть метал, який не реагує з хлоридної кислотою:

- а) Ag**
- б) Na
- в) Ba
- г) Zn

8. Вкажіть метал, який не реагує з розбавленою сульфатною кислотою:

- a) Cr
- б) Fe
- в) Cu**
- г) Al

9. Взаємодія кислоти із сіллю є реакцією:

- a) заміщення
- б) обміну**
- в) розкладу
- г) сполучення

10. Вкажіть речовини, з якими може реагувати хлоридна кислота:

- а) Zn, CaO, MgCO₃**
- б) LiOH, Cu, CO₂
- в) Al, NaCl, Ca(OH)₂
- г) Na₂O, Fe, SO₂

11. Вкажіть ознаку реакції між алюмінієм та хлоридною кислотою:

- а) виділення безбарвного газу**
- б) утворення білого осаду
- в) видимих ознак немає
- г) забарвлення розчину в жовтий колір

12. Вкажіть ознаки реакції між BaCl₂ та H₂SO₄:

- а) випадає осад**
- б) видимих ознак немає
- в) розчиняється осад
- г) виділяється газ

13. Вкажіть ознаку реакції між кальцій карбонатом та хлоридною кислотою:

- а) випадає осад
- б) змінюється колір
- в) видимих ознак немає
- г) **виділяється газ**

14. При розчиненні SO_2 у воді утвориться розчин:

- а) **сульфітної кислоти**
- б) сульфатної кислоти
- в) сульфідної кислоти
- г) сульфур діоксиду

15. Реакцією яких речовин можна отримати силікатну кислоту?

- а) $\text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$
- б) $\text{Si} + \text{H}_2\text{O}$
- в) $\text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- г) **$\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{HBr}$**

16. Укажіть пару реагентів, унаслідок взаємодії яких утворюється сіль і вода:

- а) **$\text{PbO} + 2\text{HNO}_3$**
- б) $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4$
- в) $\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$
- г) $\text{CaO} + \text{SO}_3$

17. Вкажіть назву кислоти, яку можна добути розчиненням продукту реакції між простими речовинами:

- а) HNO_3
- б) **HBr**
- в) H_2CO_3
- г) H_3PO_4

18. Укажіть пару оксидів, які при взаємодії з водою утворюють кислоти:

- a) CO, CO₂
- б) SO₂, SO₃**
- в) P₂O₅, SiO₂
- г) Cr₂O₃, Al₂O₃

19. Оберіть формулу речовини, при додаванні якої до розчину нітратної кислоти, не утвориться натрій нітрат:

- a) NaOH
- б) Na
- в) Na₂SO₄**
- г) Na₂CO₃

20. Реакція обміну може відбуватись:

- a) між металом і кислотою
- б) між кислотою і кислотою
- в) між кислотним оксидом та водою
- г) між сіллю та кислотою

Тест 4. Застосування та поширення кислот.

1. Сульфатна кислота використовується:

- а) у виробництві добрив, кольорових металів та мийних засобів**
- б) для боротьби з глобальним потеплінням
- в) у виробництві чавуну, сталі, алюмінію та скла
- г) для одержання водню

2. Хлоридна кислота використовується:

- а) у виробництві каучуків, соди, органічних сполук**

- б) є компонентом ракетного палива
- в) у виробництві стоматологічні препаратів
- г) для дезінфекції води

3. Нітратна кислота використовується:

- а) як консервант для сповільнення псування продуктів
- б) як компонент ракетного палива**
- в) для маринування овочів, тощо
- г) для очищення нафтопродуктів

4. Ортофосфатна кислота застосовується для виробництва:

- а) вибухових матеріалів,
- б) добрив, солодких напоїв**
- в) для виробництва акумуляторів, сірників
- г) для отримання полімерів

5. Оцтова кислота використовується:

- а) для виготовлення напоїв
- б) для маринування овочів, тощо**
- в) для виготовлення корозійних покриттів
- г) у якості лікарського препарату

