

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

КРИВОРІЗЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Природничий факультет

Кафедра хімії і безпеки життєдіяльності

«Допущено до захисту»

Завідувач кафедри

(підпис)

(прізвище, ініціали)

«__» _____ 2024 р.

Реєстраційний № _____

«__» _____ 2024 р.

**ФОРМУВАННЯ ПОНЯТЬ ПРО ГАЛОГЕНИ НА УРОКАХ ХІМІЇ
ПРОФІЛЬНИХ КЛАСІВ ЗАСОБОМ ІНТЕРАКТИВНИХ ВПРАВ**

Кваліфікаційна робота студента групи
ХІм-23

ступінь вищої освіти магістр
спеціальності 014.06 Середня освіта
(Хімія)

Мазур Анастасії Ігорівни

Керівник

кандидат хімічних наук, доцент
кафедри хімії та безпеки
життєдіяльності

Столяренко Вікторія Григорівна

Оцінка:

Національна шкала _____

Шкала ECTS ____ Кількість балів ____

Голова ЕК _____

(підпис)

(прізвище, ініціали)

Члени ЕК _____

(підпис)

(прізвище, ініціали)

(підпис)

(прізвище, ініціали)

(підпис)

(прізвище, ініціали)

Кривий Ріг – 2024

ЗАПЕВНЕННЯ

Я, Мазур Анастасія Ігорівна, 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 надавав(ла) і не одержував(ла) 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 ознайомлений(а). Чітко усвідомлюю, що в разі виявлення у кваліфікаційній роботі порушення академічної доброчесності робота не допускається до захисту або оцінюється незадовільно.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ ПОНЯТЬ ПРО ГАЛОГЕНИ НА УРОКАХ ХІМІЇ ПРОФІЛЬНИХ КЛАСІВ.....	9
1.1. Зміст та побудова теми «Елементи VIIA групи (галогени)» курсу хімії профільного рівня.....	9
1.2. Інтерактивна вправа: поняття, сутність та особливості використання в процесі навчання.....	12
1.3. Характеристика онлайн платформ для створення інтерактивних вправ до теми «Елементи VIIA групи (галогени)».....	18
Висновки до розділу 1.....	25
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ ПОНЯТЬ ПРО ГАЛОГЕНИ У ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ В 11 КЛАСІ ХІМІЧНОГО ПРОФІЛЮ ЗАСОБСОМ ІНТЕРАКТИВНИХ ВПРАВ	27
2.1. Аналіз стану проблеми використання інтерактивних вправ на уроках хімії в практиці сучасної профільної школи.....	27
2.2. Методичні рекомендації щодо використання інтерактивних вправ для формування понять про галогени на уроках хімії в учнів профільних класів.....	36
2.3. Методичні розробки інтерактивних вправ з теми «Елементи VIIA групи (галогени)» для 11 класів хімічного профілю.....	40
Висновки до розділу 2.....	46
ВИСНОВКИ.....	49
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	51
ДОДАТКИ.....	58
Додаток А.....	58
Додаток Б.....	60

Додаток В.....	65
Додаток Г.....	66
Додаток Д.....	89

ВСТУП

Актуальність дослідження. Сучасний світ стрімко розвивається, висуваючи до сфери освіти нові вимоги, тому освітній процес у XXI столітті неможливо уявити без пошуку нових, більш ефективних технологій, що сприяють розвитку важливих загальних та професійних компетентностей у здобувачів освіти.

Сьогодні застосування в освітньому процесі принципово нових методів та прийомів, заснованих на використанні інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) та STEM-технологій, сприяє підвищенню зацікавленості здобувачів освіти до вивчення шкільних дисциплін; самостійна навчальна діяльність розвиває та уможлиблює формування міжпредметної компетентності [57], а також усебічно розвиненої особистості, яка має бажання до постійного самовдосконалення та здатної приймати адекватні самостійні рішення.

Хімія – складний навчальний предмет, і вже на першому році вивчення цієї дисципліни багато здобувачів освіти мають труднощі з опанування програмного матеріалу та починають втрачати інтерес до цієї науки. З огляду на це одним із ключових завдань сучасного педагога є формування у здобувачів освіти не лише знань та умінь, необхідних для успішної адаптації до мінливих умов життя, але й забезпечення зацікавленості та мотивації здобувачів освіти до вивчення хімії, розуміння ними наукової картини світу і роль хімії у живій та неживій природі, а також науково-технічному прогресі.

Послуговуючись провідним досвідом зарубіжних країн у сфері наукових педагогічних досліджень у сфері вивчення хімії та методики її викладання – США (Т. Jefferson, S. Lawrence, N. Osborn [72]), Великої Британії (Т. Holme [71]), Франції (J.-P. Castro, Ch. Chaffardon, P. Marchou, C. Sanchez [70]) та інших країн, – відомо, що серед найбільш ефективних засобів навчання першочергове місце посідають саме інтерактивні методи, спрямовані не лише на залучення здобувачів освіти до активної пізнавальної діяльності, але й на утворення між

вчителем та учнями міжособистісної взаємодії «вчитель – учень», дружньої кооперації та співтворчості.

У цьому контексті забезпечення реалізації концепцій безперервності, інноваційності та практикоорієнтованості сучасної освіти, регламентованих Законами України «Про освіту» (2017) [58], «Про повну загальну середню освіту» (2020) [59] та Концепцією Нової української школи (2016) [61] визначає необхідність впровадження в освітній процес нових засобів навчання та розробки дієвої методики їх практичного застосування під час вивчення шкільного курсу хімії здобувачами освіти, особливо профільного рівня, серед яких інтерактивні навчальні вправи займають важливе місце.

Проблематика використання інтерактивних технологій навчання в освітньому процесі закладів загальної середньої освіти розкривається в наукових розробках вітчизняних та зарубіжних учених, серед яких можна відзначити Л. Бондар [9], О. Буряка [68], Т. Горуху [14], О. Майданника [33], О. Пометун [55], І. Прокопенко [53], А. Соценка [66] та ін.

Деякі аспекти застосування інтерактивних вправ на уроках хімії представлені в дослідженнях О. Акименко [29], Ю. Батури [4], Н. Бобрик [7], О. Гирі [13], Т. Говор [32], А. Криворучко [29], К. Ляхман [32], А. Плужник [54], Ю. Сняли [65] та ін.

Сьогодні в умовах нестабільності функціонування вітчизняних закладів загальної середньої освіти (далі – ЗЗСО), обумовлених загостренням безпекової ситуації в країні через повномасштабну війну Російської Федерації проти України, що, у свою чергу, призводить до переведення освітнього процесу на дистанційний формат, особливого значення набуває використання інтерактивних навчальних вправ як ефективного засобу формування стійкого інтересу до вивчення хімічних понять, зокрема про галогени, засвоєння навчального матеріалу здобувачами освіти, та перевірку його засвоєння в нестандартному та цікавому для учнів форматі.

З огляду на це дослідження, спрямовані на розширення методичного арсеналу вчителя хімії з важливих і складних тем, до яких відноситься тема

«Елементи VIIA групи (галогени)» з використанням сучасних інтерактивних інструментів в умовах дистанційного та змішаного формату навчання є **актуальним питанням** методики викладання хімії.

Мета дослідження: теоретично обґрунтувати та розробити методику і комплект інтерактивних вправ на її основі для формування понять про галогени на уроках хімії в профільних класах.

Реалізація поставленої мети передбачає вирішення таких **завдань**:

- 1) провести аналіз досліджень проблеми формування понять про галогени в сучасному науковому дискурсі;
- 2) вивчити стан питання використання інтерактивних вправ на уроках хімії в практиці вчителів профільної школи та дослідити особливості їх застосування для формування у здобувачів освіти понять про галогени;
- 3) розробити методику формування понять про галогени засобом інтерактивних вправ у здобувачів освіти 11 класу хімічного профілю;
- 4) розробити систему інтерактивних вправ для формування понять про галогени в здобувачів освіти хімічного профілю на уроках хімії та позакласних заходах;
- 5) розробити методичні рекомендації для ефективного використання запропонованих методики і комплекту інтерактивних вправ.

Об'єкт дослідження: процес формування понять про галогени засобом інтерактивних технологій.

Предмет дослідження: методичні засади формування понять про галогени засобом інтерактивних вправ.

Методи дослідження було обрано відповідно до поставленої мети, завдань, об'єкта та предмета дослідження.

У роботі використовувалися:

теоретичні методи: аналіз, синтез, індукція, дедукція, аналогія (при вивченні проблеми формування понять про галогени, аналізі наукових підходів до сутності поняття «інтерактивна вправа», «інтерактивне навчання»,

визначенні структури інтерактивних навчальних вправ тощо); *метод порівняння* (було використано при аналізі різних онлайн-платформ для проведення інтерактивних вправ із формування понять про галогени в учнів профільної школи); *метод аналізу наукової літератури з хімії*;

емпіричні методи: бесіда, анкетування (було використано в процесі проведення опитування вчителів хімії закладів загальної середньої освіти щодо застосування ними інтерактивних вправ та онлайн-платформ на уроках хімії);

методи математичної статистики (ранжування, середнє значення – було використано під час обробки якісних показників опитаних респондентів).

Практичне значення результатів дослідження полягає в тому, що отримані та представлені в кваліфікаційній роботі теоретичні та практичні положення, висновки та результати можуть бути використані як в процесі проведення подальших наукових досліджень, присвячених особливостям формування хімічних понять в учнів профільної школи на уроках хімії засобом використання інтерактивних вправ, так і в методичній та практичній діяльності вчителів хімії рівня стандарту та профільної школи.

Структура роботи: вступ, два розділи, висновки до розділів, загальні висновки, список використаної літератури (72 найменування), 18 рисунків, 4 таблиці, 5 додатків. Основний зміст роботи викладено на 50 сторінках комп'ютерного набору. Загальний обсяг роботи – 93 сторінки.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ ПОНЯТЬ ПРО ГАЛОГЕНИ НА УРОКАХ ХІМІЇ ПРОФІЛЬНИХ КЛАСІВ

1.1. Зміст та побудова теми «Елементи VIIA групи (галогени)» курсу хімії профільного рівня

Тема «Елементи VIIA групи (галогени)» є однією з важливих тем мультидисциплінарного характеру в шкільному курсі хімії, яка підіймається у наукових роботах з методики викладання хімії та деяких суміжних дисциплін (біології, фізики, екології, матеріалознавства). Актуальність досліджень з пошуку ефективних шляхів формування понять про галогени зумовлена декількома аспектами: з одного боку, активним розвитком фундаментальних досліджень властивостей цих хімічних елементів та відповідним впровадженням інноваційних технологій на їх основі, а з іншого боку, – поступовим удосконаленням навчально-методичних підходів до викладання теми «Галогени» у шкільній освіті [5].

При цьому особлива роль дослідників (А. Грабовський [15], Я. Кузьмич [30], С. Макеев [34] та ін.) акцентується саме на інтеграції міждисциплінарних знань, що дозволяє глибше розуміти хімічну природу галогенів та їхню роль у живій природі, науково-технологічному прогресі.

Галогени – (від грец. “*hals*” – «сіль», “*genes*” – «народжувати») – це хімічні елементи групи VIIA періодичної системи (F – флуор, Cl – хлор, Br – бром, I – йод, At – астат), які характеризуються наявністю унікальних фізико-хімічних властивостей, зокрема здатністю утворювати солі, та широким спектром застосування [56]. Назву галогенів, або «народжувачів солі», – можна пояснити тим, що переважна більшість їх сполук з металами, являє собою типові солі (наприклад, NaCl, KCl та ін.) [62, с. 17].

У таблицях 1.1-1.2 представлено властивості р-елементів VIIA групи.

Таблиця 1.1

Властивості р-елементів VIIA групи «Галогени» [62, с. 17]

Властивість р-елемента	F	Cl	Br	I	At
Будова атома	$2s^2 2p^5$	$ns^2 np^5 nd^{10}$			
Атомний радіус, нм	0,064	0,099	0,114	0,133	–
Радіус іона Hal^- , нм	0,133	0,181	0,196	0,220	0,230
Потенціал іонізації, еВ	17,42	12,97	11,84	10,45	9,20
Спорідненість до електрона, еВ	–3,49	–3,61	–3,37	–3,08	–2,79
Електронегативність	4,10	2,83	2,74	2,21	1,90
Атомна поляризованість, нм ³	0,4	2,3	3,3	5,1	–
Характерні ступені окислення	–1	–1, +1, +3, +5, +7 Інколи +4, +6	–1, +1, +3, +5, +7		
Гібридизація	$sp^2 sp^3$	$sp^3, sp^3 d, sp^3 d^2$			
Вміст в земній корі, мол. %	$2,8 \cdot 10^{-2}$	$2,6 \cdot 10^{-2}$	$8,5 \cdot 10^{-2}$	$4 \cdot 10^{-6}$	Сліди
Енергія зв'язку, кДж/моль	–	–	–	–	–
E–H	563	432	366	298	–
E–N	272	200	205	–	–
E–O	192	205	–	–	–

Таблиця 1.2

Фізичні властивості р-елементів VIIA групи «Галогени» [62, с. 19]

Властивість р-елемента	F	Cl	Br	I	At
t топлення, °С	–220,6	–100,9	–7,2	113,5	244
t кипіння, °С	–187,7	–34,2	58,8	184,5	309
Густина, г/см ³	1,51 _(р)	1,57 _(р)	3,1 _(р)	4,93 _(р)	–
Довжина зв'язку E–E, нм	0,142	0,200	0,229	0,267	–
Енергія зв'язку E–E, кДж/моль	159,1	242,8	192,6	150,7	117
$pK \text{Hal}_2 \rightleftharpoons 2\text{Hal}$	2,4	6,8	4,5	2,6	–
Розчинність в H_2O , мас. %	Реагує	0,73	3,6	0,03	–
$\varphi, \text{В} \quad \text{Hal}_2 + 2e^- \rightleftharpoons 2\text{Hal}^-$	2,87	1,36	1,07	0,54	0,2
$2\text{HNaO} + 2\text{H}^+ + 2e^- \rightleftharpoons \text{Hal}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	–	1,63	1,60	1,45	0,2
$2\text{NaO}^- + 2\text{H}_2\text{O} + 2e^- \rightleftharpoons \text{Hal}_2 + 4\text{OH}^-$	–	0,42	0,45	0,45	0
$2\text{HO}_3^- + 2\text{H}^+ + 10e^- \rightleftharpoons \text{Hal}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$	–	1,46	1,48	1,20	–
Енергія гетеролітичного розриву зв'язку X–X, кДж/моль	1510	1150	1011	866	–
Агрегатний стан за стандартних умов (с.у.)	Газ	Газ	Рідина	Кристалічний	Кристалічний
Колір	Блідо-жовтий	Жовто-зелений	Буро-коричневий	Темно-сірий	Синьо-чорний
Запах	Різкий	Різкий, задушливий	Різкий	Різкий	Різкий

Аналізуючи положення Навчальної програми для закладів загальної середньої освіти «Хімія 10-11 класи Профільний рівень», затверджену Наказом Міністерства освіти і науки України № 1407 від 23 жовтня 2017 р., а також календарно-тематичне планування «Хімії» (профільний рівень) за 11 клас, було встановлено, що галогени вивчаються впродовж 12 год. у межах Розділу II «Неметалічні елементи та їхні сполуки», тема №2 «Елементи VIIA групи (галогени)» та включають такі теми:

- «Загальна характеристика елементів групи: Флуор (F), Хлор (Cl), Бром (Br), Йод (I). Поширення їх у природі»;
- «Прості речовини галогени. Склад і будова молекул. Фізичні властивості галогенів»;
- «Хімічні властивості галогенів»;
- «Добування хлору в лабораторії і промисловості»;
- «Гідроген хлорид (HCl). Склад і будова молекули. Фізичні властивості. Добування і застосування гідроген хлориду»;
- «Хлоридна кислота. Хімічні властивості»;
- «Хлориди»;
- практична робота №1 «Розрахункові задачі. Обчислення за рівнянням хімічної реакції кількості речовини, маси, об'єму (газуватих речовин) продукту за рівнянням хімічної реакції, якщо один з реагентів взято у надлишку»;
- «Якісні реакції на галогенід-йони»;
- практична робота №2 «Розв'язування експериментальних задач за темою «Сполуки галогенів»;
- «Застосування галогенів і їхніх сполук»;
- «Узагальнення знань з теми «Елементи VIIA групи (галогени)» [25].

Таким чином, р-елементи VIIA групи «Галогени» (Cl, I, At, Br, F) охоплюють велику різноманітність хімічних та фізичних властивостей, що забезпечує їх незамінність у природних процесах (входять до складу живих організмів, беруть участь в обмінних процесах) та промислових виробництвах

(від пластиків до лікарських засобів).

Ключовими властивостями галогенів є 1) висока електронегативність, що робить їх потужними окисниками; 2) двоатомність молекул; 3) варіативність агрегатного стану (за нормальних умов F та Cl – гази, Br – рідина, I та At – тверді речовини); 4) активна взаємодія з металами, що призводить до утворення солі (галогенідів).

1.2. Інтерактивна вправа: поняття, сутність та особливості використання в процесі навчання

Запровадження Концепції Нової української школи (2016 р.) [61] в Україні передбачає застосування в сучасній школі дієвих та цікавих засобів навчання під час вивчення навчальних дисциплін, зокрема хімії, серед яких особливе місце відводиться інтерактивним навчальним технологіям.

За І. Кравець та Л. Мідак, «здобувачі середньої освіти потребують постійного розвитку, формування навичок логічного та критичного мислення, узагальнення, розуміння та осмислення різних ідей та концепцій, що, у свою чергу, вимагає розвитку вмінь здійснювати пошук потрібної інформації, її тлумачення та практичного застосування. Все це є можливим за допомогою використання інтерактивних технологій, в основі яких – педагогічні інновації» [27, с. 152].

У сучасній педагогічній та методичній літературі, навчальних посібниках широко використовуються такі терміни, як «інтерактивність», «інтерактивна технологія», «інтерактивний метод навчання», «інтерактивне навчання» та ін.

Так, під поняттям «інтерактивне навчання» Український педагогічний словник за редакцією С. Гончаренка пропонує розуміти: «процес навчання, побудований на взаємодії учня з навчальним оточенням, навчальним середовищем, яке слугує сферою досвіду, що освоюється» [68].

Погоджуємося з думкою А. Соценко та О. Стребної, що інтерактивне навчання є спеціальною формою організації пізнавальної діяльності учня, яка характеризується наявністю конкретно визначених та прогнозованих цілей,

серед яких головною є створення комфортних умов навчання, за яких здобувач освіти відчуватиме свою успішність, розвиватиме свої інтелектуальні здібності та усвідомлюватиме свою інтелектуальну спроможність [66, с. 29-30].

У Методичних рекомендаціях щодо викладання предмета «Хімія» у 2023/2024 навчальному році зазначається, що в умовах змішаного та дистанційного навчання доцільним є звернення в освітньому процесі до використання засобів інтерактивного навчання [36]. Так, на сьогодні одним із засобів інтерактивного навчання є інтерактивні навчальні вправи (англ. *interactive training exercises*).

Як зазначають українські дослідники В. Євдокимов та О. Іонова, під поняттям «інтерактивна навчальна вправа» слід розуміти навчальну діяльність, яка спрямована на активне залучення учнів до змісту, процесу чи результатів навчання та диференціюється за складністю, тривалістю та форматом у залежності від навчальних цілей, аудиторії та контексту (ігри, симуляції, вправи, тести тощо) [53, с. 47-49].

На рисунку 1.1 представлені три основні вимоги до практичного використання інтерактивних навчальних вправ у процесі навчання.

Зауважимо, що інтерес до використання інтерактивних вправ в освітньому процесі обумовлений тим, що вони надають учням можливість самостійно здобувати знання, відпрацьовувати вміння та навички.

Більше того, ключовим у використанні інтерактивних навчальних вправ є те, що організація освітнього процесу спрямована на те, щоб переважна більшість здобувачів освіти була залучена до пізнавального процесу та практичного освоєння навчального матеріалу. Відповідно можна констатувати, що під час навчання за допомогою ІКТ та інтерактивних вправ зокрема реалізується суб'єктно-діяльнісний підхід, який може здійснюватися як під час уроків та позакласної діяльності, так і під час виконання домашнього завдання учнями.

Як зазначає В. Мельник, найбільший ефект досягається при поєднанні навчання на уроках та в домашніх умовах, оскільки в цьому випадку деякі

фрагменти теми, яка вивчається, учні можуть вивчати самостійно, при цьому збільшується інтерес до вивчення хімії, а здобуття хімічних знань стає метою кожного здобувача освіти [35, с. 20]. Відтак відбувається поступове формування методів, які поєднують самостійну освітню діяльність учнів з використанням інтерактивних технологій та освітній процес, здійснюваний під керівництвом учителів хімії.



Рис. 1.1. Основні вимоги до інтерактивних навчальних вправ [22, с. 45-46]

Узагальнюючи аналіз сучасної педагогічної та методичної літератури, наукових та довідкових джерел, було уточнено поняття *«інтерактивна вправа»*: це пізнавальне завдання, яке має складну структуру, містить конкретну навчальну інформацію, доведення якої до здобувача освіти здійснюється за допомогою використання інформаційно-комунікаційних технологій та онлайн-платформ, яке передбачає наявність зворотного зв'язку та широких додаткових можливостей під час пошуку відомостей, яке дозволяє навчатися в індивідуальному темпі по індивідуальній траєкторії, об'єктивно оцінювати якість знань та здійснювати самоконтроль та корекцію знань здобувачів освіти.

Інтерактивні вправи мають складну структуру, що включає в себе такі компоненти: 1) запитання; 2) завдання або задачу з ілюстрацією; 3) технічну

допомогу; 4) підказку; 5) варіанти правильних відповідей; 6) можливі неправильні відповіді; 7) пораду; та 8) коментар (рис. 1.2).

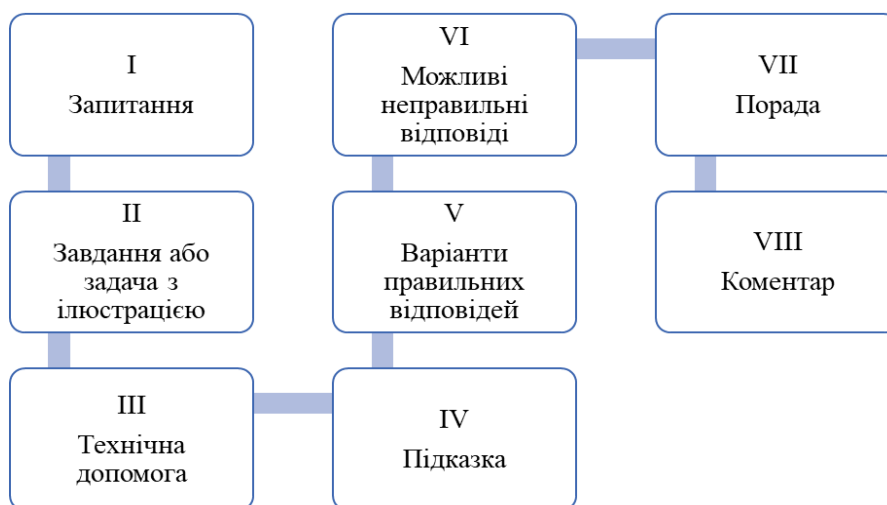


Рис. 1.2. Структура інтерактивної навчальної вправи [30; 20, с. 63-64].

Практичне використання інтерактивних вправ є можливим у двох «режимах»:

– *режим тренажера* – передбачає, що здобувач освіти може звертатися за технічною підтримкою у тих випадках, коли невпевнений у тому, що знає правила введення відповіді; у випадку виникнення труднощів, пов’язаних з незнанням навчального матеріалу, то він може скористатися підказкою або отримати додаткову інформацію, переглянув допоміжні матеріали, ознайомившись зі схемами/графіками тощо. На рисунку 1.3 подано схему взаємодії учня з різними частинами інтерактивної вправи при навчанні в режимі тренажера;

– *режим контролю* – полягає у поєднанні елементів гри та оцінювання знань здобувачів освіти шляхом використання спеціальних програмних платформ та/або онлайн-сервісів (тести; вправи на відповідність; заповнення пропусків; розташування елементів у правильному порядку; відкриті питання; тощо).

За Т. Горухою, під час використання інтерактивних навчальних вправ, як правило, передбачається два рівня складності завдань – базовий та поглиблений [14]. Це дає змогу забезпечити побудову індивідуальної траєкторії навчання для окремих учнів.

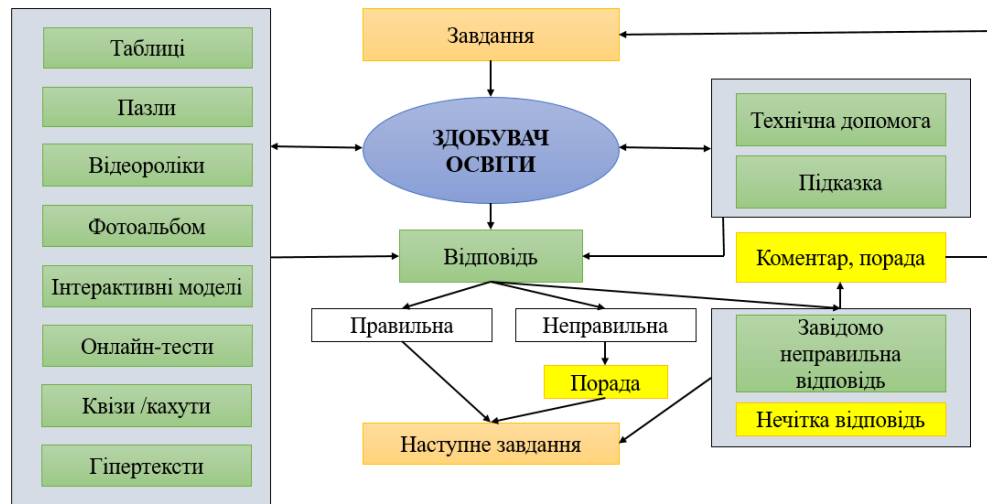


Рис. 1.3. Схема взаємодії учня з інтерактивною вправою в режимі тренажера
[1, с. 23-25; 14]

Використання інтерактивних вправ в освітньому процесі характеризується наявністю переваг та недоліків.

Так, основними перевагами для здобувачів освіти є:

- активне залучення здобувачів освіти до процесу засвоєння навчального матеріалу;
- збільшення в учнів мотивації до навчання (використання ігрових елементів, змагального духу та надання миттєвого зворотного зв'язку роблять процес навчання більш цікавим та захоплюючим);
- розвиток критичного мислення за рахунок необхідності аналізу інформації здобувачами освіти, здійснення ними пошуку причинно-наслідкових зв'язків та прийняття рішень;
- удосконалення навичок співпраці (переважна більшість інтерактивних вправ передбачають роботу в групах);
- індивідуалізація навчання шляхом адаптації інтерактивних вправ до рівня знань кожного здобувача освіти.

Серед ключових переваг використання інтерактивних вправ вчителем можна відзначити такі:

- забезпечення швидкої, точної та ефективної оцінки рівня знань здобувачів освіти;

- можливість надання здобувачам освіти миттєвого зворотного зв'язку, що допомагає вчителю зрозуміти динаміку засвоєння учнями навчальних тем (які теми засвоюються краще, а які, навпаки, гірше) з метою коригування подальшого освітнього процесу;

- залучення здобувачів до активної навчальної діяльності, виконуючи роль не лише «джерела інформації», але й організатора освітнього процесу та помічника учнів;

- забезпечення кращого та більш ефективного засвоєння здобувачами освіти навчального матеріалу.

Відзначимо недоліки використання інтерактивних вправ в освітньому процесі:

1) технічні аспекти:

- вимоги до технічного забезпечення освітнього процесу – передбачається, що для якісного проведення інтерактивних вправ на уроках або в позакласній діяльності необхідна наявність відповідного обладнання (комп'ютерів, проєкторів, планшетів або смартфонів, доступу до швидкісного Інтернету) та програмного забезпечення;

- ризик технічних збоїв – у випадку поломок обладнання або виникнення проблем з Інтернетом уможливаються затримки на уроках та зниження ефективності навчання;

- сформованість достатнього рівня цифрової грамотності учасників освітнього процесу (вчителя та здобувачів освіти);

2) педагогічні аспекти:

- наявність у вчителя якісної підготовки у створенні інтерактивних вправ;

- забезпечення вчителем можливості уникнення будь-яких відволікаючих факторів під час виконання учнями інтерактивної вправи – передбачається, що у тому випадку, якщо інтерактивна вправа не організована належним чином, вона може відволікати здобувачів освіти від основної теми уроку;

– недостатні глибина вивчення здобувачами освіти навчального матеріалу – передбачається, що інтерактивні вправи традиційно зосереджуються на поверхневому розумінні матеріалу, а не на глибокому зануренні в тему;

3) *соціальні аспекти:*

– зменшення соціальної взаємодії – полягає у тому, що занадто часте використання інтерактивних вправ може призвести до зменшення живої комунікації між здобувачами освіти та вчителем;

– проблеми з рівним доступом здобувачів освіти до ІКТ та мережі Інтернет, що може створювати соціальну нерівність у навчанні.

Отже, у сучасному освітньому процесі доцільним є використання інтерактивних технологій навчання, зокрема інтерактивних вправ, які являють собою пізнавальне завдання зі складною структурою та конкретною навчальною інформацією, доведення якої до здобувачів освіти здійснюється за допомогою використання інформаційно-комунікаційних технологій та онлайн-платформ.

Встановлено, що використання інтерактивних вправ може реалізовуватися в двох режимах: у режимі тренажера та у режимі контролю.

1.3. Характеристика онлайн платформ для створення інтерактивних вправ до теми «Елементи VIIA групи (галогени)»

На сьогодні одним із ефективних напрямків роботи вчителів хімії, спрямованої на формування в учнів профільної школи понять про галогени, є застосування сучасних навчальних технологій в освітньому процесі, що дозволяє урізноманітнити форми та засоби навчання, підвищити інтерес до вивчення хімії, розвитку творчих та когнітивних здібностей здобувачів освіти, оскільки інтерес і творчість у процесі навчання є потужним інструментом, що спонукає учнів до більш глибокого пізнання предмета та їх здатності практично використовувати здобуті на уроках знання. У цьому контексті особливого значення набуває застосування інтерактивних навчальних вправ, які, відповідно

до положень Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти), затвердженої розпорядження Кабінету Міністрів України від 05 серпня 2020 р. №960-р [60], забезпечують створення оптимальних умов підвищення мотивації в учнів до навчального предмета, зокрема хімії, шляхом повноцінного навчання за допомогою STEM-технологій, які не передбачають надання конкретних відповідей, а які потрібно здобувачам освіти шукати самостійно, спираючись на власний досвід, формулювати висновки, застосовувати практично отримані знання, пропонувати власний (чи груповий) погляд на проблему.

Вивчення наукових розробок О. Анічкиної [2], Ю. Батури [4], Н. Бобрик [7], Т. Горухи [14], Л. Кравченка [28] та інших дослідників та методистів-практиків, можна схарактеризувати основні особливості застосування інтерактивних вправ з формування понять про галогени в шкільному курсі хімії профільної школи:

- по-перше, активізація пізнавальної діяльності здобувачів освіти – полягає у їх залученні до активної участі в навчальному процесі, стимулюванні їх інтересу до хімії як навчальної дисципліни та розвитку критичного мислення й творчих здібностей;

- поглиблення розуміння теоретичного матеріалу – передбачає не лише надання допомоги здобувачам освіти у запам'ятовуванні фактів про елементи VIIA групи за допомогою інтерактивних вправ, але й формуванні практичних знань та розуміння сутності хімічних процесів, що відбуваються з галогенами;

- формування практичних навичок – полягає у набутті здобувачами освіти профільних класів досвіду проведення хімічних експериментів, розв'язання хімічних рівнянь та задач, аналізу результатів та формулюванні висновків через використання різноманітних інтерактивних вправ;

- розвиток комунікативних навичок – групові або командні інтерактивні вправи (ігри) сприяють розвитку вміння працювати в команді на уроках хімії, обмінюватися думками та аргументувати свою точку зору.

Як зазначає О. Падалко, використання інтерактивних модулів на уроках хімії в профільній школі на тему «Галогени» є одним із дієвих напрямків вітчизняної STEM-освіти. Автор зауважує, що для інтерактивних модулів з вправами характерна чітка структурованість інформації, оптимізований обсяг матеріалів, замкнутість, самодостатність змісту та гарний ступінь наочності [52].

Так, наприклад, за О. Нетрибійчуком, первинний контроль вивченого матеріалу на тему «Елементи VIIA групи (галогени)» за короткий проміжок часу можна перевірити за допомогою хімічного диктанту або тестових завдань з використанням різних програм та сервісів для створення тестів (*MyTest*, *Scratch*, *Learningapps* та ін.) [38].

Learningapps.org є безкоштовним сервісом Web 2.0 для підтримки навчання та процесу викладання. Використання цього сервісу дозволяє отримати яскраві інтерактивні завдання, які є доцільними на різних стадіях уроку (під час опитування, повторення, закріплення вивченого матеріалу при організації групової роботи) [42].

Наприклад, при вивченні теми «Галогени» можна використовувати завдання з визначення валентності елемента в оксиді, що дозволяє за короткий проміжок часу перевірити знання учнів за номенклатурою (рис. 1.4).



Рис. 1.4. Приклад завдання з теми «Галогени» на онлайн-сервісі *LearningApps.org* <https://learningapps.org/view5789289?&allowFullscreen=1> [42]

На думку О. Буряка, онлайн-сервіс *LearningApps* надає можливість створювати програми, згодом поєднуючи всі вправи, з'єднані темою про р-елементи VIIA групи в один блок, що є дуже зручним для вчителів [69, с. 41].

Genial.ly – це онлайн-сервіс для створення яскравого інтерактивного контенту для блогів та сайтів: презентацій, інтерактивних плакатів, ігор, інфографіки тощо [39]. О. Акименко та А. Криворучко, пропонують на уроках

хімії в профільній школі використовувати в рамках *Genial.ly* й інтерактивний плакат *Google Jamboard* – електронний освітній засіб, що має інтерактивну навігацію, що дозволяє відобразити необхідну інформацію: графіку, текст, звук, що, у свою чергу, забезпечує високий рівень залучення інформаційних каналів сприйняття, наочності навчального процесу, варіювання рівня занурення у тему [29, с. 180-182].

Методисти зауважують, що інтерактивні електронні плакати є сучасним багатофункціональним засобом навчання, що залучають до вивчення теми про галогени всіх учнів; забезпечується багаторівнева робота з певним обсягом інформації на всіх етапах уроку: вивчення нового матеріалу, закріплення, систематизація та узагальнення, контроль якості засвоєння отриманих знань.

Одним із цікавих платформ для створення інтерактивних вправ, на думку багатьох методистів та вчителів-практиків (Ю. Батури [4], Т. Говор [32], О. Нетрибійчук [38] та ін.), є використання на уроках хімії в профільній школі безкоштовного універсального конструктора *OnlineTestPad* або *MyTestX*. За допомогою нього можна створювати тести, кросворди, сканворди, опитувальники, логічні ігри, а також проводити експрес-перевірку рівня засвоєння матеріалу здобувачами освіти на уроці. Крім того, учні можуть самостійно використовувати посилання з тестом на онлайн-платформі та перевіряти рівень засвоєння матеріалу вдома [45].

Оскільки функції онлайн-конструктора дозволяють реалізувати в режимі онлайн-тест будь-якого рівня складності, тому можна створювати інтерактивні вправи (тести, кросворди, опитування) на будь-яку підтему в рамках теми «Елементи VIIA групи (галогени)».

З метою виявлення труднощів, рівня засвоєння матеріалу як одним учнем, так і класом загалом, доцільним є використання сервісу *Kahoot!* [41]. Це чудовий інструмент для отримання миттєвого зворотного зв'язку від здобувачів освіти в рамках уроку. Учні відповідають на створені вчителем тести із планшетів, смартфонів або ноутбуків, тобто з будь-якого пристрою, який має доступ до мережі Інтернет.

Більше того, за допомогою інтерактивного модуля *Kahoot!* учні мають змогу самостійно створювати ігри та змагання, що сприяє кращому засвоєнню начального матеріалу, а також розвитку змагальності для того, щоб показувати найкращі результати у грі. Приклад використання інтерактивної гри («кахуту») представлений на рисунку 1.5 та за посиланням <https://create.kahoot.it/details/261d9d91-b5ce-4b29-ac25-8b509bcac2c1> [54].

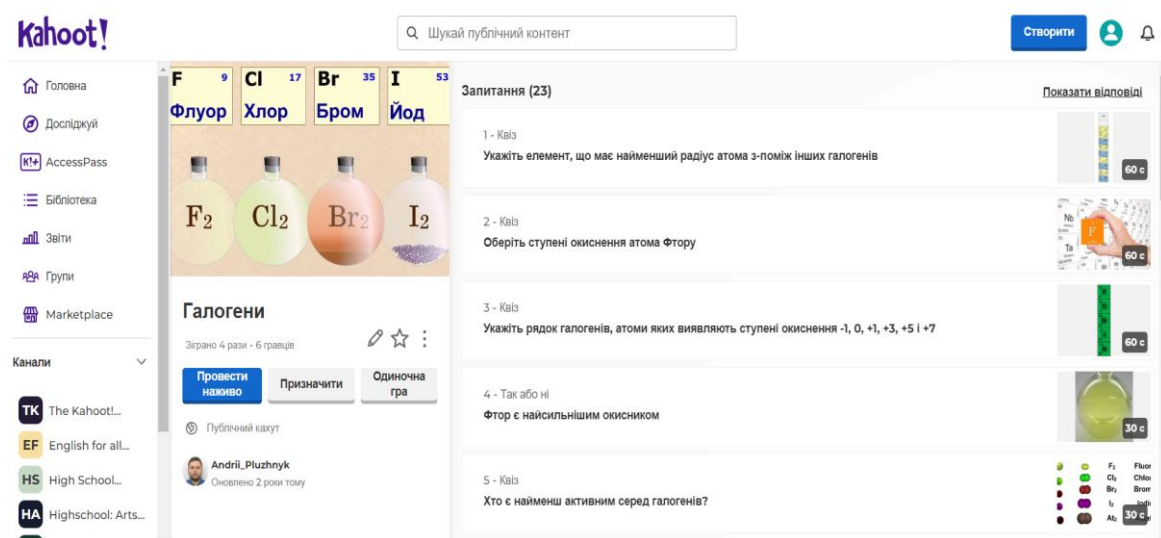


Рис. 1.5. Приклад кахуту по темі «Галогени» [54]

Цей онлайн-сервіс забезпечує широкі можливості для креативності, тому що створені в *Kahoot!* інтерактивні вправи дозволяють включати фотографії і навіть відеофрагменти. Темп виконання вікторин, тестів регулюється шляхом запровадження тимчасової межі кожному запитанню.

Для рефлексії засвоєння матеріалу на уроці хімії профільної школи можна використовувати інструмент для створення інтерактивних презентацій із завданнями – *Vunsee*.

Інтерактивний модуль *Vunsee* пропонує широкий спектр мультимедійних елементів для онлайн-презентацій. Вчитель та учні можуть вибирати навчальне відео (доступні на *YouTube*), анімовані персонажі, анімовані тексти, наклейки, зображення з *Pixabay* (відфільтровані зображення суспільного надбання) та завантажувати свій власний контент, що складається з документів, зображень та відео. Зручним інструментом є можливість малювання безпосередньо на слайдах під час уроків.

Спільне використання мультимедійних уроків сприяє розвитку критичного мислення, навичок спілкування, співпраці та творчості. Наприклад, за допомогою інтерактивного модуля *Bunsee* можна проводити такі інтерактивні вправ для вивчення галогенів здобувачами освіти на уроках хімії:

- 1) «Хімічна вікторина» – підготовка та проведення вікторини з використанням мультимедійної презентацій та інтерактивної дошки, де можна розміщувати графічний або відеоматеріал по темі уроку;
- 2) «Хімічне лото» – створення карток із зображеннями простих речовин, сполук галогенів, їхніх фізичних властивостей та застосування;
- 3) «Хімічний кросворд» – розгадування кросвордів на тему галогенів, що включає терміни, формули сполук, прізвища вчених;
- 4) «Хімічне доміно» – створення карток із записами хімічних реакцій, які потрібно з'єднати в логічний ланцюжок;
- 5) «Хімічний детектив» – розв'язання хімічних задач, які передбачають проведення дослідження невідомої речовини з групи галогенів; тощо.

Ще одним інструментом для створення вікторин є *Quizizz*, що дозволяє вчителю хімії створювати свої власні ігри, а також проводити гру прямо в класі. При цьому педагог має змогу контролювати процес, переключаючи таблицю лідерів, таймер та інші налаштування. Завдяки онлайн-сервісу *Quizizz*, доступному на всіх пристроях, здобувачі освіти грають разом, але кожен у своєму темпі.

Наприклад, учитель хімії Тернопільської загальноосвітньої школи № 28 Наталія Бобрик у своїй педагогічній діяльності активно використовує платформу *Quizizz* під час формування понять про галогени в на уроках хімії учнів профільної школи (рис. 1.6) [7].

Зауважимо, що онлайн-сервіс *Quizizz* дозволяє в ігровій формі перевірити рівень засвоєння матеріалу учнями.

Визначимо ключові рекомендації щодо використання інтерактивних вправ з формування понять про галогени у здобувачів освіти профільної школи:

1. Використання різноманітних форм та видів інтерактивних вправ про галогени з метою уникнення монотонності.

2. Врахування принципу індивідуального підходу під час підготовки інтерактивних вправ про елементи VIIA групи «Галогени», тобто рівня знань та інтересів кожного учня.

3. Застосування сучасних інформаційно-комунікаційних технологій (комп'ютерів, інтерактивних дошок, планшетів, смартфонів, онлайн-ресурсів) під час підготовки інтерактивних вправ задля підвищення ефективності навчання на уроках хімії.

4. Забезпечення зв'язку з реальним життям шляхом пояснення учням профільних класів практичне значення вивченого матеріалу, наведення прикладів застосування галогенів у повсякденному житті.