6. Під час грози в атмосфері утворюються кислотні оксиди, а з них потім кислоти:

- а) сульфатна та нітратна**
- б) сульфатна та хлоридна
- в) хлоридна та сульфідна
- г) ортофосфатна та карбонатна

7. Газована вода – це розчин:

- а) ортофосфатної кислоти
- б) карбонатної кислоти**
- в) сульфідної кислоти
- г) сульфітної кислоти

8. Яку кислоту містить шлунковий сік?:

- а) сульфатну
- б) оцтову
- в) ортофосфатну
- г) хлоридну**

9. Яка кислота виробляється у найбільшій кількості світовою промисловістю?

- а) хлоридна
- б) сульфідна
- в) нітратна
- г) сульфатна**

10. Яка кислота міститься у їдкому сокові кропиви та отруті деяких комах?

- а) хлоридна
- б) лимонна
- в) мурашина**
- г) ортофосфатна

ДОДАТОК Д

Тест 1. Властивості нітратної кислоти

1. Вкажіть метал з яким концентрована нітратна кислота не реагує:

А) Cu

Б) Au

В) Mg

Г) Ag

2. Вкажіть фізичні властивості нітратної кислоти:

А) має різкий запах, важча за повітря, важкорозчинна у воді

Б) безбарвна рідина, з різким запахом, важча за воду, «димить» на повітрі

В) безбарвна рідина з різким запахом, легша за воду

Г) жовта рідина без запаху, вдвічі важча за воду

3. Нітратна кислота належить до:

А) сильних кислот

Б) слабких кислот

В) кислот середньої сили

4. Ступінь окиснення Нітрогену в нітратній кислоті

А) +6

Б) +1

В) +5

Г) +4

5. Вкажіть метали, які взаємодіють з концентрованою нітратною кислотною тільки за нагрівання:

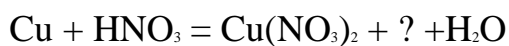
A) Cu, Au

Б) Fe, Al

B) Mg, Zn

Г) Na, Pb

6. Вкажіть продукт реакції розбавленої нітратної кислоти, який утворюється згідно схеми:



A) NO

Б) N₂O

B) N₂

Г) NH₄NO₃

7. Вкажіть продукт реакції концентрованої нітратної кислоти, який утворюється згідно схеми:



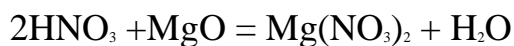
A) NO

Б) N₂O

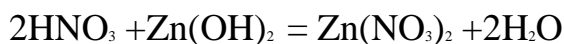
В) N₂

Г) NH₄NO₃

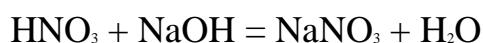
8. Закінчить рівняння реакції: $\text{HNO}_3 + \text{MgO} = \dots$



9. Закінчить рівняння реакції: $\text{HNO}_3 + \text{Zn}(\text{OH})_2 = \dots$



10. Закінчить рівняння реакції: $\text{HNO}_3 + \text{NaOH} = \dots$



11. Закінчить рівняння реакції: $\text{HNO}_3 + \text{BaCO}_3 = \dots$



12. Напишіть рівняння реакції взаємодії концентрованої нітратної кислоти з металевою ртуттю:



13. Вкажіть правильні твердження:

- А) нітратну кислоту застосовують для одержання добрив;**
- Б) нітратну кислоту використовують для консервування продуктів;
- В) нітратну кислоту використовують для виробництва цукру;
- Г) для добування вибухових речовин**

14. З якими металами концентрована нітратна кислота не реагує на холоді?