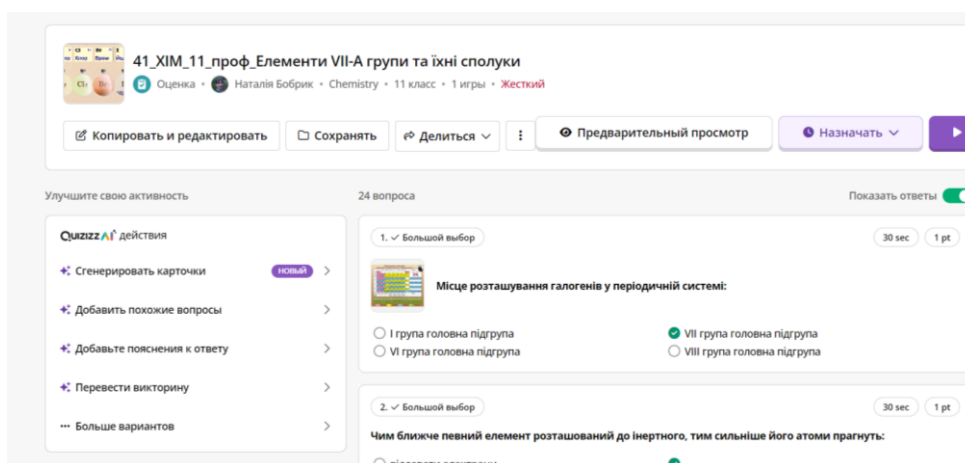


Рис. 1.6. Приклади інтерактивних вправ на платформі Quizizz [7]

Таким чином, практичне використання інтерактивних вправ на різних STEM-платформах (*LearningApps, Buncsee, Kahoot!, Wordwall, Quizizz* тощо) при формуванні понять про галогени у здобувачів освіти профільної школи забезпечує створення цікавого, ефективного та орієнтованого на розвиток ключових компетентностей здобувачів освіти освітнього середовища на уроках хімії та дозволяє здійснювати індивідуалізацію навчання, формувати, поглиблювати та вдосконалювати знання учнів за допомогою ІКТ-технологій та STEM-технологій, проводити корекцію навчальних втрат та частково зменшувати навантаження, а також розвивати дослідницькі, рефлексивні та оціночні вміння у здобувачів освіти.

Висновки до розділу 1

Тема «Елементи VIIA групи (галогени)» є важливою і достатньо складною темою в шкільній хімічній освіті. Галогени широко залучені в процеси, що відбуваються як в живій природі, так і в практичній діяльності людства. Мають великий діапазон різних ступенів окиснення, тому можуть утворювати багато характеристичних сполук, багато з яких мають важливі напрями застосування.

Проведено аналіз нормативних документів, що визначають зміст і побудову теми «Елементи VIIA групи (галогени)» і відповідно до них було відібрано матеріал для формування понять про галогени в профільних класах.

Було встановлено, що в науково-методичній літературі питання пошуку ефективних методик формування понять про галогени вважається актуальним, особлива увага приділяється інтеграційному потенціалу цієї теми.

На основі узагальнення наукових підходів до розуміння сутності понять «інтерактивне навчання» та «інтерактивна навчальна вправа», було уточнено зміст категорії «інтерактивна вправа» як пізнавальне завдання зі складною структурою та конкретною навчальною інформацією, доведення якої до учнів здійснюється за допомогою використання інформаційно-комунікаційних технологій та онлайн-платформ. Були з'ясовані структура, режими та переваги використання інтерактивних завдань при вивченні хімії.

Досліджено особливості впливу інтерактивних вправ на процес вивчення теми «Елементи VIIA групи (галогени)». Використання інтерактивних вправ сприяє активізації пізнавальної діяльності здобувачів освіти, поглибленню розуміння теоретичного матеріалу, формуванню практичних навичок, розвитку їх комунікативних навичок.

Проведений огляд основних STEM-платформ (*LearningApps*, *Buncee*, *Kahoot!*, *Wordwall*, *Quizizz*, *Buncee* тощо) та надана загальна характеристика їх можливостей і інструментів для розробки в та використання на уроках хімії інтерактивних вправ.

Встановлено, що використання інтерактивних вправ сприяє розвитку ключових компетентностей здобувачів освіти на уроках хімії, дозволяє здійснювати індивідуалізацію навчання, формувати, поглиблювати та вдосконалювати знання здобувачів освіти за допомогою ІКТ- та STEM-технологій, проводити корекцію навчальних втрат та частково зменшувати навантаження, а також розвивати їх дослідницькі, рефлексивні та оціночні вміння.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ ПОНЯТЬ ПРО ГАЛОГЕНИ У ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ В 11 КЛАСІ ХІМІЧНОГО ПРОФІЛЮ ЗАСОБСОМ ІНТЕРАКТИВНИХ ВПРАВ

2.1. Аналіз стану проблеми використання інтерактивних вправ на уроках хімії в практиці сучасної профільної школи

Розробці методики формування понять про галогени засобом інтерактивних вправ у здобувачів освіти, розробці самих інтерактивних вправ та методичних рекомендацій щодо їх ефективного використання передувало дослідження досвіду вчителів хімії закладів загальної середньої освіти м. Кривого Рогу, з використання інтерактивних навчальних вправ у їх педагогічній діяльності в профільних класах.

Дослідження проводилося методом анкетування.

В опитуванні взяли участь 18 респондентів, які працювали вчителями хімії в профільних класах: Криворізького природничо-наукового ліцею, Криворізького ліцею «Коля», Криворізького ліцею №129, Криворізького ліцею №107 «Лідер», Криворізького ліцею №35 «Імпульс», Криворізького ліцею №81, Криворізького ліцею № 49, Криворізького ліцею №77.

Анкету-опитувальник для вчителів хімії закладів загальної середньої освіти «Використання інтерактивних навчальних вправ учителями-предметниками в освітньому процесі під час викладання шкільного курсу хімії профільного рівня» (авторка А. Мазур), запропоновану респондентам, було оформлено у вигляді Google-форми за активним посиланням <https://forms.gle/RctYQMPECRqrJLnz6> (Додаток А).

Було проведено аналіз отриманих відповідей опитаних респондентів за розробленою нами анкету-опитувальником. Так, на рисунку 2.1 репрезентовано відповіді вчителів хімії на запитання №1.



Рис. 2.1. Відповіді респондентів на запитання №1 анкети-опитувальника

На основі результатів опитування вчителів хімії ми встановили, що 50% респондентів (9 осіб) суттєво зацікавлені в застосуванні сучасних інноваційних педагогічних технологій під час викладання шкільного курсу хімії профільного рівня. 33% респондентів (6 осіб) зазначили, що вони інколи цікавляться практичним використанням інноваційних педагогічних технологій, а 17% респондентів (3 особи) взагалі не зацікавлені у сучасних педагогічних інноваціях та орієнтуються в своїй практичній діяльності на традиційних методах навчання на уроках хімії.

На запитання №2 «*Чи володієте Ви достатньою інформацією про сучасні інноваційні педагогічні технології та методики навчання хімії здобувачів освіти?*» нами було отримані дані, подані на рисунку 2.2.



Рис. 2.2. Відповіді респондентів на запитання №2 анкети-опитувальника

Відповідно до отриманих відповідей респондентів було встановлено, що 50% опитаних вчителів хімії (9 осіб) гарно обізнані про сучасні інноваційні

педагогічні технології та провідні методики навчання хімії здобувачів освіти. Частково обізнаними виявилися 38% вчителів (7 осіб). Не володіють інформацією про сучасні інноваційні педагогічні технології та особливості їх застосування на уроках хімії 12% опитаних респондентів (2 осіб).

Отримані результати опитування респондентів на запитання №3 «*Чи вивчаєте Ви провідний педагогічний досвід використання цифрових технологій або інформаційно-комунікаційних технологій у роботі з учнями профільних класів на уроках хімії?*» надано на рисунку 2.3.

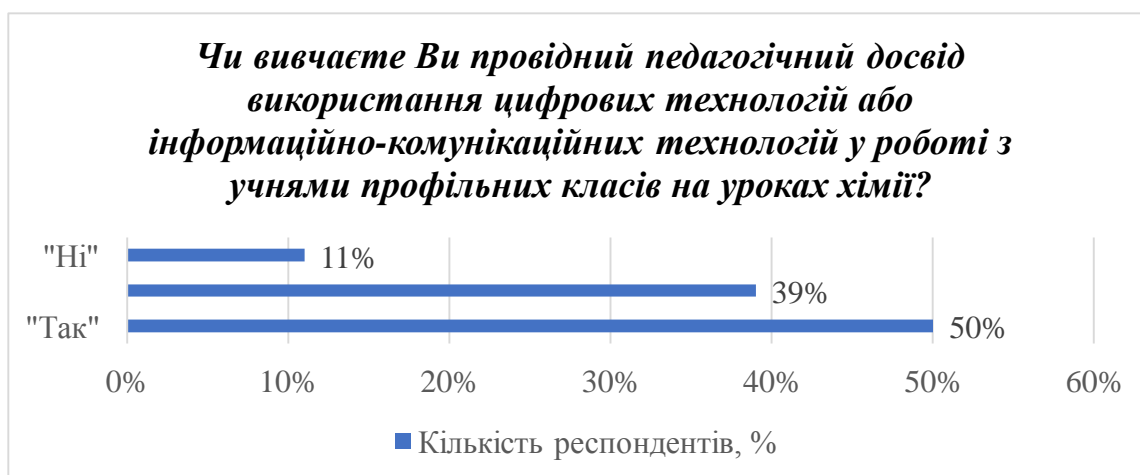


Рис. 2.3. Відповіді респондентів на запитання №3 анкети-опитувальника

Згідно даних, представлених на рисунку 2.3, було зроблено висновок про те, що 50% опитаних респондентів (9 осіб) активно вивчають та цікавляться провідним педагогічним досвідом щодо використання цифрових та інформаційно-комунікаційних технологій у роботі з учнями профільних класів на уроках хімії. 39% респондентів (7 осіб) інколи звертаються до педагогічного досвіду своїх колег-педагогів та впроваджують деякі аспекти в своїй практичній діяльності. Натомість 11% опитаних респондентів (2 особи) не мають достатньо часу на вивчення провідного педагогічного досвіду учителів, знайомлення з новими інструментами та можливостями проведення цікавих уроків хімії з учнями профільних класів.

На рисунку 2.4 надано відповіді вчителів хімії на запитання №4 «*Чи маєте Ви досвід застосування інтерактивних навчальних вправ на уроках хімії профільної школи?*».

Аналізуючи отримані результати опитування вчителів хімії, які викладають в профільній школі, було встановлено, що 50% респондентів (9 осіб) мають досвід використання інтерактивних вправ під час проведення уроків хімії для учнів профільних класів.



Рис. 2.4. Відповіді респондентів на запитання №4 анкети-опитувальника

При цьому 33% респондентів (6 осіб) мають частковий досвід, тобто запозичують готові тести на освітніх порталах, при цьому самі не розробляють інтерактивних вправ, і у 17% респондентів (3 особи) взагалі відсутній практичний досвід використання інтерактивних вправ на уроках хімії. Зауважимо, що останню групу складають переважно вчителі віком від 60 років.

На рисунку 2.5 представлено основний перелік освітніх онлайн-платформ, які використовуються для створення інтерактивних вправ та відомі вчителям хімії, що прийняли участь у анкетуванні.



Рис. 2.5. Відповіді респондентів на запитання №4 анкети-опитувальника

Відповідно до даних, отриманих за результатами опитування вчителів хімії, було виявлено, що респондентам відомі 8 онлайн-платформ для створення інтерактивних навчальних вправ. Найбільш відомими є *LearningApps* – 100% респондентів (18 осіб), *Wardwall* – 72% респондентів (13 осіб) та *OnlineTestPad* – 61% (11 осіб). Крім того, для 50% респондентів (9 осіб) відомими є такі онлайн-платформи, як Kahoot та Canva. Менш відомими для вчителів хімії є такі онлайн-платформи, як *Liveworksheets* – 22% респондентів (4 особи), *Mentimeter* – 6% респондентів (1 особа), *Quizizz* – 11% респондентів (2 особи).

З цього можна зробити висновок, що всі вчителі хімії, які прийняли участь в опитуванні, обізнані з різними цифровими та ІКТ технологіями для створення інтерактивних навчальних вправ з хімії, в тому числі і вчителі, які є прибічниками суто традиційних методів навчання хімії.

Провівши аналіз відповідей респондентів на запитання №6 «Які онлайн-платформи для створення інтерактивних навчальних вправ Ви застосовуєте в освітньому процесі під час викладання уроків хімії профільного рівня?» та №7 «Яка Ваша улюблена онлайн-платформа для проведення інтерактивних вправ зі здобувачами освіти під час вивчення шкільного курсу хімії профільного рівня? Чому?», було встановлено, що найбільшим популярними онлайн-платформами для створення інтерактивних вправ, які використовуються вчителями хімії в профільній школі, є *LearningApps* – 100% респондентів, *Canva* – 67% респондентів, *OnlineTestPad* – 56% респондентів та *Wardwall* – 50% респондентів (рис. 2.6).

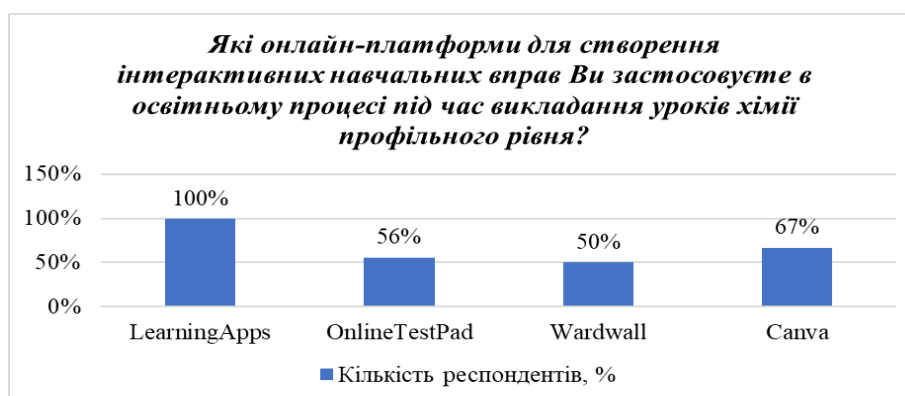


Рис. 2.6. Улюблені онлайн-платформи вчителів для створення інтерактивних навчальних вправ з хімії

Як зазначили вчителі у своїх відповідях на запитання *«Чому ці онлайн-платформи є улюбленими?»*, найголовніше є те, що ці інструменти:

- по-перше, є безкоштовними у користуванні;
- по-друге, дають змогу створювати цікаві та яскраві інтерактивні завдання (вправи), завдяки яким здобувачі освіти зберігають зацікавленість та вмотивованість до вивчення навчального матеріалу з хімії;
- по-третє, забезпечують можливість створення незвичної подачі навчального матеріалу та яскравої візуалізації;
- по-четверте, дають змогу створити творчі інтерактивні завдання для роботи в парах, групах (командах).

Відповідаючи на запитання №8 *«Які, на Вашу думку, переваги використання інтерактивних навчальних вправ під час викладання учням профільних класів шкільного курсу хімії?»*, вчителі хімії надали різні варіанти відповідей:

- *«Інтерактивні вправи на уроках хімії сприяють забезпеченню можливості активно розвивати в учнів аналітичне та логічне мислення»;*
- *«Збереження інтересу до вивчення хімії»;*
- *«Під час виконання інтерактивних вправ учні уважні, зосереджені та зацікавлені в отриманні кінцевого результату»;*
- *«Такі вправи сприяють розвитку змагальності між учнями та розвитку колективізму»;*
- *«Забезпечення розвитку творчого потенціалу як учнів, так і вчителів»;*
- *«Створення на уроці атмосфери напівгри конструктивно впливає на засвоєння навчального матеріалу з хімії»;*
- *«Учні не бояться зробити помилку під час виконання інтерактивної вправи»;* тощо.

На рисунку 2.7 представлено отримані результати опитування вчителів хімії на запитання №9 *«Які, на Вашу думку, головні недоліки використання*

інтерактивних навчальних вправ під час викладання учням профільних класів шкільного курсу хімії?».



Рис. 2.7. Відповіді респондентів на запитання №9 анкети-опитувальника

Всі респонденти одностайно відзначили як головний недолік у використанні інтерактивних вправ під час освітнього процесу «Високу вартість доступу до всіх інструментів онлайн-платформ» (100% респондентів). Вчителі пояснюють це тим, що переважна більшість онлайн-платформ передбачає платний доступ до інструментів (від 11,00 євро до 35,00 євро за місяць) або разову річну підписку. А безкоштовне використання онлайн-платформ передбачає або можливість створення обмеженої кількості інтерактивних вправ (3-5 одиниць), або можливість використання дуже обмеженої кількості інструментів (наприклад, не можна додавати власні фото/зображення; встановлення ліміту на тестові завдання – не більше 5 питань; тощо).

Наступним недоліком, який відзначити опитані вчителі хімії є «Витрата великої кількості часу на підготовку інтерактивної вправи» (63% респондентів). Передбачається, що для створення однієї цікавої та якісної інтерактивної вправи необхідно витратити багато часу на підбір та оформлення завдань, що не завжди є зручним та можливим для сучасного вчителя.

Третім недоліком є «Необхідність навчання використовувати ІКТ та цифрові технології» (44% респондентів). Вчителі хімії зазначають, що деякі онлайн-платформи є складними у використанні, мають багато інструментів, використанню яких треба вчитися, що, у свою чергу, також займає багато часу, оскільки необхідно розібратися де і що знаходиться, а потім автоматизувати свої навички.

Крім того, деякі вчителі хімії (31% респондентів) наголосили на тому, що «Всі інструменти онлайн-платформ іноземною мовою», тобто відсутня опція використання української мови, що суттєво ускладнює можливість створення інтерактивної вправи через необхідність перекладати окремі інструменти з англійської мови на українську.

Узагальнивши отримані результати проведеного опитування вчителів закладів загальної середньої освіти, які викладають хімію в профільних класах, було визначено кількісні та якісні показники стану готовності вчителів використовувати інтерактивні вправи щодо формування хімічних понять в учнів профільних класів на уроках хімії (рис. 2.8).

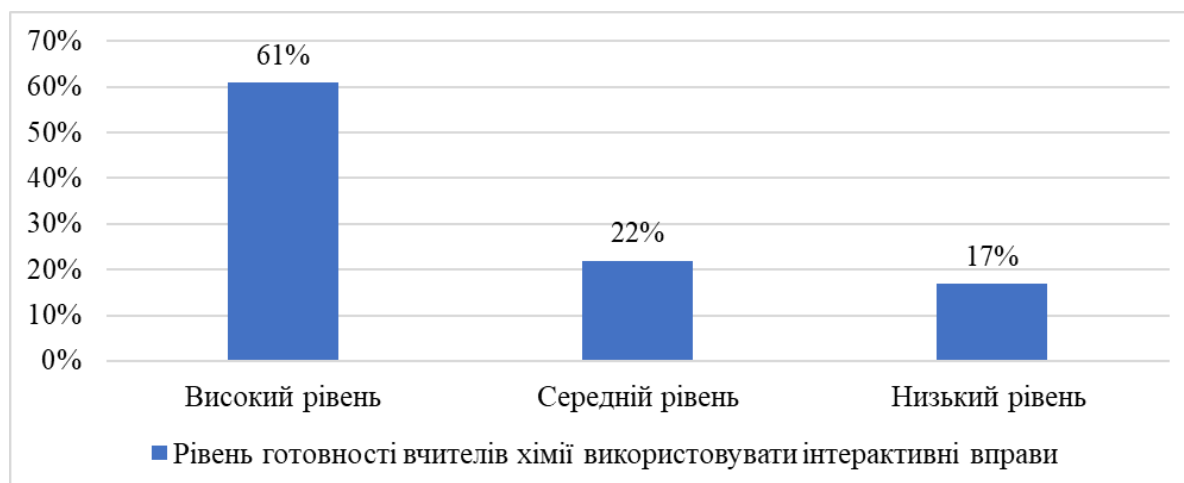


Рис. 2.8. Стан готовності вчителів хімії закладів загальної середньої освіти м. Кривого Рогу, які викладають шкільний курс хімії в профільних класах, до використання інтерактивних навчальних вправ

Керуючись показниками, представленими на рисунку 2.8, можна констатувати, що 61% опитаних респондентів (11 вчителів) у м. Кривому Розі, які викладають шкільний курс хімії учням профільних класів, мають високий

рівень готовності використовувати інтерактивні навчальні вправи в своїй педагогічній діяльності під час уроків хімії та в позаурочній діяльності. Вони готові навчатися новому, створювати цікаві інтерактивні завдання для здобувачів освіти з метою формування в них хімічних понять. 22% опитаних респондентів (4 особи) мають середній рівень готовності до впровадження в свою педагогічну діяльність інтерактивних вправ на уроках хімії.

Натомість 17% опитаних вчителів-хіміків (3 особи) мають низький рівень готовності, відповідно відмовляються створювати інтерактивні навчальні вправи на уроках хімії та використовувати їх в своїй педагогічній діяльності. На їх думку, традиційні методи навчання мають більшу академічну ефективність у навчанні здобувачів освіти й відповідно формуванні в них уявлень та знань про хімічні поняття.

Отже, відповідно до проведеного опитування вчителів хімії щодо використання в їх педагогічній діяльності інтерактивних навчальних вправ під час викладання шкільного курсу хімії профільного рівня було визначено сучасний стан використання інтерактивних вправ в освітньому процесі під час формування хімічних понять у здобувачів освіти профільних класів, а також виявлено низку ключових проблем щодо використання вчителями-предметниками м. Кривого Рогу інтерактивних онлайн-платформ.

Встановлено, що в умовах змішаної та дистанційної форм навчання в м. Кривому Розі серед опитаних вчителів хімії, які викладають шкільний курс хімії профільного рівня, 70% респондентів орієнтовані на активне впровадження у свою педагогічну діяльність різних Інтернет-інструментів та онлайн-платформ для проведення інтерактивних вправ на уроках хімії та в позаурочній діяльності, зокрема *LearningApps*, *Kahoot*, *TestPad* тощо.

Серед ключових переваг інтерактивних вправ педагогами було відзначено: «Збереження зацікавленості учнів до вивчення хімії», «Мобільність», «Формування вміння учнів працювати в команді», «Яскрава наочність», «Можливість самостійно приймати рішення» тощо. При цьому до недоліків інтерактивних навчальних вправ учителі хімії віднесли:

«Необхідність витратити багато часу на підготовку вправ», «Неможливість виконання вправ без доступу до мережі Інтернет», «Необхідність опанування нових інструментів в онлайн-платформах», «Велика вартість доступу до інструментів на онлайн-платформах».

2.2. Методичні рекомендації щодо використання інтерактивних вправ для формування понять про галогени на уроках хімії в учнів профільних класів

Сьогодні сучасна педагогічна наука та практика у процесі навчання та виховання здобувачів освіти будь-якого віку особливу увагу акцентує на забезпеченні особистісно орієнтованої моделі взаємодії вчителя та учня. Цей підхід полягає у створенні та організації педагогом такої навчальної діяльності учня під час освітнього процесу, як на уроках, так і в позакласній діяльності, яка б сприяла його особистісному становленню та розвитку, забезпечуючи формування знань, умінь та навичок, формуванню компетентностей, особливо в профільній школі.

Враховуючи стрімкий процес діджиталізації та цифровізації української сфери освіти, а також необхідністю проведення уроків хімії в учнів профільної школи в дистанційному та змішаному форматах, перед сучасними вчителями хімії постає завдання забезпечення можливості учням якісно засвоювати навчальний матеріал зі шкільного курсу хімії за допомогою використання інтерактивних навчальних вправ, створених на різних онлайн-платформах – *LearningApps, Canva, Genial.ly, MyTest, Scratch, Kahoot, OnlineTestPad* та ін.

Результати проведених теоретичних та практичних досліджень питання використання інтерактивних технологій в хімічній освіті профільного рівня, були покладені в основу методики формування понять про галогени засобом інтерактивних вправ, а також були розроблені методичні рекомендації її ефективного використання.

Так під час планування та підготовки уроків хімії в профільній школі, спрямованих на формування у здобувачів освіти понять про галогени вчителю

слід:

1) чітко визначати мету, якого саме навчального результату він хоче досягти за допомогою використання тієї чи іншої інтерактивної вправи (наприклад, закріплення пройденого теоретичного матеріалу; розвиток практичних навичок щодо використання галогенів; формування вміння працювати в команді тощо);

2) обирати та/або створювати інтерактивні навчальні вправи обов'язково у відповідності до віку, рівня знань та інтересів учнів профільної школи;

3) обирати більш цікаву та зручну для використання та створення інтерактивних завдань освітню онлайн-платформу (наприклад, для створення тестів для індивідуальної перевірки знань доцільно використовувати *OnlineTestPad*, а якщо тестування організувати у формі ігрового змагання (ігри «Правильно-Неправильно», «Так чи Ні», «Дай правильну відповідь» тощо доцільно використовувати *Kahoot*);

4) забезпечити наявність усіх необхідних матеріалів та хімічного обладнання під час вивчення теми «Елементи VIIA групи (галогени)»;

5) під час планування уроку або позакласної діяльності обов'язково продумувати, яким чином інтерактивні навчальні вправи впишуться в загальну структуру уроку задля забезпечення плавного переходу між різними його етапами.

Під час проведення уроків або позакласної діяльності із використанням інтерактивних навчальних вправ, спрямованих на формування понять про галогени у здобувачів освіти профільної школи, вчителю слід:

1) забезпечити створення в класі атмосфери повної довіри та взаємоповаги, де учні почуватимуть себе комфортно та зможуть вільно висловлювати свої думки під час виконання інтерактивної вправи (наприклад, виконання вправи «Хімічний пазл» способом ланцюжка учні по черзі розв'язують хімічні рівняння та складають фрагменти пазлу, озвучуючи при цьому свої розрахунки; у випадку допущення помилки учень не повинен

почувати себе дискомфортно в колективі);

2) забезпечити залученість до виконання інтерактивної вправи всіх учнів класу;

3) надавати підтримку та зворотній зв'язок під час виконання здобувачами освіти інтерактивних навчальних вправ (наприклад, спрямувати учня у випадку виникнення труднощів у виконанні завдання).

Для забезпечення ефективності розробленої методики були відібрані дидактичні принципи (рис. 2.9).

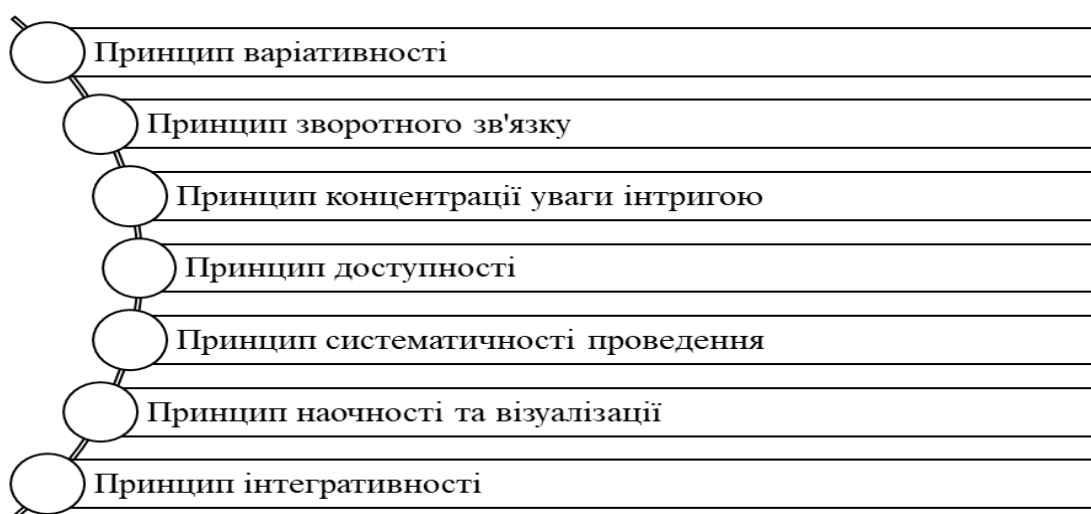


Рис. 2.9. Принципи організації уроків хімії з використанням інтерактивних вправ в профільній школі

1. Принцип варіативності – передбачає, що вчитель хімії під час проведення уроків та в позаурочній діяльності з формування уявлень про галогени чергує використання різних типів інтерактивних навчальних вправ та ігор у роботі з учнями профільної школи задля уникнення монотонності та підвищення мотивації до навчання.

2. Принцип зворотнього зв'язку – полягає у тому, що вчитель здійснює регулярний контроль за навчальним процесом здобувачів освіти в 10-11 класах профільної школи, використовуючи при цьому розвинену систему прийомів зворотного зв'язку (наприклад, бесіда; діагностичні картки; рефлексія; вправи «Добре – Погано, «Так чи Ні»; тощо).

3. Принцип доступності – передбачає, що кожен здобувач освіти в

профільній школі, незалежно від рівня своїх знань, має змогу успішно виконати інтерактивну вправу та отримати з неї користь (завдання не повинні бути занадто складними або, навпаки, легкими; повинні мати чітке формулювання, що забезпечить адекватне розуміння алгоритму його виконання; тощо). Тобто реалізація принципу полягає у забезпеченні вчителем створення таких умов, які б дозволили кожному учню відчувати себе комфортно та залученим до навчального процесу.

4. Принцип концентрації уваги учня інтригою – зводиться до того, що вчителю доцільно спрямовувати та зосереджувати свої зусилля на підборі таких інтерактивних вправ та платформ для формування понять про галогени в учнів 10-11 класів профільної школи, які б сприяли активізації навчального інтересу, творчої уяви та уваги, а також забезпечували можливість подальшого практичного використання отриманих знань під час проведення лабораторних дослідів, дослідницьких проєктів та домашніх ужиткових експериментів.

5. Принцип систематичності проведення – полягає у забезпеченні проведення уроків хімії із використанням інтерактивних навчальних вправ в профільній школі на постійній та систематичній основі, не менше, ніж 1 раз на тиждень.

6. Принцип наочності та візуалізації – полягає у забезпеченні можливості здобувачами освіти профільної школи засвоювати навчальний матеріал про галогени за допомогою різних засобів наочності (інфографіки, схеми та таблиці, mind maps, відеороліки тощо).

7. Принцип інтегративності – передбачає забезпечення можливості поглиблювати хімічні знання здобувачів освіти про галогени під час виконання інтерактивних навчальних вправ на уроках хімії в профільній школі, які б були уособленням інтеграції декількох природничих дисциплін у відповідності до Методичних рекомендацій щодо викладання предмета «Хімія» у 2023/2024 навчальному році, затверджених [36], оскільки це сприятиме більш якісному засвоєнню навчального матеріалу учнями 10-11 класів. Наприклад, можна створювати міжпредметні зв'язки (хімія+фізика+біологія під час вивчення теми

«Загальна характеристика елементів VIIA групи (галогенів)».

Також був розроблений алгоритм створення інтерактивних вправ:

- 1) підібрати або розробити відповідний темі навчальний матеріал;
- 2) обрати цікавий інструмент для створення вправи;
- 4) підібрати відповідний наочний матеріал (картинки, фотографії, відео);
- 5) створити макет інтерактивної вправи та опціонал;
- 6) зберегти на платформі та створити QR-код; тощо.

Створення інтерактивної вправи за цим алгоритм може зайняти від 1 до 5 годин роботи в залежності від рівня цифрової підготовки вчителя.

Отже, проведений аналіз педагогічної та методичної літератури, а також діючих нормативних документів у сфері хімічної освіти профільного рівня був покладений в основу методики практичного використання інтерактивних вправ, для формування у здобувачів освіти понять про галогени на уроках хімії. Також були сформульовані практичні рекомендації та відібрані дидактичні принципи ефективного використання інтерактивних вправ на уроках хімії.

2.3. Методичні розробки інтерактивних вправ з теми «Елементи VIIA групи (галогени)» для 11 класів хімічного профілю

Результати проведених досліджень, а саме аналіз матеріалу з питань формування понять про галогени з використанням ІКТ технологій в науково - методичних інформаційних джерелах (розділ 1) та вивчення досвіду вчителів з використання інтерактивних вправ на уроках хімії методом анкетування (пункт 2.1) були нами враховані при створенні методики формування понять про галогени засобом інтерактивних вправ та розробці на її основі набору інтерактивних вправ з теми «Хімічні елементи VIIA групи» для уроків з хімії профільного рівня та позаурочних заходів.

Для розробки інтерактивних вправ нами використовувалися такі онлайн-платформи, як: *LearningApps*, *Wardwall*, *Canva*, *Kahoot*, *Buncee* та *Mentimeter*. Загалом було розроблено 24 інтерактивних вправи.

При цьому зауважимо, що онлайн-платформа *Kahoot* передбачає три

варіанти підписки вчителя для створення «кахутів» (інтерактивних онлайн-ігор):

- 1) Kahoot!+Free – дає можливість створити 3 безкоштовних онлайн-гри з обмеженою кількістю опцій;
- 2) Kahoot!+ Standart – 95,50 євро / рік; та
- 3) Kahoot!+ Gold for Higher Ed Educators – 179,88 євро / рік.

Для розробки інтерактивних вправ було обрано річну підписку Kahoot!+ Gold for Higher Ed Educators з максимальним набором інструментів.

Всі вправи було розподілено на три ключові групи:

- I група – «Інтерактивні вправи на актуалізацію опорних знань здобувачів освіти» (початковий етап уроку);
- II група – «Інтерактивні вправи на засвоєння знань здобувачами освіти» (основний етап уроку);
- III група – «Інтерактивні вправи закріплення та систематизацію знань здобувачів освіти. Рефлексія» (заклучний етап уроку).

Повний набір інтерактивних вправ, а саме 24 інтерактивні вправи до теми «Хімічні елементи VIIA групи» представлений у Додатку Г. У наборі присутні вправи різного функціонального навантаження: тренувальні, навчальні, контролюючі, на поглиблення знань тощо (табл. 2.2)

Таблиця 2.2

Інтерактивні вправи з формування понять про галогени в учнів профільних класів

<i>№ з/п</i>	<i>Найменування інтерактивної вправи</i>	<i>Функціональне призначення інтерактивної навчальної вправи</i>	<i>Онлайн-платформа</i>
1	«Так чи Ні?»	Тренувальна вправа	Kahoot!
2	«Загальна характеристика хімічних елементів групи VIIA «Галогени»	Ознайомлювальна вправа	Buncee
3	«Цікаві назви мінералів»	Тренувальна вправа	LearningApps
4	«Знайди правильний відповідник»	Тренувальна вправа	LearningApps
5	Бліц-турнір «Положення галогенів у Періодичній таблиці Менделєєва»	Контрольна вправа	Kahoot!

6	«Хлориди. Відповідність між реагентами і продуктами реакції»	Вправа на поглиблення знань	Wordwall
7	«Хлориди»	Тренувальна вправа	Wordwall
8	«Властивості галогенів та їх похідних»	Тренувальна вправа	Kahoot!
9	«Сортування хімічних властивостей»	Тренувальна вправа	Wordwall
10	«Створи хімічну реакцію»	Вправа на поглиблення знань	Wordwall
11	«Чи знали Ви, що...?» (Cl)	Контрольна вправа	LearningApps
12	«Чи знали Ви, що...?» (Br)	Контрольна вправа	LearningApps
13	«Чи знали Ви, що...?» (I)	Контрольна вправа	LearningApps
14	«Окисно-відновні реакції (галогени)»	Тренувальна вправа	Kahoot!
15	«Ланцюжок перетворень»	Вправа на поглиблення знань	LearningApps
16	«Взаємодія галогенів з хімічними речовинами»	Тренувальна вправа	LearningApps
17	«Застосування хлоридів»	Вправа на поглиблення знань	LearningApps
18	«Склади формулу мінералу»	Тренувальна вправа	Canva
19	«Хмара слів»	Рефлексія	Mentimeter
20	«Кросворд «Елементи VIIA групи»	Тренувальна/ контрольна вправа	LearningApps
21	«Кросворд «Галогени та їх сполуки»	Тренувальна/ контрольна вправа	LearningApps
22	«Сортувальник. Фізичні властивості галогенів та халькогенів»	Контрольна вправа	LearningApps
23	«Властивості хімічних елементів VIIA групи «Галогенів»	Контрольна вправа	LearningApps
24	«Галогени у підводному світі»	Контрольна вправа	LearningApps

Оригінальна методична розробка уроку хімії для учнів 11 класу (профільний рівень) на тему: «Узагальнення й систематизація знань по темі «Елементи VIIA групи (галогени)» з використанням інтерактивних вправ подана у Додатку Д.

Також продемонстрована можливість використання інтерактивних вправ в позакласній роботі. Оригінальна методична розробка позаурочного заходу з хімії «Квест гра на тему «Загальна характеристика елементів VIIA групи» з елементами інтерактивних вправ представлена в Додатку Б. Вона була успішно інтегрована та апробована 22 жовтня 2024 р. на позакласному заході з хімії в 10-А класі Криворізького ліцею №77 (Додаток В).

Приклади розроблених нами інтерактивних вправ наведені нижче.

1. Інтерактивна вправа-кахут «Так чи Ні?» - належить до I групи «Актуалізація опорних знань учнів». Активне посилання на кахут: <https://create.kahoot.it/details/100088cd-76b5-41ac-8c79-f1df0f4065f7> (рис. 2.10).

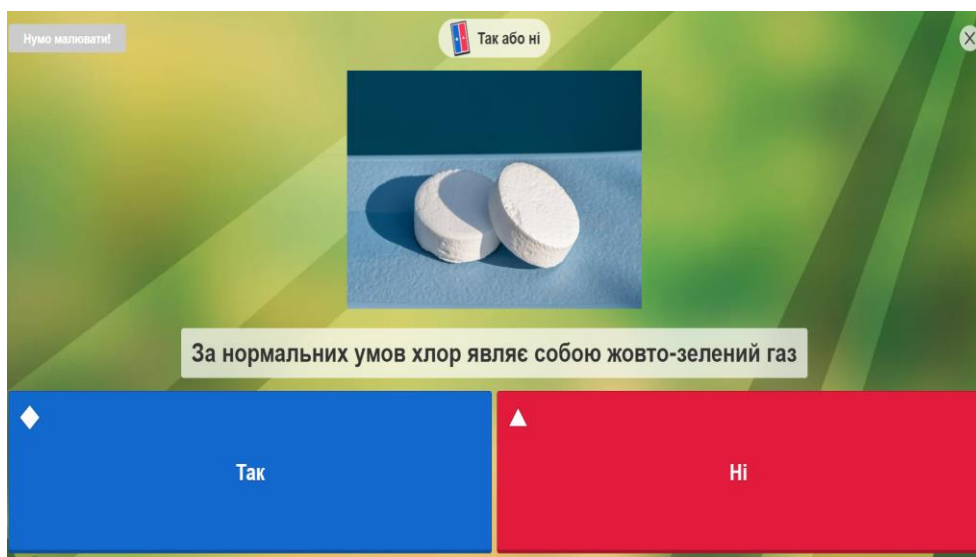


Рис. 2.10. Приклад завдання в інтерактивній вправі (кахуті) «Так чи Ні?»

Учням пропонується 9 тверджень про хімічні елементи VIIA групи, з яких частина є правильними, частина – хибними.

Завданням учнів є відповісти «так» або «ні» на запропоновані твердження:

- 1) За нормальних умов бром являє собою газ бурого кольору.
- 2) За нормальних умов хлор являє собою жовто-зелений газ.
- 3) Пари йоду мають синій колір.
- 4) Максимальний ступінь окислення фтору дорівнює +3.
- 5) Фтор - це найбільш електронегативний елемент.
- 6) Максимальний ступінь окислення хлору дорівнює +7.
- 7) Йод - це макроелемент.
- 8) Сублімація - це перехід рідкої речовини в твердий стан.
- 9) Молекули простих речовин-галогенів – одноатомні.

2. Інтерактивна вправа «Сортування хімічних властивостей» - належить до II групи вправ «Інтерактивні вправи на засвоєння знань учнями». Створена на онлайн-платформі *Wordwall*. З інтерактивною вправою можна ознайомитися за активним посиланням: <https://wordwall.net/resource/80358111>

або використовуючи QR-код (рис. 2.11).

валентність I	ступені окиснення -1, 0, +1, +3, +4, +5, +7	валентність I, III, V, VII
ступені окиснення -1, 0, +1, +3, +5, +7	радіус атома 0,099 нм	ступені окиснення -1, 0, +1, +3, +5, +7
радіус атома 0,064 нм	радіус атома 0,114 нм	ступені окиснення -1, 0
валентність I, III, V, VII	валентність I, III, V, VII	відносна електронегативність 2,196
відносна електронегативність 3,16	радіус атома 0,133 нм	
відносна електронегативність 3,98	відносна електронегативність 2,66	

Флуор

Йод

Хлор

Бром

Рис. 2.11. Інтерактивна вправа «Сортування хімічних властивостей»

Учням пропонується 4 групи хімічних елементів VIIA групи – Флуор, Йод, Хлор та Бром та перелік хімічних властивостей атомів наведених елементів. Завданням учнів є розсортувати подані властивості по групам на швидкість.

У таблиці 2.3 представлені правильні відповіді до інтерактивної вправи «Сортування хімічних властивостей».

Таблиця 2.3

Правильні відповіді до інтерактивної вправи «Сортування хімічних властивостей»

Флуор	Йод	Хлор	Бром
ступені окиснення -1, 0	відносна електронегативність 2,66	відносна електронегативність 3,16	радіус атома 0,114 нм
радіус атома 0,064 нм	ступені окиснення -1, 0, +1, +3, +5, +7	радіус атома 0,099 нм	ступені окиснення -1, 0, +1, +3, +5, +7
відносна електронегативність 3,98	радіус атома 0,133 нм	валентність I, III, V, VII	валентність I, III, V, VII
валентність I	валентність I, III, V, VII	ступені окиснення -1, 0, +1, +3,+4, +5, +7	відносна електронегативність 2,196

3. *Інтерактивна вправа «Хмара слів»* - належить до III групи «Інтерактивні вправи на закріплення та систематизацію знань учнів та рефлексії». Створена на онлайн-платформі *LearningApps*; може використовуватися як на початковому, так і на заключному етапі уроку (<https://learningapps.org/display?v=phr5g2uct24>).