- А) Au, Co, Na
- Б) Fe, Cr, Al**
- В) Zn, Mg, Fe
- Г) Cr, Al, Mn

15. Завершіть фразу: «Продуктом реакції дуже розбавленої нітратної кислоти з активними металами є амоніак, утворення якого пояснюється приєднанням в процесі окисно-відновної взаємодії атомом Нітрогену»:

- А) 5 електронів
- Б) 7 електронів**

В) 2 електронів

Г) 8 електронів

16. Під час зберігання на світлі нітратна кислота розкладається на:

А) $\text{NO} + \text{H}_2\text{O}$

Б) $\text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} + \text{N}_2$

В) $\text{N}_2 + \text{O}_2$

Г) $\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$

17. Густина нітратної кислоти становить:

А) 1 г/см³

Б) 1,84 г/см³

В) 0,76 г/см³

Г) 1,52 г/см³

18. Оберіть характеристику окисно-відновних властивостей нітратної кислоти:

А) може бути лише окисником

Б) може бути лише відновником

В) може бути як окисником, так і відновником

Г) не виявляє ні окисних, ні відновних властивостей

19. Яку назву має чиста або дуже концентрована нітратна кислота:

А) тягуча

Б) димуча

В) гостра

Г) їдка

20. Розчин нітратної кислоти якої концентрації найчастіше використовують в лабораторії?

А) 20%

Б) 85%

В) 98%

Г) **68%**

Тест 2. Властивості сульфатної кислоти

1. Оберіть правильний опис фізичних властивостей сульфатної кислоти:

А) має різкий запах

Б) кристалічна речовина за кімнатної температури

В) гігроскопічна рідина без запаху

Г) нерозчинна у воді

2. Кислотний залишок сульфатної кислоти є

А) двозарядним катіоном

Б) двозарядним аніоном

В) однозарядним катіоном

Г) однозарядним аніоном

3. Вкажіть правильне твердження:

А) сульфатну кислоту обережно вливають у воду постійно перемішуючи

Б) воду обережно наливають у сульфатну кислоту та постійно перемішують

В) сульфатну кислоту обережно наливають у воду та повільно нагрівають

Г) воду обережно наливають у сульфатну кислоту та повільно нагрівають

4. Сульфатна кислота є ... кислотою:

А) одноосновною

Б) трьохосновною

В) двоосновної

Г) багатоосновною

5. Можливість взаємодії концентрованої сульфатної кислоти з металами, що знаходяться праворуч від Гідрогену у ряду активностей, пояснюється тим, що:

А) атом Сульфуру є окисником

Б) атом Сульфуру є відновником

В) атоми Гідрогену є окисниками

Г) атоми Оксигену є окисниками

6. Вкажіть, які леткі кислоти витісняє із твердих солей концентрована сульфатна кислота:

А) HNO_3 , HCl

Б) H_2S , HNO_3

В) HCl , H_2S

Г) HBr , HI

7. Оберіть ряд, у якому перелічені метали, з якими може взаємодіяти розбавлена сульфатна кислота:

А) Zn , Sn , Hg

Б) Al , Fe , Cu

В) Cu , Hg , Ag

Г) Fe, Cr, Sn

8. Оберіть ряд, у якому перелічені метали, з якими не може взаємодіяти розбавлена сульфатна кислота:

A) Cu, Au, Pt

Б) Zn, Cu, Ag

В) Al, Fe, Cu

Г) Ag, Hg, Al

9. Оберіть ряд, у якому перелічені метали, з якими не взаємодіє концентрована сульфатна кислота:

A) Al, Cu, Pb

Б) Al, Fe, Cr

В) Fe, Au, Zn

Г) Cu, Ag, Mg

10. Густина сульфатної кислоти:

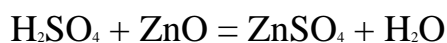
A) 1,84 г/см³

Б) 1,15 г/см³

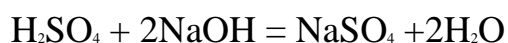
В) 0,79 г/см³

Г) 1,66 г/см³

11. Закінчить рівняння реакції: $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{ZnO} = \dots$