QR-код доступу до інтерактивної вправи:

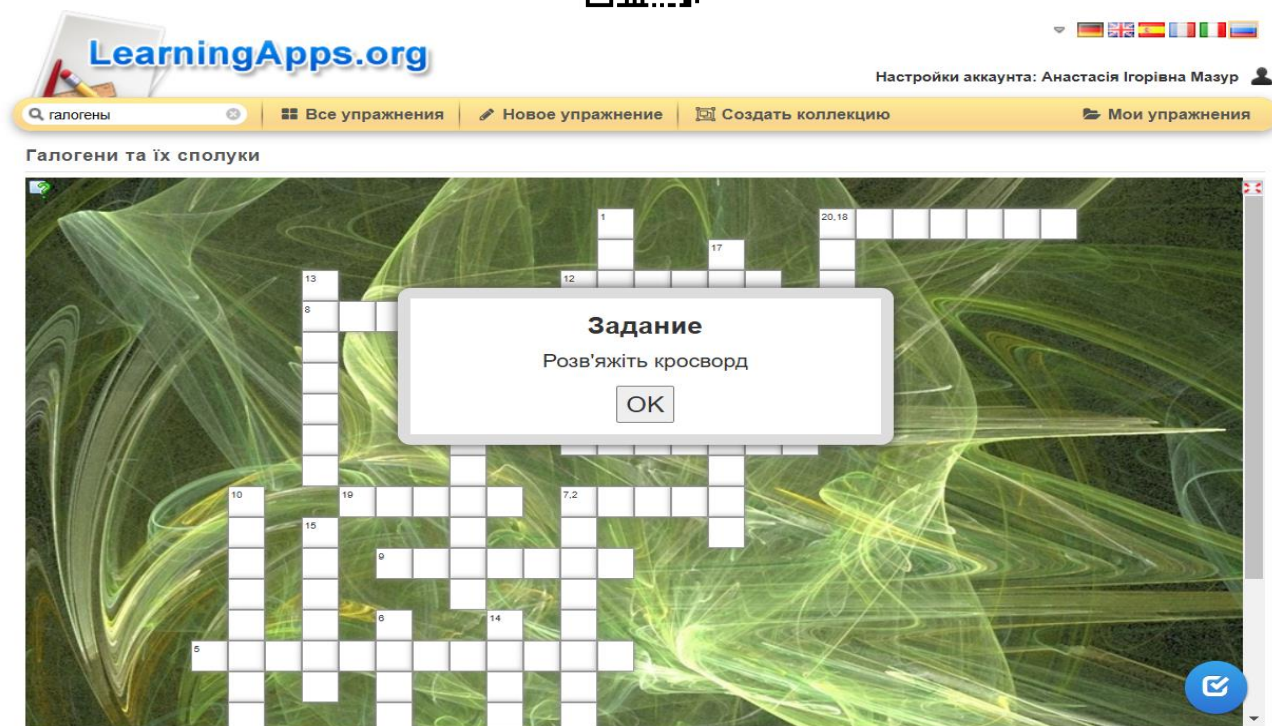


Рис. 2.12. Інтерактивна вправа «Кросворд «Галогени та їх сполуки»

Учням пропонувалося записати відповіді на такі запитання:

По горизонталі:

3. Буквальний переклад слова «галоген» з грецької мови.
4. Мінерал, який містить в собі фторид кальцію CaF_2 .
5. Апарат для електролізу NaCl для отримання натрію та хлору.
7. Мінерал, який часто використовують у санаторіях для лікування органів дихання та укріплення імунітету.
8. Без нього неможливо визначити хлориди, броміди, йодиди. А для визначення фторидів він не підходить.
9. Учений, який відкрив хлороводень HCl .
12. Речовина групи отруйних речовин (ОР), з'єднання хлору, що вперше використовувалося у роки Першої світової війни (COCl_2).
16. Солі хлорнуватої кислоти.
18. Мінерал хлорид калію.
19. Радіоактивний галоген

По вертикалі:

1. Найактивніший галоген.
2. Елементи, які породжують солі.
6. Його назва дослівно означає «смердючий».
10. Мінерал, кристалогідрат складу $KCl \cdot NaCl \cdot 6H_2O$.
11. Фізичне явище, яке супроводжується випаровуванням твердого йоду та зворотного перетворення його в кристалики.
13. Загальна назва солей хлороводневої кислоти.
14. Мінерал, який одночасно містить хлорид натрію та хлорид калію.
15. Уживана назва білильного (хлорного) вапна $Ca(OCl)_2$.
17. Солі хлорної кислоти.
20. Лауреат Нобелівської премії, вчений, який зробив внесок у розвиток уявлень про ланцюгові реакції (реакція водню з хлором).

Повний та детальний опис розроблених інтерактивних вправ із формування понять про галогени в учнів профільних класів на уроках хімії подано у *Додатку Г*.

Таким чином, у ході нашого дослідження було розроблено 24 інтерактивних вправи з формування понять про галогени в учнів профільних класів, які можуть бути використані вчителями хімії як під час підготовки уроків, так і заходів позаурочної діяльності, розподілені на три групи: I група «Інтерактивні вправи на актуалізацію опорних знань учнів»; II група «Інтерактивні вправи на засвоєння знань учнями»; та III група «Інтерактивні вправи закріплення та систематизацію знань учнів. Рефлексія».

Висновки до розділу 2

Методом анкетування було проведено вивчення досвіду вчителів хімії м. Кривого Рогу з використання інтерактивних вправ у їх професійній діяльності. Аналіз результатів опитування показав, що в умовах змішаної та дистанційної форм навчання серед опитаних вчителів хімії, які викладають шкільний курс хімії профільного рівня, 70% респондентів орієнтовані на

активне впровадження у свою педагогічну діяльність різних інтернет-інструментів та онлайн-платформ для проведення інтерактивних вправ як під час уроків хімії, так і в позакласній діяльності. Найбільш використовуваними онлайн-платформами для створення інтерактивних вправ серед вчителів хімії було відзначено *LearningApps*, *Kahoot!* та *TestPad*.

Стан готовності вчителів хімії м. Кривого Рогу використовувати інтерактивні навчальні вправи в своїй педагогічній діяльності складає 61%, а розширення інтерактивних вправ у вільному доступі та методичних розробок з їх використанням буде сприяти суттєвому збільшенню цього показника.

На основі аналізу навчальних програм з хімії (профільний рівень), навчальної, наукової та методичної літератури, а також досвіду використання ІКТ на уроках хімії, нами було розроблено методику формування понять про галогени засобом інтерактивних вправ у здобувачів освіти 11 класу хімічного профілю.

Були відібрані дидактичні принципи ефективного використання інтерактивних вправ на уроках хімії, а саме принцип варіативності; зворотного зв'язку; концентрації уваги інтригою; доступності; систематичності проведення; наочності та візуалізації; та інтегративності.

Методика формування понять про галогени в учнів профільних класів на уроках хімії передбачає: чітке визначення мети та навчального результату, який буде досягнуто за допомогою використання інтерактивної вправи; обрання та/або створення інтерактивних навчальних вправ у відповідності до віку, рівня знань та інтересів здобувачів освіти профільної школи; обрання STEM-платформи та підбір функціоналу; забезпечення наявності всіх необхідних матеріалів та хімічного обладнання під час вивчення теми «Елементи VIIA групи (галогени)»; забезпечення інтеграції інтерактивних вправ у загальну структуру уроку хімії.

Розроблений набір інтерактивних вправ для формування понять про галогени в здобувачів освіти хімічного профілю на уроках хімії та позакласних заходах. Набір складається з 24 інтерактивних вправ різної функціональної

спрямованості, розроблених на онлайн-платформах *Canva*, *Buncee*, *LearningApps*, *Mentimeter*, *WordWall*, *Kahoot!*. Інтерактивні вправи умовно розподілені на три ключові групи: 1) інтерактивні вправи на актуалізацію опорних знань учнів»; 2) інтерактивні вправи на засвоєння знань учнями»; та 3) інтерактивні вправи на закріплення та систематизацію знань учнів.

Розроблено методичні рекомендації з ефективного використання запропонованої методики і комплекту інтерактивних вправ для формування понять про галогени в здобувачів освіти хімічного профілю.

ВИСНОВКИ

На основі проведеного дослідження «Формування понять про галогени на уроках хімії профільних класів засобом інтерактивних вправ» було зроблено наступні теоретичні та практичні висновки:

Тема «Елементи VIIA групи (галогени)» є важливою і достатньо складною темою в шкільній хімічній освіті. Галогени широко залучені в процеси, що відбуваються як в живій природі, так і в практичній діяльності людства, тому в науково-методичній літературі питання пошуку ефективних методик формування понять про галогени приділяється особлива увага.

Одним із сучасних і перспективних засобів навчання є інтерактивна вправа, як пізнавальне завдання зі складною структурою та конкретною навчальною інформацією, доведення якої до здобувачів освіти здійснюється за допомогою використання інформаційно-комунікаційних технологій та онлайн-платформ.

Були з'ясовані структура, режими та переваги використання інтерактивних завдань при вивченні хімії, а саме використання інтерактивних вправ сприяє розвитку ключових компетентностей здобувачів освіти, дозволяє здійснювати індивідуалізацію навчання, формувати, поглиблювати та вдосконалювати знання здобувачів освіти за допомогою ІКТ- та STEM-технологій, проводити корекцію навчальних втрат та частково зменшувати навантаження, а також розвивати їх дослідницькі, рефлексивні та оціночні вміння.

Проведений огляд основних STEM-платформ (*LearningApps*, *Buncee*, *Kahoot!*, *Wordwall*, *Quizizz*, *Buncee* тощо) та надана загальна характеристика їх можливостей і інструментів для розробки в та використання на уроках хімії інтерактивних вправ.

Методом анкетування було вивчено досвід вчителів хімії м. Кривий Ріг з використання інтерактивних вправ у їх професійній діяльності. Було

встановлено, що більшість вчителів зацікавлені у систематичному використанні інтерактивних вправ на уроках хімії за умови наявності асортименту інтерактивних вправ у вільному доступі та методичних розробок за їх участю.

Розроблено методику формування понять про галогени засобом інтерактивних вправ у здобувачів освіти 11 класу хімічного профілю, яка передбачає: чітке визначення мети та навчального результату, який має бути досягнуто за допомогою використання інтерактивної вправи; обрання та/або створення інтерактивних навчальних вправ у відповідності до віку, рівня знань та інтересів здобувачів освіти профільної школи; обрання STEM-платформи та підбір функціоналу; забезпечення наявності всіх необхідних матеріалів під час вивчення теми «Елементи VIIA групи (галогени)»; забезпечення інтеграції інтерактивних вправ у загальну структуру уроку хімії.

Визначено алгоритм створення інтерактивних вправ: 1) підбір або розробка навчального матеріалу відповідній темі про галогени; 2) обрання цікавого інтерактивного інструменту (платформи) для створення вправи; 3) підбір відповідного наочного матеріалу; 4) створення макету інтерактивної вправи та опціонал; 5) збереження інтерактивної вправи на онлайн-платформі; 6) створення QR-коду або активного посилання на інтерактивну вправу (для переходу до виконання здобувачами освіти).

Розроблено систему інтерактивних вправ для формування понять про галогени у здобувачів освіти хімічного профілю на уроках хімії та позакласних заходах, яка складається з 24 інтерактивних вправ, умовно розподілених на три ключові групи: I група – «Інтерактивні вправи на актуалізацію опорних знань здобувачів освіти»; II група – «Інтерактивні вправи на засвоєння знань здобувачами освіти»; та III група – «Інтерактивні вправи на закріплення та систематизацію знань здобувачів освіти. Рефлексія».

Розроблено методичні рекомендації з ефективного використання запропонованої методики і комплекту інтерактивних вправ для формування понять про галогени в здобувачів освіти хімічного профілю.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Аман І.С., Литвиненко О.В. Інтернет-сервіси в освітньому просторі: методичний посібник. Кіровоград: КЗ «Кіровоградський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти імені Василя Сухомлинського», 2016. 88 с.
2. Анічкіна О.В. Гейміфікація – сучасний виклик хімічної освіти. *Вісник Запорізького національного університету*. Педагогічні науки, 2020. Ч. I, № 3 (36). С. 74-80.
3. Атаманчук І.М. Інтерактивні технології навчання в сучасній школі / І.М. Атаманчук. Полтава: ДОН ПДОА, 2016. 69 с. URL: <http://surl.li/hdvhqy> (дата звернення: 10.10.2024).
4. Батура Юлія. Інтерактивні аркуші на уроках хімії в умовах дистанційного навчання. 2023. URL: <http://surl.li/sgpumk> (дата звернення: 07.10.2024).
5. Біологічне значення та застосування галогенів. 2024. URL: <http://surl.li/yuhrnn> (дата звернення: 07.10.2024).
6. Блажко А., Бунчук І. Педагогічні чинники узагальнення і систематизації знань учнів з хімії в умовах компетентнісного підходу до навчання. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Теорія та методика навчання природничих наук*. 2022. №3. С. 52–63.
7. Бобрик Н. Інтерактивні вправи на онлайн-сервісі Quizizz. 2024. URL: <http://surl.li/litucb> (дата звернення: 07.10.2024).
8. Богданова О.К. Інноваційні підходи до викладання біології Київ: Видавнича група «Основа», 2003. 128 с.
9. Бондар Л. Використання цифрових інструментів у шкільній хімічній освіті // Цифрові інструменти для організації змішаного навчання в шкільній природничо-математичній освіті : науково-методичний посібник. Житомир : ТОВ «Видавничий дім “Бук-Друк”». 2021. С. 40-43.

10. Великий тлумачний словник сучасної української мови: 250 000 слів /за ред. В.Т. Бусела. Київ: Перун, 2017. 1728 с.
11. Генератор кросвордів. 2024. URL: <http://surl.li/gjrwih> (дата звернення: 10.08.2024).
12. Генератор ребусів. 2024. URL: <http://surl.li/dycift> (дата звернення: 10.08.2024).
13. Гиря О.О. Використання ментальних карт на навчальних заняттях з хімії. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського*. Серія: Теорія та методика навчання природничих наук, 2022. № 2. С. 45-55.
14. Горуха Т.О. Використання інтерактивних методів на уроках хімії. 2014. URL: <http://surl.li/guwwjj> (дата звернення: 03.09.2024).
15. Грабовський А. Інтерактивні технології навчання в підготовці майбутніх вчителів хімії. *Шлях освіти*. 2007. № 3 (45). С. 35–47.
16. Дичківська І.М. Інноваційні педагогічні технології: підручник, 3-тє видання, виправлене. Київ: Академвидав, 2015. 352 с.
17. Екологічна безпека: проблеми і шляхи їх вирішення // XIII Міжнародна науково-практична конференція. Збірник наукових статей (11–15 вересня 2017 р., м. Харків, Україна). Харків: Райдер, 2017. 448 с.
18. Електронні засоби для вивчення хімії // Net-кабінет хімії Білоцерківського природничо-математичного ліцею-гімназії №16 ім. М.О. Кириленка Білоцерківської міської ради Київської області. URL: <http://surl.li/tbuije> (дата звернення: 06.10.2024).
19. Зима Н., Молодик К. 10 ідей, як зробити уроки хімії легкими й пізнавальними. Смарт-освіта. Нова українська школа. 2024. URL: <http://surl.li/ngnkqq> (дата звернення: 11.08.2024).
20. Інноваційні технології навчання: Навч. посібн. для студ. / [Кол. авторів; відп. ред. Бахтіярова Х.Ш.; наук. ред. Арістова А.В.; упорядн. словника Волобуєва С.В.]. Київ: НТУ, 2017. 172 с.
21. Інтерактивні методи навчання. *Освітній портал «Педрода»*. 2021.

URL: <https://www.pedrada.com.ua/article/2316-interaktyvni-metody> (дата звернення: 05.10.2024).

22. Інтерактивні технології навчання: теорія, практика, досвід: Методичний посібник / Автор-укладач О. Пометун. Київ: 2001. 250 с.

23. Інтернет-ресурси для створення інтерактивних вправ і тестових завдань. 2021. URL: <http://surl.li/rbqoxd> (дата звернення: 07.08.2024).

24. Календарно-тематичне планування «Хімія» (профільний рівень). 10 клас. 2024. URL: <http://surl.li/tirbqs> (дата звернення: 01.09.2024).

25. Календарно-тематичне планування «Хімія» (профільний рівень). 11 клас. 2024. URL: <http://surl.li/owepjj> (дата звернення: 01.09.2024).

26. Кондратюк В.Л., Волос М.М., Бабин І.І. Основні тенденції розвитку систем освіти та освітніх технологій у світовій педагогічній практиці. *Відкритий урок*. 2002. № 5–6. С. 18–21.

27. Кравець І.В., Мідак Л.Я., Кузишин О.В. Технологія Augmented Reality як засіб для покращення ефективності вивчення хімічних дисциплін // *Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю «Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи»* (м. Тернопіль, 9-10 листопада 2017 р.). Тернопіль, 2017. С. 151-154.

28. Кравченко Л.В. Ігрові прийоми навчання на уроці хімії як засіб формування пізнавальної активності у дітей. *Вісник Полтавського національного педагогічного університету*. 2019. Випуск 3. С. 71-74.

29. Криворучко А.В., Акименко О.Ю. Інтерактивне навчання хімії з використанням Google Jamboard. *Вісник Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка*. 2023. Випуск 3. С. 180-182.

30. Кузьмич Я.В. Роль інтерактивного навчання на уроках хімії в системі професійно-технічної освіти. *Молодий вчений*. 2018. №12 (64). С. 1–3.

31. Ліцман Ю.В. Узагальнення і систематизація знань з хімії учнів профільних класів середньої загальноосвітньої школи: автореферат ... к. пед. наук. Київ: Нац. пед. ун-т ім. М.П. Драгоманова, 2005. 21 с.

32. Ляхман К.В., Говор Т.А. Інтерактивні вправи на уроках хімії. 2019. С. 85-87. URL: <http://surl.li/xliulh> (дата звернення: 18.09.2024).
33. Майданник О.П. Використання інноваційних технологій на уроках хімії та біології як крок до особистісно-зорієнтованого навчання. 2016. URL: <http://surl.li/pqxslf> (дата звернення: 10.08.2024).
34. Макєєв С.Ю., Грановська Т.Я., Сидоренко О.В. Формування природничо-наукової компетентності засобами ІКТ на уроках хімії у старшій школі. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Теорія та методика навчання природничих наук*. Вінниця: ВДПУ, 2021. №1. С. 60-73.
35. Мельник В.В. Інтерація в освітньому процесі: технологія організації. *Управління школою*. 2006. № 13. С. 15–34.
36. Методичні рекомендації щодо викладання предмета „Хімія” у 2023/2024 навчальному році. 2023. URL: <http://surl.li/efabjq> (дата звернення: 10.08.2024).
37. Навчальна програма для закладів загальної середньої освіти «Хімія 10-11 класи Профільний рівень»: Наказ МОН № 1407 від 23 жовтня 2017 р.
38. Нетрибійчук О. Використання хмарних сервісів і технології «перевернутого навчання» на уроках хімії. Біологія і хімія в рідній школі. 2017. №5. С. 2-9.
39. Онлайн-сервіс Genially. 2024. URL: <https://genial.ly/> (дата звернення: 10.08.2024).
40. Онлайн-сервіс Go-Lab. 2024. URL: <https://www.golabz.eu/labs> (дата звернення: 10.08.2024).
41. Онлайн-сервіс Kahoot. 2024. URL: <https://kahoot.com/> (дата звернення: 10.08.2024).
42. Онлайн-сервіс LearningApps. 2024. URL: <https://learningapps.org/> (дата звернення: 18.07.2024).
43. Онлайн-сервіс Liveworksheets. 2024. URL: <https://www.liveworksheets.com/> (дата звернення: 10.08.2024).

44. Онлайн-сервіс Mozaik Education. 2024. URL: <https://www.mozaweb.com> (дата звернення: 10.08.2024).
45. Онлайн-сервір MyTestX. 2024. URL: https://teach-inf.com.ua/load/programi/testi/mytest_x/16-1-0-35 (дата звернення: 08.08.2024).
46. Онлайн-сервіс PhET-Interactive Simulations. 2024. URL: <https://phet.colorado.edu/uk/> (дата звернення: 10.08.2024).
47. Онлайн-сервіс Quizizz. 2024. URL: <https://quizizz.com/> (дата звернення: 10.08.2024).
48. Онлайн-сервіс Wardwall. 2024. URL: <https://wordwall.net/> (дата звернення: 10.08.2024).
49. Онлайн-сервіс Wizer. 2024. URL: <https://wizer.me/> (дата звернення: 10.08.2024).
50. Онлайн-сервіс WiseMapping. 2024. URL: <https://wisemapping.com/> (дата звернення: 10.08.2024).
51. Онлайн-сервіс Xmind. 2024. URL: <https://xmind.app/> (дата звернення: 10.08.2024).
52. Падалко О.В. Сучасний урок: інтерактивні технології навчання. *Географія*. 2015. № 11 (279). URL: <http://journal.osnova.com.ua/article/50628> (дата звернення: 02.10.2024).
53. Педагогічні технології в підготовці вчителів: навч. посіб. / І.Ф. Прокопенко, О.М. Іонова, В.І. Євдокимов [та ін.]; Харк. нац. пед. ун-т імені Г.С. Сковороди; за ред. І.Ф. Прокопенка. Харків: ХНПУ, 2018. 457 с.
54. Плужник А. Інтерактивна гра-кахут «Галогени». 2022. URL: <http://surl.li/nuidzi> (дата звернення: 10.10.2024).
55. Пометун О.І., Коберник Г.І., Комар О.А. Інтерактивні технології: теорія і методика. Умань-Київ: УДПУ, 2008. 94 с.
56. Поняття про лужні, інертні елементи, галогени. 2024. URL: <http://surl.li/otzupo> (дата звернення: 07.10.2024).
57. Про деякі питання державних стандартів повної загальної середньої освіти: Постанова Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. №898.

Офіційний вісник України. 2020. №81. Ст. 2615.

58. Про освіту: Закон України від 05 вересня 2017 р. № 2145-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text> (Дата звернення: 09.10.2024).

59. Про повну загальну середню освіту: Закон України від 16 січня 2020 р. №463-IX. *Відомості Верховної Ради України*. 2020. №31. Ст. 226.

60. Про схвалення Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти): Розпорядження Кабінету Міністрів України від 05 серпня 2020 р. №960-р. *Урядовий кур'єр*. 2020. №164.

61. Про схвалення Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 14 грудня 2016 р. № 988-р. *Офіційний вісник України*. 2017. № 1. Ст. 22.

62. Розанцев Г.М., Радіо С.В., Борисова К.В. Р-Елементи VIII–VII груп: навчально-методичний посібник з курсу «Неорганічна хімія» (для студентів спеціальності «Хімія»). Вінниця: ДонНУ імені Василя Стуса, 2017. 95 с.

63. Розанцев Г.М., Борисова К.В. Синтез неорганічних сполук: навчально-методичний посібник. Вінниця: ДНУ, 2016. 40 с.

64. Сергеева В. Педагогічна комунікативна взаємодія в системі «учитель – учні» та її виховна цінність в умовах спільної творчої діяльності. *Педагогічний часопис Волині*. 2015. №5. С. 57–63.

65. Сняла Ю. Застосування цифрових інструментів у навчанні хімії. *Освіта. Інноватика. Практика*. 2023. Випуск 4. Том 11. С. 55-64.

66. Стребна О.В., Соценко А.О. Інтерактивні методи навчання в практиці роботи початкової школи / 5-е вид. Харків: Основа, 2019. 174 с.

67. Технологія інтерактивного навчання. – Paipagogos. 2021. URL: <https://paidagogos.com/tehnologiya-interaktivnogo-obucheniya.html> (дата звернення: 02.10.2024).

68. Український педагогічний словник / за ред. С.У. Гончаренка. Київ: Либідь, 2017. 376 с.

69. Цифрові інструменти для організації змішаного навчання в

шкільній природничо-математичній освіті : науково-методичний посібник / Укладачі : Буряк О. О. та ін. Житомир : ТОВ «Видавничий дім “Бук-Друк”». 2021. 122 с.


70. Chaffardon Ch., Castro J.-P., Sanchez C. & Marchou P. Teaching Chemistry and Physics in France: a brief overview. Paris: European Commission, Erasmus+, 2018. 27 p.

71. Holme T. Finish at the Beginning: 100 Years of High School Chemical Education. *Journal of Chemical Education*. 2023. Vol. 100. Issue 11. Pp. 4163-4165.

72. Lawrence S., Jefferson T., & Osborn N. Engaging students in the research process: Comparing approaches used with diverse learners in two urban high school classrooms in chemistry. *The Language and Literacy Spectrum*, 2017. Vol. 27(1). Pp. 1–27

ДОДАТКИ

Додаток А



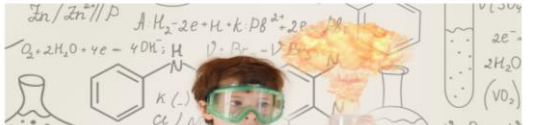
АНКЕТА-ОПИТУВАЛЬНИК

для вчителів хімії закладів загальної середньої освіти
«Використання інтерактивних навчальних вправ учителями-предметниками в освітньому процесі під час викладання шкільного курсу хімії профільного рівня»

anastasiya2418n@gmail.com [Switch account](#)

Not shared

* Indicates required question


Шановні освітяни!

Просимо Вас взяти участь в опитуванні з метою визначення готовності сучасних учителів хімії закладів загальної середньої освіти використовувати у своїй діяльності інтерактивні навчальні вправи під час викладання шкільного курсу хімії профільного рівня.

Вашій увазі пропонується 12 питань та варіанти відповідей. Оберіть одну із запропонованих відповідей, яка Вам більше імпонує, або зазначте свою власну відповідь.

Прізвище, ім'я, по батькові *

Your answer

Вік *

Your answer

Чи цікавитеся Ви застосуванням сучасних інноваційних педагогічних технологій у сфері загальної середньої освіти? *

- Так
- Іноколи
- Ні

Чи вивчаєте Ви провідний педагогічний досвід використання цифрових технологій або інформаційно-комунікаційних технологій у роботі з учнями профільних класів на уроках хімії? *

- Так
- Іноколи
- Ні

Чи володієте Ви достатньою інформацією про сучасні інноваційні педагогічні технології та методики навчання хімії здобувачів освіти? *

- Так
- Частково
- Ні

Чи маєте Ви досвід застосування інтерактивних навчальних вправ на уроках хімії профільної школи? *

- Так
- Частково
- Ні

Які онлайн-платформи для створення інтерактивних навчальних вправ Вам відомі? *

Your answer

Як Ви оцінюєте власну педагогічну готовність до застосування інтерактивних навчальних вправ в освітньому процесі під час проведення уроків хімії та позакласних заходів з учнями профільних класів? *

- Повністю готовий (-а)
- Частково готовий (-а)
- Не готовий (-а)

Які онлайн-платформи для створення інтерактивних навчальних вправ Ви застосовуєте в освітньому процесі під час викладання уроків хімії профільного рівня? *

Your answer

Які б поради та/або рекомендації Ви надали вчителям хімії щодо застосування інтерактивних навчальних вправ під час викладання шкільного курсу хімії профільного рівня? *

Your answer

Яка Ваша улюблена онлайн-платформа для проведення інтерактивних вправ зі здобувачами освіти під час вивчення шкільного курсу хімії профільного рівня? Чому? *

Your answer

Submit

Clear form

*Які, на Вашу думку, переваги використання
інтерактивних навчальних вправ під час викладання
учням профільних класів шкільного курсу хімії?* *

Your answer

*Які, на Вашу думку, головні недоліки використання
інтерактивних навчальних вправ під час викладання
учням профільних класів шкільного курсу хімії?* *

Your answer

**КВЕСТ-ГРА (позаурочна діяльність)
з хімії для здобувачів освіти 11 класу**

на тему: «Загальна характеристика елементів VIIA групи (галогенів)»

Мета: узагальнення знань про особливості елементів VIIA групи – простих речовин галогенів, специфіку їх будови та хімічні й фізичні властивості.

Завдання:

- закріпити знання про будову молекул галогенів; їх фізичні й хімічні властивості, ознайомлення зі способами отримання галогенів; перебування у природі; закріпити роль галогенів у житті;
- формувати вміння прогнозувати властивості галогенів та їх сполук на підставі загальної характеристики елементів групи VIIA за становищем елементів у періодичній системі хімічних елементів Менделєєва із застосуванням міжпредметних знань;
- формувати особистісний сенс у вивченні хімії (продемонструвати зв'язок важливості вивчення галогенів та із життям людини);
- продовжити розвивати комунікативні вміння та навички здобувачів освіти;
- виховувати стійкий інтерес до вивчення хімії;
- виховувати в учнів 11 класу екологічну культуру.

Тип позакласної діяльності: закріплення отриманих знань.

Форма проведення: квест-гра з використанням інтерактивних навчальних вправ.

Методи навчання: наочно-словесні, дослідні, пошукові, інтерактивні, проблемні.

Форми роботи з учнями: фронтальна, групова; бесіда, виконання домашнього хімічного експерименту.

Обладнання:

- комп'ютер та доступ до мережі Інтернет;
- мультимедійна презентація;
- інструктивні картки для виконання домашнього хімічного експерименту та виконання завдань;
- реактиви та обладнання для проведення домашнього хімічного експерименту (кристалічний йод, сіль йодиду, картопля, морська сіль, медичний йод, морська капуста, зубна паста, капсула з бромом, порошкоподібний відбілюючий засіб).

ХІД ПОЗАУРОЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

I. Організаційний етап.

Учні, сьогодні я запрошую вас на незвичайний захід – квест-гру.

(Усі учасники квесту заздалегідь поділені на 3 команди. Отримують маршрутні листи. На кожній станції команда учнів перебуває по 5 хвилин, де виконує певне завдання. Виконані завдання перевіряються, і виставляється

позначка маршрутного листа. Наприкінці квесту підбиваються підсумки гри, і оголошується переможець. Треба вигадати назву командам).

1.1. Мотивація до навчальної діяльності та цілепокладання.

Відповідь ви зможете дати лише тоді, коли зберете всі підказки та отримаєте останнє завдання. Підказки можна отримати лише правильно виконавши завдання на кожному з етапів.

При цьому на кожному етапі ви отримуєте лише одну підказку. Перехід здійснюється за кольоровими прапорцями для кожної команди.

Перед вами різні предмети, що використовуються людиною в повсякденному житті.

(Вчитель демонструє на екрані зубну пасту, морську сіль, медичний йод, порошкоподібний відбілюючий засіб, морську капусту, використовуючи посилання:

https://www.canva.com/design/DAGSmn_GHzg/OE36DqzXNJ6ify3E175MeQ/edit?utm_content=DAGSmn_GHzg&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton).

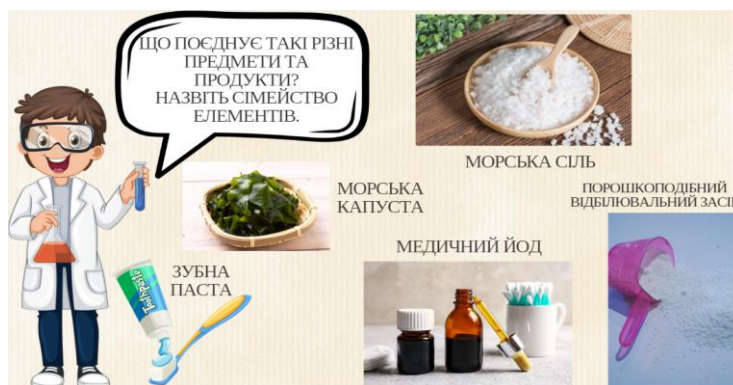


Рис. Б.1. Фрагмент презентації до квест-гри

Що поєднує такі різні предмети та продукти? Назвіть сімейство елементів.

II Етапи гри

1. Етап «Історичний»

Завдання №1. Відкриття хімічних елементів

Команда №1 «Кисень»

Відкритий шведським хіміком К. Шееле 1774 р. Елемент отримав назву «хлор» за свій колір (грец. хлорос – жовто-зелений). У рідкому стані його вперше отримав Майкл Фарадей.

Команда №2 «Гама»

Відкритий у 1826 р. французьким хіміком А. Баларом. Елемент названий так за свій запах (грецьк. бромос – «смердючий»). Крім того А. Балар назвав даний елемент муридом.

Команда №3 «Ксенон»

Відкритий у 1811 р. французьким хіміком-технологом Бернаром Куртуа (1777-1838), сином відомого селітровара. Гей-Люссак назвав новий елемент йодом (від грецького *iodes, ioeides* – схожий кольором на фіалку, темно-синій, фіолетовий).

2. Етап «Теоретичний»

Завдання «Знайди правильний відповідник» (учням пропонується перейти за посиланням <https://learningapps.org/display?v=pnnsye2wk24> або скористатися QR-кодом)



3. Етап «Творчий»

Завдання «Визначте елемент, про який йдеться у казці»

Команда № 1 «Кисень»

Жив-був хлопець-незнайомиць і було в нього багато друзів-неметалів – це і Фтор, і Хлор, і Йод ... Неметали не дуже любили метали, та й метали, у свою чергу, не виявляли до них великої любові та дружби. І якось пізно ввечері гуляв наш герой зі своїми друзями, але відстав він від них і побачив, що на лавці в парку хтось сидить. Підійшов ближче і побачив він Срібло – дуже гарний метал. Незнайомиць підійшов до нього.

Познайомившись трохи ближче вони стали справжніми друзями. Вирішили вони бачитися тільки вечорами, щоб їх хтось не впізнав.

Через якийсь час вони взаємодіяли один з одним і створили сіль...?

Друзі вирішили, що залишаться такими назавжди і рідні не зможуть їх розлучити, але лише зійшло сонце і світло потрапило на них вони знову відокремилися один від одного. З того часу незнайомиць і Аргентум бачаться і взаємодіють лише у темну пору доби, а розумні люди почали застосовувати цю реакцію у створенні фотографій. (Br)



Команда №2 «Гама»

Жив-був маленький хімічний елемент. Він сильно відрізнявся від своїх знайомих і однолітків – таких, як Карбон, Нітроген, Бор, Оксиген та багато інших. Відрізнявся він тим, що він мав жовто-зелене забарвлення, а багатьом не подобався його різкий, задушливий запах.

Одного разу набридло елементу слухати глузування його знайомих, ось він і вирішив вирушити в подорож і знайти собі нових друзів. Довго йшов наш герой, багато елементів зустрів на своєму шляху, добрих і поганих. І ось натрапив він на будинок, у якому було 5 поверхів. На кожному поверсі було лише 1 віконце.

Постукався наш друг у віконце на 1 поверсі, відкрив йому доброзичливий Астат. Він і скликав решту мешканців будиночка. Поговорили вони і вирішили що наш друг залишиться жити з ними. Тим більше, що кімната на 3 поверсі була порожня.

Нові друзі загадкового елемента були такими ж, як і він – незвичайні. Ось так і зараз живуть друзі в семиповерховому будинку, займаючи 2 і 3 поверхи в однокімнатній квартирі, а жителі 4, 5, 6, 7 поверхів у квартирах на двох господарів. (Cl)

Команда 3 «Ксенон»

Жив собі у світі хімічний елемент. Жилося йому погано, бо його ніхто не любив. Справа в тому, що він відрізнявся від інших кольором, він був не таким, як у всіх, а світло-жовтий. До кольору вони, звісно, ставилися краще, ніж запаху. Його різкий, дратівливий запах відлякував усіх мешканців починаючи з водню, закінчуючи радієм. Ніхто не любив бідного мешканця будинку. Він змушений був піти у пошуках, таких як він.

Йшов довго, багато елементів зустрічав на своєму шляху, але ніхто не хотів приймати його. Через багато часу, зневірений і змучений незнайомиць забрів у 7 (17) будинок, в якому було лише 5 квартир. З останньою надією незнайомиць постукав у двері другої квартири. Назустріч йому вийшов якийсь «прибулець».

Він був жовто-зеленого кольору, запах у нього був задушливий і різкий, але це не відштовхнуло незнайомця. Він зрозумів, що це і є місце, де йому будуть раді. Незабаром із віконця визирнули й інші мешканці. Усі хотіли познайомитись зі своїм новим сусідом. Вирішивши залишитися, Незнайомець заселився в першу квартиру і жив там довго і щасливо. З цього часу всі почали жити цікаво та весело.

4. Етап «Пізнавальний»

Бліц-турнір «Положення галогенів у Періодичній таблиці Менделєєва»

(командна онлайн-гра за посиланням

<https://create.kahoot.it/details/b6d37433-2d65-4320-b6d5-01879c3ce503>

або за QR-кодом)



5. Етап «Біологічний»

(Учні кожної команди виконують інтерактивні вправи в онлайн-платформі LearningApps)

Команда №1 «Кисень»

Інтерактивна вправа «Чи знали Ви, що...?» (Cl)

<https://learningapps.org/display?v=pjt312yxn24>



Команда №2 «Гама»

Інтерактивна вправа «Чи знали Ви, що...?» (Br)

<https://learningapps.org/display?v=p33zvy3hc24>



Команда №3 «Ксенон»

Інтерактивна вправа «Чи знали Ви, що...?» (I)

<https://learningapps.org/display?v=p2057fcv324>



6. Етап «Практичний»

Інтерактивна вправа «Окисно-відновні реакції (галогени)».
Розставте коефіцієнти у наведених схемах окисно-відновних реакцій методом електронного балансу. На виконання кожного рівняння у вас є 2 хвилини.

<https://create.kahoot.it/details/b51eacfe-29b2-4caf-934d-bf3891e47921>



III. Заключний етап.

Підбиття підсумків.

Учні, коли ви зібрали всі підказки, вам необхідно підбити підсумки нашої квест-гри та відповісти на питання про яке сімейство речовин йшлося?

Кожен учень отримує картку. Необхідно заповнити пропуски. При виконанні завдання учні користуються періодичною таблицею Менделєєва, записами в зошиті, зробленими під час квест-гри, та перераховують елементи та їх сполуки, про які йшлося у завданнях та підбивають підсумки

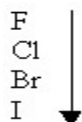
Елементи: _____

Положення в періодичній системі: _____

Група: _____, _____ підгрупа.

У підгрупі зверху донизу заряд ядра _____, загальна кількість електронів в атомі _____, кількість електронів на останньому рівні _____.

Окислювальні властивості _____.



За кожне завдання ви отримували квест-жетони: червоні – 5 балів, сині – 4 бали, зелені – 3.

Підрахуйте суму зароблених балів. Максимальна сума – 25 балів.

Оцініть вклад кожного учня у спільну справу.

IV. Рефлексія.

А завершити нашу неймовірну квест-подорож пропоную написанням СІНКВЕЙНУ.

1. Галогени

2. _____

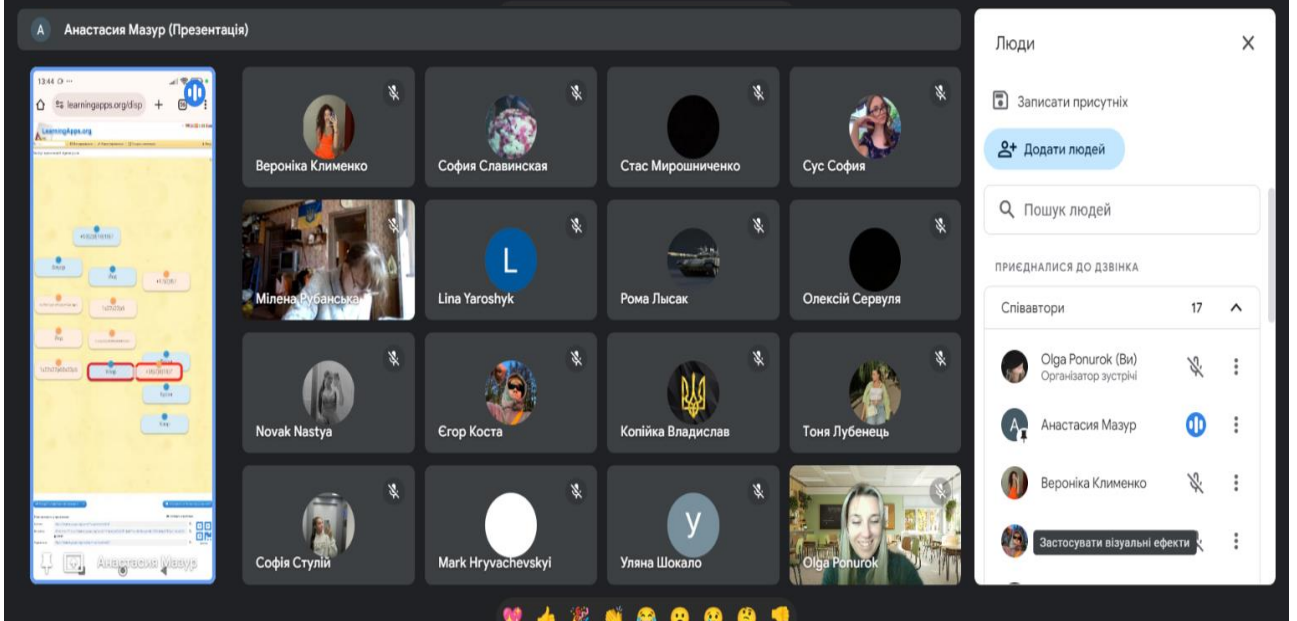
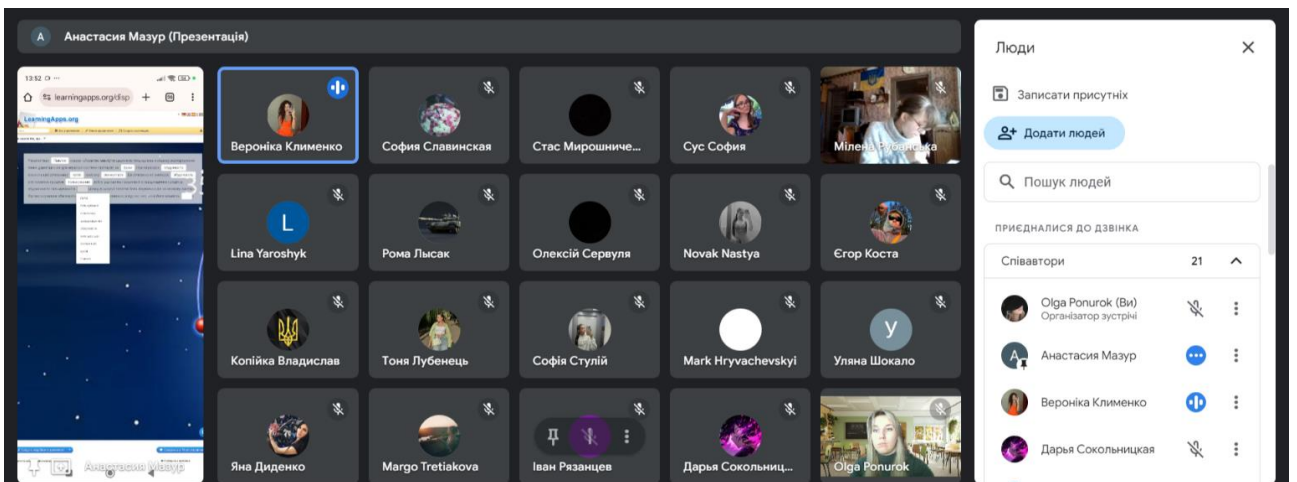
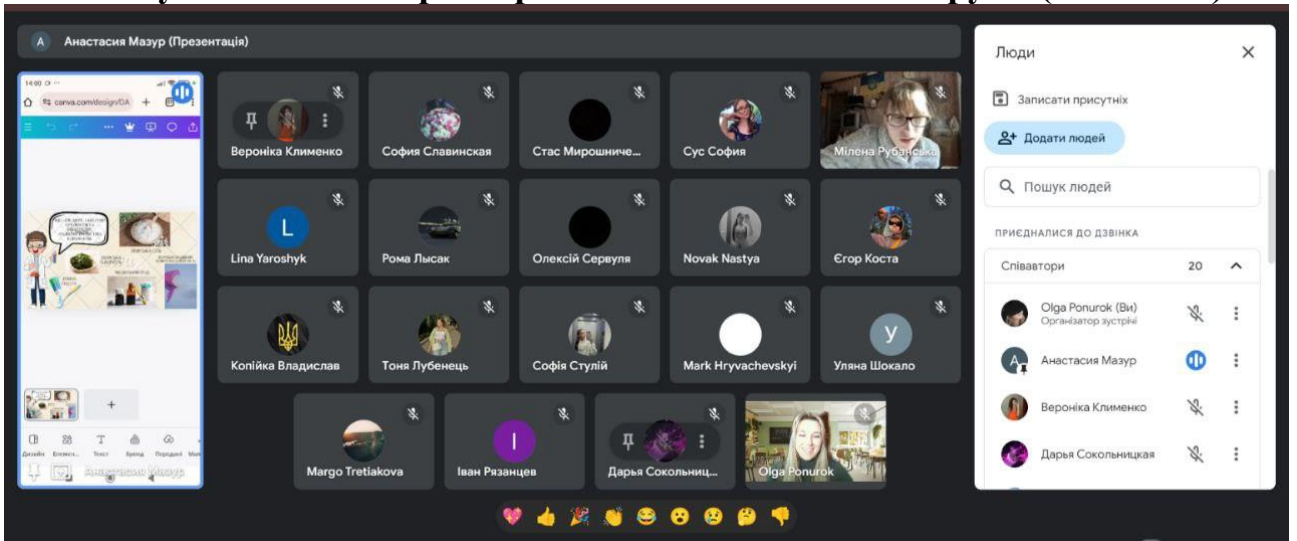
3. _____

4. _____

5. _____

Додаток В

Фотозвіт проведеної квест-гри з хімії для здобувачів освіти 10-А класу на тему: «Загальна характеристика елементів VIIA групи (галогенів)»



Методичні розробки інтерактивних вправ із формування понять про галогени в учнів профільних класів на уроках хімії

1. Інтерактивні вправи на актуалізацію опорних знань учнів.