12. Закінчить рівняння реакції: $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaOH} = \dots$



13. Закінчить рівняння реакції: $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{S} = \dots$



14. Напишіть рівняння реакції взаємодії сульфатної кислоти з міддю:



15. При взаємодії сульфатної кислоти з міддю, сульфатна кислота виступає у якості:

А) відновника

Б) окисника

В) кислотного залишку

Г) джерела водню

16. Розчин сульфатної кислоти якої концентрації найчастіше використовують в лабораторіях під назвою «концентрована сульфатна кислота»?:

А) 85%

Б) 98%

В) 75%

Г) 99,5%

17. Сульфатну кислоту використовують для:

А) виготовлення добрив

Б) виготовлення вибухових речовин

В) для консервування

Г) для виготовлення газованих напоїв

18. Світове виробництво сульфатної кислоти перевищує:

А) 10 млн. тон на рік

Б) 1 млн. тон на рік

В) 100 млн. тон на рік

Г) 50 млн. тон на рік

19. Одним із поширених застосувань концентрованої сульфатної кислоти в лабораторії є її використання у якості:

А) розчинника

Б) змащувача

В) сорбента

Г) осушувача

20. При взаємодії сульфатної кислоти з цукром при нагріванні суміш:

А) жовтіє

Б) червоніє

В) чорніє

Г) зеленіє

Тест 3. Властивості сульфідної кислоти

1. Вкажіть фізичні властивості гідроген сульфідну

А) безбарвний газ важчий за воду, має неприємний запах «тухлих яєць»

Б) безбарвний газ, важчий за повітря, має неприємний запах «тухлих яєць»

В) гігроскопічна рідина без запаху

Г) газ і запахом «тухлих яєць», нерозчинний у воді

2. Сульфідна кислота є електронним аналогом:

А) HCl

Б) H_2O

В) K_2S

Г) H_2SO_4

3. Сульфідна кислота належить до:

А) сильних кислот

Б) середніх кислот

В) слабких кислот

4. Оберіть характеристику окисно-відновних властивостей сульфідної кислоти:

А) може бути лише окисником

Б) може бути лише відновником

В) може бути як окисником, так і відновником

Г) не виявляє ні окисних, ні відновних властивостей

5. Сульфідна кислота має запах:

А) різкий

Б) фенольний

В) «тухлих яєць»

Г) кислий

6. Сульфідна кислота може взаємодіяти з:

А) сильними основами

Б) амфотерними оксидами

В) кислотними оксидами

Г) з амфотерними гідроксидами

7. Скільки видів солей утворює сульфідна кислота:

А) чотири

Б) три

В) два

Г) один

8. Як дисоціює сульфідна кислота у розчинах

А) у одну стадію

Б) у дві стадії

В) у три стадії

Г) не дисоціює

9. Кислотний залишок сульфідної кислоти є

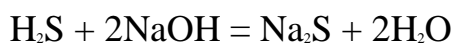
А) двозарядним катіоном

Б) двозарядним аніоном

В) однозарядним катіоном

Г) однозарядним аніоном

10. Закінчить рівняння реакції: $\text{H}_2\text{S} + 2\text{NaOH} = \dots$



11. У природі гідроген сульфід міститься (оберіть кілька варіантів):

А) нафтових газах

Б) кишечних газах тварин та людей

В) не міститься у природі

Г) вулканічних газах

12. Вкажіть назву сірководневої мінеральної води, яку випускають у Трускавці:

А) «Моршинська»

Б) «Карпатська джерельна»

В) «Нафтуся»

Г) «Поляна квасова»

13. Вкажіть у воді якого моря завглибшки 200 м розчинено багато гідроген сульфід:

А) Азовського

Б) Чорного

В) Середземного

Г) Мертвого

14. Оберіть фразу, що правильно характеризує взаємозв'язок між сульфідною кислотою та гідроген сульфідом:

А) гідроген сульфід є продуктом розкладу сульфідної кислоти

Б) сульфідна кислота є продуктом розкладу гідроген сульфід

В) гідроген сульфід і сульфідна кислота – це одне й те саме

Г) сульфідна кислота є водним розчином гідроген сульфід

15. Оберіть правильне закінчення фрази «Сульфідна кислота взаємодіє з ...»:

А) більшістю металів, які знаходяться у ряду активності металів до Гідрогену

Б) сильними окисниками, наприклад, з киснем, хлором

В) більшістю металів, які знаходяться у ряду активності металів після Гідрогену

Г) водою

Тест 4. Властивості хлоридної кислоти

1. Оберіть фізичні властивості гідроген хлориду:

А) безбарвний газ з різким запахом, важчий за повітря

Б) безбарвний газ з різким запахом, важчий за воду

В) безбарвний газ із запахом «тухлих яєць», важчий за повітря

Г) безбарвна рідина, з кислим запахом, важча за воду

2. Концентрована хлоридна кислота через вміст домішок (переважно сполук Феруму) має такий колір:

А) зеленуватий

Б) жовтуватий

В) блакитний

Г) фіолетовий

3. Вкажіть метал, з яким не реагує хлоридна кислота:

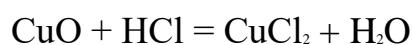
А) Sn

Б) Ag

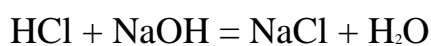
В) Al

Г) Fe

4. Закінчить рівняння реакції: $\text{CuO} + \text{HCl} = \dots$



5. Закінчить рівняння реакції: $\text{HCl} + \text{NaOH} = \dots$



6. Закінчить рівняння реакції: $\text{HCl} + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \dots$



7. Кислотний залишок хлоридної кислоти є

- А) двозарядним катіоном
- Б) двозарядним аніоном
- В) однозарядним катіоном
- Г) однозарядним аніоном**

8. Вкажіть ім'я вченого, який вперше добув чисту хлоридну кислоту:

- А) Йоган Рудольф Глаубер**
- Б) Дмитро Менделєєв
- В) Артурі Віртанен
- Г) Карл Шеєле

9. Хлоридна кислота належить до:

- А) слабких кислот
- Б) середніх кислот
- В) сильних кислот**

10. Оберіть фразу, що правильно характеризує взаємозв'язок між хлоридною кислотою та гідроген хлоридом:

- А) гідроген хлорид є продуктом розкладу хлоридної кислоти
- Б) хлоридна кислота є продуктом розкладу гідроген хлориду
- В) гідроген хлорид і хлоридна кислота – це одне й те саме
- Г) хлоридна кислота є водним розчином гідроген хлориду**

11. Вкажіть індикатор, який при взаємодії з хлоридною кислотою не змінює колір:

А) лакмус

Б) фенофталеїн

В) універсальний індикаторний папір

Г) метиловий оранжевий

12. Тривіальна (історична) назва хлоридної кислоти:

А) шлункова

Б) царська

В) кам'яна

Г) соляна

13. Оберіть правильне закінчення фрази «Хлоридна кислота взаємодіє з ...»:

А) металами, які знаходяться у ряду активності металів до Гідрогену

Б) сильними окисниками, наприклад, з киснем, бромом

В) більшістю металів, які знаходяться у ряду активності металів після Гідрогену

Г) водою

14. Оберіть ряд, у якому перелічені речовини, з якими може реагувати хлоридна кислота:

А) Na_2SO_4 , NaOH , Na

Б) NH_3 , $\text{Mg}(\text{OH})_2$, K_2CO_3

В) Zn , Al_2O_3 , NaI

Г) BaO , CaO , CO_2

15. Хлоридну кислоту використовують для:

А) виготовлення вибухових речовин

Б) виявлення карбонатних гірських порід на мінералів

В) консервування овочів

Г) виготовлення барвників