1.1. Інтерактивна вправа-кахут «Так чи Ні?».

Активне посилання на кахут: <https://create.kahoot.it/details/100088cd-76b5-41ac-8c79-f1df0f4065f7> (рис. Г.1).

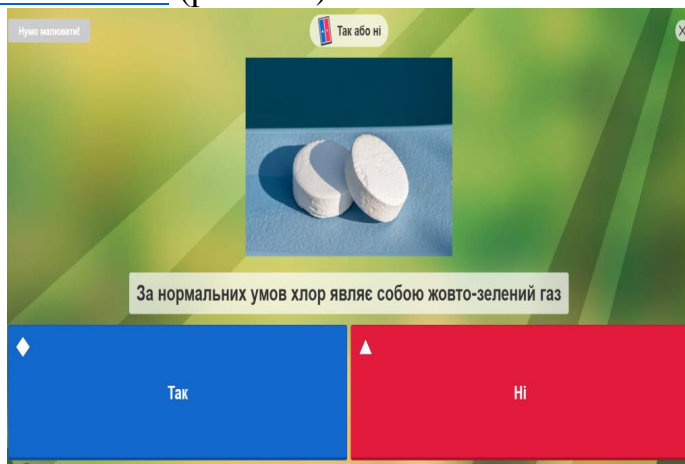


Рис. Г.1. Приклад завдання в інтерактивній вправі (кахуті) «Так чи Ні?»

Учням пропонується 9 тверджень про хімічні елементи VIIA групи, з яких частина є правильними, частина – хибними.

Завданням учнів є відповісти «так» або «ні» на запропоновані твердження:

- 10) За нормальних умов бром являє собою газ бурого кольору.
- 11) За нормальних умов хлор являє собою жовто-зелений газ.
- 12) Пари йоду мають синій колір.
- 13) Максимальний ступінь окислення фтору дорівнює +3.
- 14) Фтор - це найбільш електронегативний елемент.
- 15) Максимальний ступінь окислення хлору дорівнює +7.
- 16) Йод - це макроелемент.
- 17) Сублімація - це перехід рідкої речовини в твердий стан.
- 18) Молекули простих речовин-галогенів – одноатомні.

1.2. Інтерактивна дошка «Загальна характеристика хімічних елементів групи VIIA «Галогени» (рис. Г.2) - розроблена на онлайн-платформі *Bunsee* з метою ознайомлення учнів із загальною характеристикою хімічних елементів групи VII A «Галогени». Активне посилання:

<https://app.edu.bunsee.com/bunsee/3d2e42aae94e42e7956064e8f490fe85>.

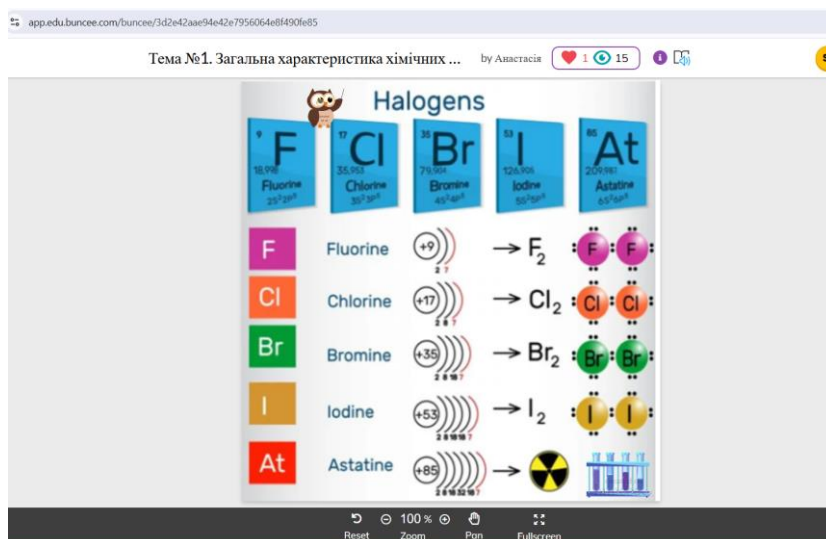


Рис. Г.2. Інтерактивна дошка
«Загальна характеристика хімічних елементів групи VIIA «Галогени»

Під час ознайомлення з темою №1 «Загальна характеристика елементів VIIA групи. Поширеність їх у природі та біологічна роль» учні мають змогу робити свої позначки на інтерактивній дошці, додавати стікери, малюнки, коментувати онлайн в режимі реального часу.

1.3. Інтерактивна вправа «Цікаві назви мінералів» - розроблена на безкоштовній онлайн-платформі LearningApps та спрямована на повторення учнями назв мінералів шляхом знаходження відповідності між назвою та хімічною формулою мінералу.

З інтерактивною вправою можна ознайомитися за активним посиланням <https://learningapps.org/display?v=py8tpzqsc24> або за нижченаведеним QR-кодом:



Учням пропонується знайти відповідність між такими назвами мінералів та їх хімічними формулами:

- 1) галіт – NaCl;
- 2) сильвініт – NaCl·KCl;
- 3) рогове срібло – AgCl;
- 4) фторопатит – Ca₅(PO₄)₃F;
- 5) кріоліт – Na₃AlF₆;
- 6) кам'яна сіль – NaCl;
- 7) каїніт – KCl·MgSO₄·3H₂O;
- 8) карналіт – KCl·MgCl₂·6H₂O;
- 9) флюорит – CaF₂.

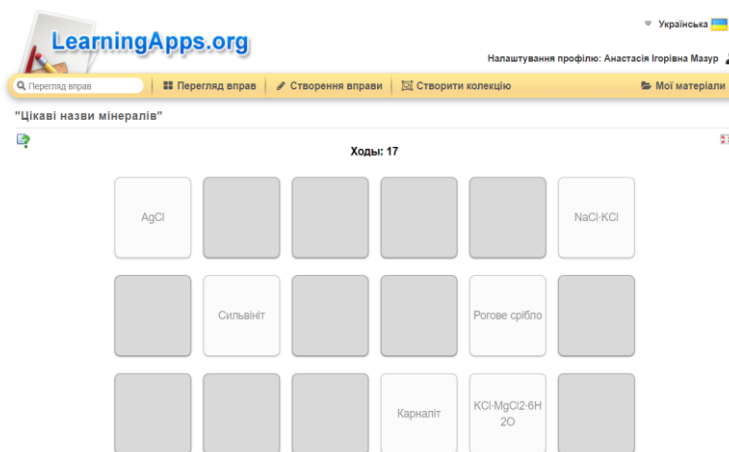


Рис. Г.3. Інтерактивна вправа «Цікаві назви мінералів»

1.4. Інтерактивна вправа «Знайди правильний відповідник» - створена на онлайн-платформі LearningApps та полягає у тому, щоб учні знайшли електронну конфігурацію та будову атомів хімічних елементів групи VIIA «Галогенів». (<https://learningapps.org/display?v=pnnsye2wk24>).



Рис. Г.4. Інтерактивна вправа «Знайди правильний відповідник»

Учням було запропоновано нижченаведені галогени та електронні конфігурації й будова їх атомів (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Завдання до інтерактивної вправи «Знайди правильний відповідник»

Галоген	Будова атома хімічного елемента	Електронна конфігурація
Хлор	+17)2)8)7	1s22s22p63s23p5
Йод	+53)2)8)18)18)7	1s22s22p63s23p63d104s24p64d105s25p5
Бром	+35)2)8)18)7	1s22s22p63s23p63d104s24p5
Флуор	+9)2)7	1s22s22p5

1.5. Бліц-турнір «Положення галогенів у Періодичній таблиці Менделєєва» - інтерактивна командна гра, створена на онлайн-платформі

Kahoot! у форматі квізу. Може використовуватися як на початковому етапі уроку, так і під час основного етапу.

Активне посилання на кахут: <https://create.kahoot.it/details/b6d37433-2d65-4320-b6d5-01879c3ce503> або за QR-кодом:



Інтерактивна вправа складається з 9 запитань, на які учні повинні надати або письмову відповідь, або обрати 1 правильний варіант відповіді з чотирьох запропонованих.

- 1) Газ, який застосовували як хімічну зброю під час Першої світової війни?
 - А) Хлор (Cl)
 - Б) Йод (I)
 - В) Бром (Br)
 - Г) Астат (At)
- 2) У перекладі з грецької «смердючий» - це...
 - А) Аргентум (Ag)
 - Б) Хлор (Cl)
 - В) Бром (Br)
 - Г) Станум (Sn)
- 3) Нестача цього хімічного елемента в організмі людини призводить до карієсу зубів?
 - А) Кальцій (Ca)
 - Б) Кисень (O)
 - В) Свинець (Pb)
 - Г) Флуор (F)
- 4) При нагріванні без вибуху взаємодіє із воднем...
 - А) Аргон (Ar)
 - Б) Сірка (S)
 - В) Хлор (Cl)
 - Г) Бром (Br)
- 5) Галоген широко використовується в промисловості для відбілювання тканин, отримання соляної кислоти, отрутохімікатів тощо.
 - А) Хлор (Cl)
 - Б) Йод (I)
 - В) Теннессін (Ts)
 - Г) Астат (At)
- 6) Хімічний елемент, який у прийнято називати «руйнівником».
 - А) Флуор (F)
 - Б) Нікель (Ni)
 - В) Магній (Mg)
 - Г) Гелій (He)
- 7) Який хімічний елемент відповідає за вироблення гормонів щитовидної залози?

- А) Флуор (F)
 Б) Йод (I)
 В) Натрій (Na)
 Г) Миш'як (As)
- 8) Найбільш електронегативний хімічний елемент...
 А) Флуор (F)
 Б) Молібден (Mo)
 В) Бром (Br)
 Г) Хлор (Cl)
- 9) Його з'єднання використовують у фотографії... (письмова відповідь)
 Відповідь: бромід срібла або AgBr.



Рис. Г.5. Інтерактивний блиц-турнір
 «Положення галогенів в Періодичній таблиці Менделєєва»

1.6. Інтерактивна вправа «Хлориди. Відповідність між реагентами і продуктами реакції» - розроблена на онлайн-платформі Wordwall та спрямована на актуалізацію знань учнів профільних класів по темі «Хлориди».

З інтерактивною вправою можна ознайомитися за активним посиланням <https://wordwall.net/resource/81523601> або за QR-кодом:

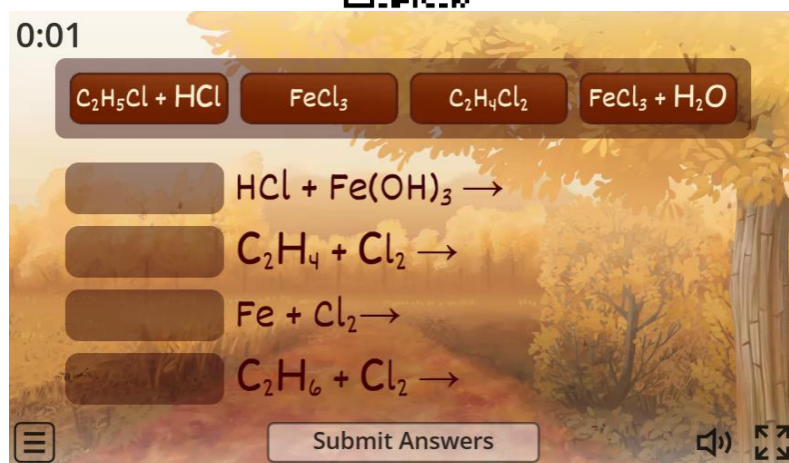


Рис. Г.6. Інтерактивна вправа
 «Хлориди. Відповідність між реагентами і продуктами реакції»

1.7. Інтерактивний тест «Хлориди» - створена на онлайн-платформі *Wordwall* та спрямована на поглиблення знань учнів профільних класів про хлориди; удосконалення вмінь писати рівняння відповідних реакцій у молекулярному та йонному вигляді; вправлення учнів у розв'язанні рівнянь хімічних реакцій (рис. Г.7).

З інтерактивною вправою можна ознайомитися за активним посиланням <https://wordwall.net/resource/81524575> або за нижченаведеним QR-кодом:

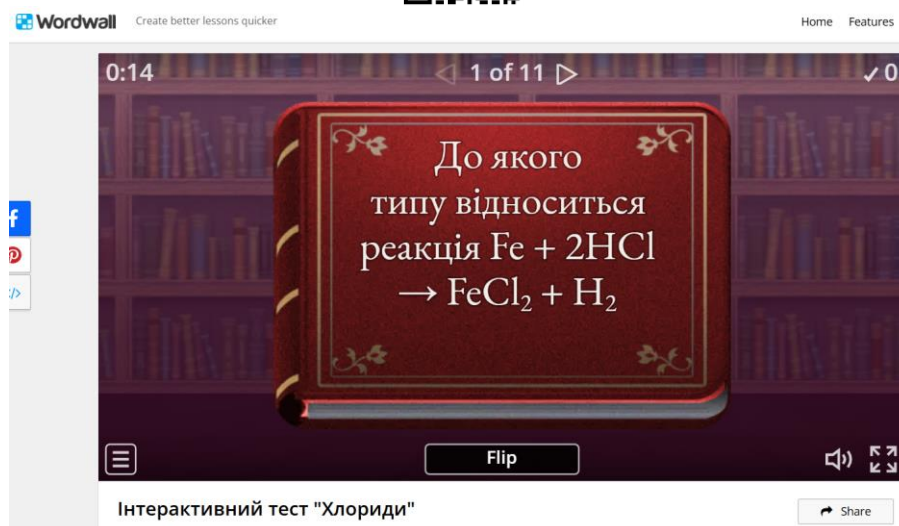
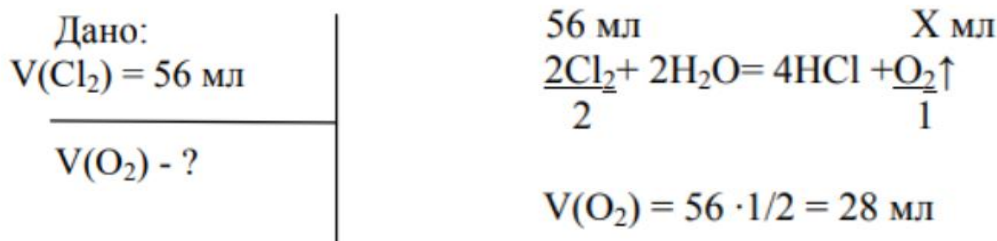


Рис. Г.7. Інтерактивний тест «Хлориди»

Учням пропонується надати відповіді на такі запитання:

1. Із скількох атомів складається молекула хлору? (2)
2. Назвіть молекулярну формулу хлороводню. (HCl)
3. Як називається розчин хлороводню у воді? (хлоридна кислота)
4. Характеристика хлоридної кислоти, як електроліту. (сильний електроліт)
5. Яка сполука утворюється при взаємодії заліза з хлоридною кислотою? (FeCl₂)
6. До якого типу відноситься реакція $\text{Fe} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$? (заміщення)
7. З якою з речовин не взаємодіє хлоридна кислота? (Cu)
8. Реакція хлорування насичених вуглеводнів є реакцією... (заміщення)
9. Назвіть послідовність застосування реагентів для здійснення перетворення Na. ($\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{світло}$)
10. Складіть рівняння хімічної реакції, що відбувається під час пропускання хлору через холодний розчин калій гідроксиду. Вкажіть суму всіх коефіцієнтів. ($2\text{KOH} + \text{Cl}_2 = \text{KCl} + \text{KClO} + \text{H}_2\text{O}$. Сума коефіцієнтів - 6).
11. Розв'яжіть задачу.



(Відповідь: 28 мл)

1.8. Інтерактивна вправа «Властивості галогенів та їх похідних» – створена на онлайн-платформі *Kahoot* та спрямована на актуалізацію знань учнів щодо властивостей галогенів та їх похідних. Це завдання виконується у вигляді квізу, де пропонується 4 варіанти відповіді, з яких може бути одна або декілька правильних відповідей.

З інтерактивною вправою можна ознайомитися за активним посиланням: <https://create.kahoot.it/details/fe01388b-a1b7-4645-bd15-ac9eb427a0aa> або за допомогою QR-коду:

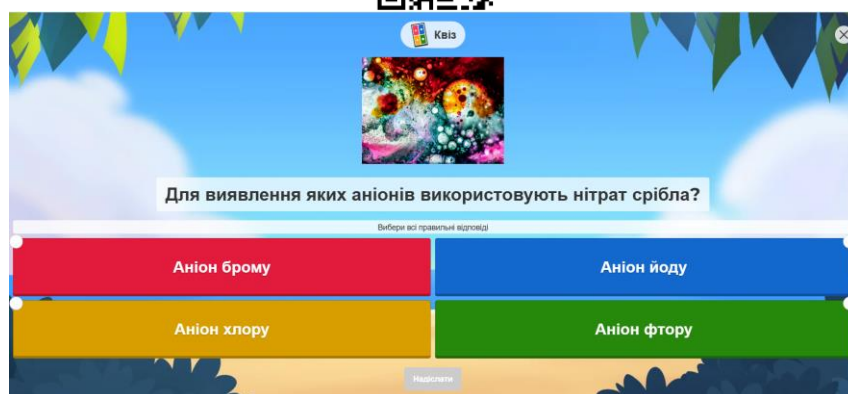


Рис. Г.8. Інтерактивна вправа «Властивості галогенів та їх похідних»

Учням було запропоновано тестових 7 завдань кахуту:

1. Які реакції правильні?
 - А) $\text{Br}_2 + 2 \text{NaI} = 2\text{NaBr} + \text{I}_2$
 - Б) $\text{I}_2 + 2\text{NaBr} = 2\text{NaI} + \text{Br}_2$
 - В) $\text{Cl}_2 + 2\text{NaBr} = 2\text{NaCl} + \text{Br}_2$
 - Г) $\text{Cl}_2 + 2\text{NaBr} = 2\text{NaBr} + \text{Br}_2$
2. Продукти електролізу водного розчину NaCl :
 - А) Na
 - Б) H_2
 - В) Cl_2
 - Г) NaOH
3. В якому рядку зростає сила кислот?
 - А) HI-HBr-HCl-HF
 - Б) HF-HCl-HBr-HI
 - В) HF-HBr-HCl-HI

- Г) $\text{HBr}-\text{HI}-\text{HCl}-\text{HF}$
4. Для виявлення яких аніонів використовують нітрат срібла?
 А) Аніон фтору
 Б) Аніон хлору
 В) Аніон бром
 Г) Аніон йоду
5. Чому HF називають плавиковою кислотою?
 А) HF використовують при спайці металів для видалення оксидів з їх поверхні
 Б) HF може взаємодіяти з оксидом кремнію
 В) HF використовується для створення поплавців
 Г) HF видобувають із плавників риб
6. Який елемент бере участь у побудові зубної емалі та кісток?
 А) I
 Б) F
 В) Cl
 Г) Br
7. Яка кислота міститься у шлунку людини?
 А) Сірчана кислота
 Б) Хлорнувата кислота
 В) Хлороводнева кислота
 Г) Соляна кислота

2. Інтерактивні вправи на засвоєння знань учнями профільних класів.

2.1. Інтерактивна вправа «Сортування хімічних властивостей».

Створена на онлайн-платформі *Wordwall*. З інтерактивною вправою можна ознайомитися за активним посиланням: <https://wordwall.net/resource/80358111> або використовуючи QR-код (рис. Г.9).

Валентність I	ступені окиснення -1, 0, +1, +3, +4, +5, +7	Валентність I, III, V, VII	Флуор	Йод	
ступені окиснення -1, 0, +1, +3, +5, +7	радіус атома 0,099 нм	Ступені окиснення -1, 0, +1, +3, +5, +7	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
радіус атома 0,064 нм	радіус атома 0,114 нм	ступені окиснення -1, 0	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Валентність I, III, V, VII	валентність I, III, V, VII	відносна електронегативність 2,196	Хлор	Бром	
відносна електронегативність 3,16	радіус атома 0,133 нм		<input type="text"/>	<input type="text"/>	
відносна електронегативність 3,98	Відносна електронегативність 2,66		<input type="text"/>	<input type="text"/>	

Рис. Г.9. Інтерактивна вправа «Сортування хімічних властивостей»

Учням пропонується 4 групи хімічних елементів VIIA групи – Флуор, Йод, Хлор та Бром та перелік хімічних властивостей атомів наведених елементів. Завданням учнів є розсортувати подані властивості по групам на швидкість.

У таблиці Г.1 представлені правильні відповіді до інтерактивної вправи «Сортування хімічних властивостей».

**Правильні відповіді до інтерактивної вправи
«Сортування хімічних властивостей»**

Флуор	Йод	Хлор	Бром
ступені окиснення -1, 0	відносна електронегативність 2,66	відносна електронегативність 3,16	радіус атома 0,114 нм
радіус атома 0,064 нм	ступені окиснення -1, 0, +1, +3, +5, +7	радіус атома 0,099 нм	ступені окиснення -1, 0, +1, +3, +5, +7
відносна електронегативність 3,98	радіус атома 0,133 нм	валентність I, III, V, VII	валентність I, III, V, VII
валентність I	валентність I, III, V, VII	ступені окиснення -1, 0, +1, +3, +4, +5, +7	відносна електронегативність 2,196

2.2. Інтерактивна вправа «Створи хімічну реакцію» - представлена за активним посиланням: <https://wordwall.net/resource/80361071> або за поданим QR-кодом.



Учням запропоновано 12 двосторонніх флеш-карток. На лицьовій стороні представлена перша частина хімічного рівняння.

Завданням учнів є записати та назвати другу частину хімічної реакції із правильно розставленими коефіцієнтами.

Після того, як учні виконали завдання, один з учнів називає отриманий результат, а вчитель «перегортає» флеш-картку і показує правильну відповідь. Учні звіряють свої результати з правильною відповіддю. Виконується методом «ланцюжка» (учні по черзі зачитують записані хімічні реакції).

На рис. Г.10 представлено приклад виконання інтерактивної вправи.

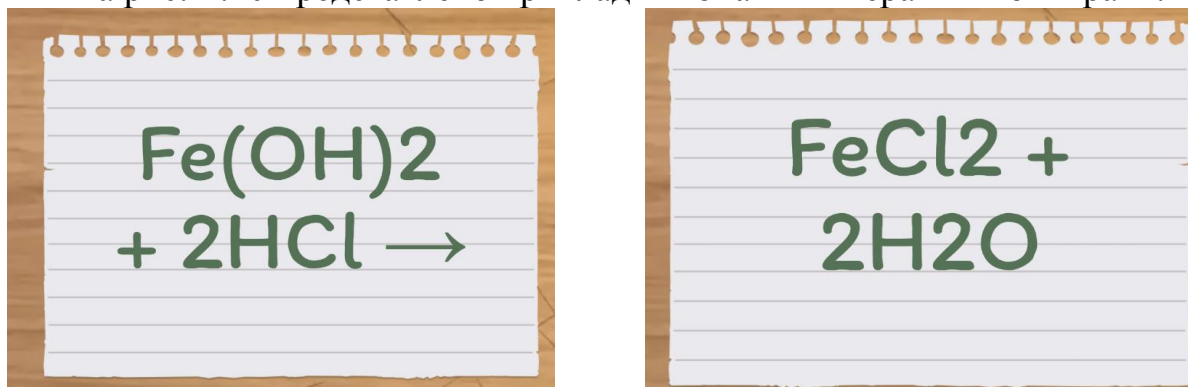


Рис. Г.10. Фрагмент інтерактивної вправи «Створи хімічну реакцію»

Нижче наведені хімічні рівняння:

- 10) $2\text{NaCl (тв.)} + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ (к.)} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl} \uparrow$
- 11) $6\text{HCl} + 2\text{Al} \rightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2 \uparrow$
- 12) $2\text{HCl} + \text{CuO} \rightarrow \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 13) $\text{Al}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

- 14) $2\text{HCl} + \text{Mg} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$
- 15) $\text{Zn}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 16) $4\text{HCl} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 17) $\text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 18) $2\text{KMnO}_4 + 16\text{HCl} \rightarrow 2\text{MnCl}_2 + 5\text{Cl}_2 + 2\text{KCl} + 8\text{H}_2\text{O}$
- 19) $\text{AgNO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{AgCl}\downarrow + \text{HNO}_3$
- 20) $2\text{HCl} + \text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \rightarrow \text{PbCl}_2 + 2\text{CH}_3\text{COOH}$
- 21) $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{HCl}$.

2.3. Інтерактивна вправа «Чи знали Ви, що...?» (Cl) - створена на онлайн-платформі LearningApps та передбачала перевірку знань учнів про властивості галогену хлору (Cl) на основі наявних знань здобувачів освіти зі шкільного курсу біології (міжпредметний підхід).

З інтерактивною вправою можна ознайомитися за активним посиланням <https://learningapps.org/display?v=pjt312yxn24> або за QR-кодом:

"Чи знали Ви, що..."

підтримує нормальний осмотичний тиск плазми, , спинномозкової рідини. Хімічний елемент бере участь в утворенні соляної , обміні речовин, побудові тканин. Необхідний для дезінфекції клітин. Сприяє позбавленню зайвої ваги. Розчиняє відкладення на суглобах. кислота, що входить до складу шлункового соку людини, виконує ряд важливих функцій: більшу частину бактерій, що потрапляють у шлунок разом з їжею. Наприклад, холерний вібрион гине в 0,5%-ної . Тому епідемія холери виникає лише влітку, коли через спеку людина вживає багато води та кислотність шлункового соку зменшується; 0,5%-на соляна кислота в шлунку створює умови для дії ферментів на . Ферменти стають активними у кислому середовищі вже за 37-38°C.




Рис. Г.11. Інтерактивна вправа «Чи знали Ви, що...?» (Cl)

2.3. Інтерактивна вправа «Чи знали Ви, що...?» (Br) - створена на онлайн-платформі LearningApps та передбачала перевірку знань учнів про властивості галогену бром (Br) на основі наявних знань здобувачів освіти зі шкільного курсу біології (міжпредметний підхід).

З інтерактивною вправою можна ознайомитися за активним посиланням <https://learningapps.org/display?v=p33zvy3hc24> або за QR-кодом:

"Чи знали Ви, що...?"

Фізіолог Іван сказав: «Людство має бути щасливим тим, що має в своєму розпорядженні такий дорогий для нервової системи препарат, як . При нервових кількість цієї речовини у та мозку . Ця речовина не зменшує , але посилює процеси , тобто відновлює правильне співвідношення процесів збудження та гальмування в мозку, в цьому і полягає його лікувальна дія на нервову систему. Під час сну мозок збагачується цією хімічною речовиною, а під час неспання його кількість ».




Рис. Г.12. Інтерактивна вправа «Чи знали Ви, що...?» (Br)

2.4. Інтерактивна вправа «Чи знали Ви, що...?» (I) – створена на онлайн-платформі LearningApps та передбачала перевірку знань учнів про властивості галогену йоду (I) на основі наявних знань здобувачів освіти зі шкільного курсу біології (міжпредметний підхід).

З інтерактивною вправою можна ознайомитися за активним посиланням <https://learningapps.org/display?v=p2057fcv324> або за QR-кодом:

"Чи знали Ви, що...?"

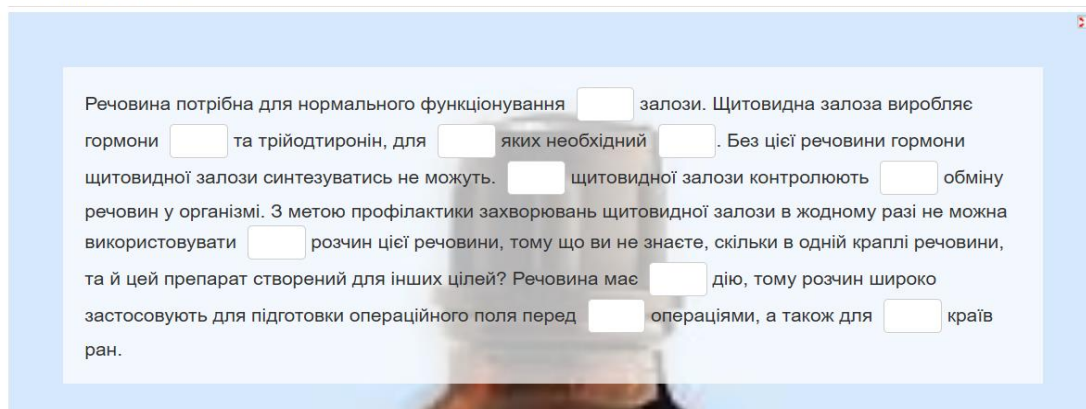


Рис. Г.13. Інтерактивна вправа «Чи знали Ви, що...?» (I)

2.5. Інтерактивна вправа «Окисно-відновні реакції (галогени)» - створена на онлайн-платформі Kahoot. Завдання учнів полягає у необхідності розставити коефіцієнти у 5 поданих схемах окисно-відновних реакцій методом електронного балансу. Після роз'язання рівняння необхідно обрати одне з 4-х запропонованих варіантів відповідей. На виконання кожного рівняння дається 3 хвилини.

З інтерактивною вправою можна ознайомитися за активним посиланням <https://create.kahoot.it/details/b51eacfe-29b2-4caf-934d-bf3891e47921> або за допомогою QR-коду:



Учням пропонувалися такі рівняння:

- 1) $\text{Cl}_2 + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HBrO}_3 + \text{HCl}$
 - А) $\text{Cl}_2 + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HBrO}_3 + \text{HCl}$
 - Б) $\text{Br}_2 + 5 \text{Cl}_2 + 6 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{HBrO}_3 + 10 \text{HCl}$
 - В) $5\text{Cl}_2 + \text{Br}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HBrO}_3 + 10\text{HCl}$
 - Г) $\text{H}_2\text{O} + \text{Br}_2 + 5 \text{HClO} \rightarrow 5 \text{HCl} + 2 \text{HBrO}_3$
- 2) $\text{CaCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 - А) $2\text{CaCO}_3 + 4\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
 - Б) $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 - В) $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 - Г) $\text{CaCO}_3 + 4\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + 2\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 3) $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HI}$
 - А) $3\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HI}$
 - Б) $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\text{H}_2\text{SO}_4 + 3\text{HI}$

- В) $\underline{\text{H}_2\text{SO}_3} + \underline{\text{I}_2} + \underline{\text{H}_2\text{O}} \rightarrow \underline{\text{H}_2\text{SO}_4} + \underline{2\text{HI}}$
 Г) $2\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{I} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HI}_2$
- 4) $\text{KMnO}_4 + \text{HCl} \rightarrow \text{KCl} + \text{MnCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$
 А) $2 \text{KMnO}_4 + 8 \text{HCl} = 0 \text{KCl} + \text{MnCl}_2 + 8 \text{H}_2\text{O} + 5 \text{Cl}_2$
 Б) $\underline{2\text{KMnO}_4} + \underline{16\text{HCl}} \rightarrow \underline{2\text{KCl}} + \underline{2\text{MnCl}_2} + \underline{8\text{H}_2\text{O}} + \underline{5\text{Cl}_2}$
 В) $2 \text{KMnO}_4 + 10 \text{HCl} = 2 \text{KCl} + 4 \text{MnCl}_2 + 6 \text{H}_2\text{O} + 5 \text{Cl}_2$
 Г) $2 \text{KMnO}_4 + 10 \text{HCl} = 2 \text{KCl} + 2 \text{MnCl}_2 + 8 \text{H}_2\text{O} + 5 \text{Cl}_2$
- 5) $\text{NaI} + \text{NaIO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{I}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
 А) $5\text{NaI} + \text{NaIO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 3\text{I}_2 + 3\text{Na}_2\text{SO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$
 Б) $3\text{NaI} + \text{NaIO}_3 + 0\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{I}_2 + 3\text{Na}_2\text{SO}_4 + 5\text{H}_2\text{O}$
 В) $2\text{NaI} + \text{NaIO}_3 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{I}_2 + 3\text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
 Г) $\underline{5\text{NaI}} + \underline{\text{NaIO}_3} + \underline{3\text{H}_2\text{SO}_4} \rightarrow \underline{3\text{I}_2} + \underline{3\text{Na}_2\text{SO}_4} + \underline{3\text{H}_2\text{O}}$

2.6. Інтерактивна вправа «Ланцюжок перетворень» - створена на онлайн-платформі *LearningApps* та відноситься до теми «Хлор» (активне посилання: <https://learningapps.org/display?v=p2eenyhm224> або QR-код:



Учням пропонується заповнювати ланцюжок хімічних перетворень із утворенням хімічних речовин (рис. Г.14).

Ланцюжок перетворень

Від хлору до білого осаду

1. При взаємодії хлору з -1 утворюється соляна кислота.
2. Щоб з HCl отримати CuCl₂ потрібно додати .
3. Після додавання з CuCl₂ утворюється ZnCl₂.
4. При додаванні до ZnCl₂ утворюється білий сирний осад.
5. Цей осад розчиняється в азотній кислоті з утворенням речовини та HCl.
6. Якщо спробувати провести реакцію HCl з речовиною червоно-бурого кольору (), вона не піде через нижчу електронегативність елемента.
7. Якщо спробувати провести реакцію з , ця речовина замість HCl прореагує з водою, витіснивши з неї кисень.

Рис. Г.14. Інтерактивна вправа «Ланцюжок перетворень»

2.7. Інтерактивна вправа «Взаємодія галогенів з хімічними речовинами» - створена на онлайн-платформі *LearningApps* та спрямована на визначення рівня засвоєння знань учнів особливостей хімічної взаємодії елементів VIIA групи «Галогенів» з іншими хімічними речовинами. Це завдання виконується у вигляді тесту, що складається з 11 запитань, в кожному з яких пропонується 4 варіанти відповіді, де лише одна правильна.

З інтерактивною вправою можна ознайомитися за активним посиланням: <https://learningapps.org/display?v=pf278yx5n24> або за допомогою QR-коду:



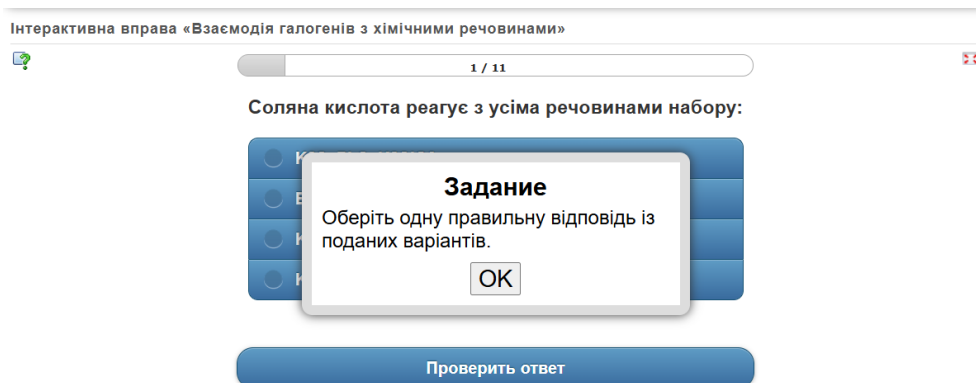


Рис. Г.15. Інтерактивна вправа «Взаємодія галогенів з хімічними речовинами»

Учням було запропоновано такі тестові завдання:

1. Соляна кислота реагує з усіма речовинами набору:

- А) KAl(OH)_4 , Fe, MgCO_3
- Б) K_3PO_4 , FeO, ZnSO_4
- В) BaO, Br_2 , AgNO_3
- Г) K_2S , PbS, K_2SiO_3

2. Вкажіть промисловий спосіб одержання хлороводню:

- А) $\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{HCl}$
- Б) $\text{C}_n\text{H}_{2n+2} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{Cl} + \text{HCl}$
- В) $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{HCl}$
- Г) $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NaHSO}_4 + \text{HCl}$

3. Соляна кислота взаємодіє за звичайних умов з усіма речовинами набору:

- А) CO, Cu, $\text{Pb(NO}_3)_2$ (р-р)
- Б) CO_2 , AgNO_3 (р-р), Mg
- В) KHCO_3 , Ba, Fe(OH)_2
- Г) ZnO, KNO_3 (р-р), Fe

4. Яка речовина під дією соляної кислоти перетворюється на хлорид міді (II)?

- А) Cu
- Б) CuO
- В) CuBr_2
- Г) CuSO_4

5. Бромід-іони є відновниками реакції:

- А) бромоводню з хлором
- Б) бромистоводневої кислоти з розчином гідроксиду кальцію
- В) розчину броміду натрію з розчином нітрату срібла
- Г) бромю з водним розчином сірководню

6. Яким реактивом виявляють хлорид-іон?

- А) AgNO_3
- Б) $\text{Ba(NO}_3)_2$
- В) Na_2SO_4
- Г) K_2CO_3

7. Визначити наявність хлорид-іону в розчині можна за допомогою розчину нітрату:
- срібла
 - барію
 - натрію
 - калію
8. Формула вищого гідроксиду хлору:
- HCl
 - HClO₃
 - HClO₄
 - HClO
9. Формула вищого оксиду хлору:
- Cl₂O₇
 - Cl₂O
 - ClO₂
 - Cl₂O₆
10. Ступінь окислення атома хлору в молекулі Ва(ClO₃)₂ дорівнює:
- 1
 - +1
 - +3
 - +5
11. При роботі з хлором дотримуються спеціальних заходів безпеки, тому що він:
- токсичний
 - летючий
 - роз'їдає скло
 - утворює вибухонебезпечні суміші з повітрям.

2.8. Інтерактивна вправа «Застосування хлоридів» – створена на онлайн-платформі *LearningApps* та спрямована на поглиблення знань учнів про особливості застосування хлоридів у життєдіяльності людини під час вивчення теми «Хлориди. Розчинність хлоридів у воді. Якісна реакція на хлорид-йон. Застосування хлоридної кислоти та хлоридів». Це завдання передбачає заповнення таблиці, що складається з трьох стовпчиків: «Формула» (хлориду), «Назва» та «Галузі застосування» (рис. Г.16).

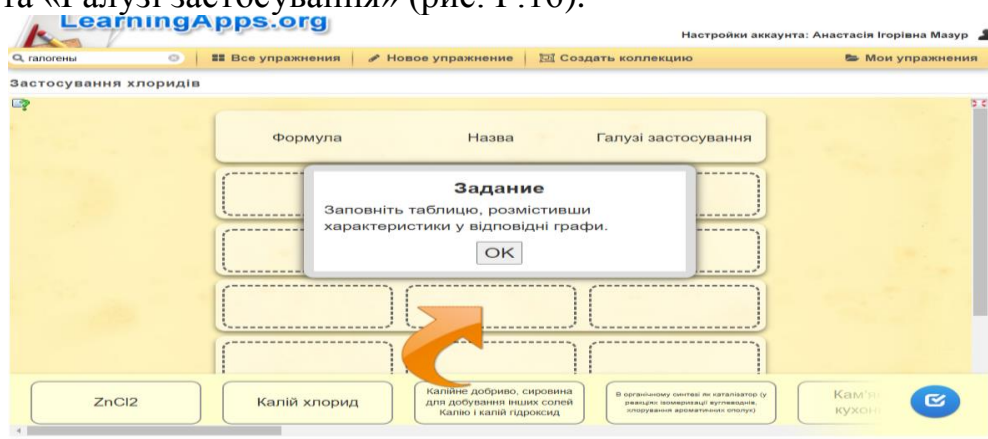


Рис. Г.16. Інтерактивна вправа «Застосування хлоридів»

З інтерактивною вправою можна ознайомитися за активним посиланням: <https://learningapps.org/display?v=pf3s74snt24> або за допомогою QR-коду:



У таблиці Г.2 представлені правильні відповіді до інтерактивної вправи «Застосування хлоридів».

Таблиця Г.2

Застосування хлоридів (ключ)

Формула	Назва	Галузі застосування
KCl	Калій хлорид	Калійне добриво, сировина для добування інших солей калію (K) і калій гідроксиду (KOH)
AlCl ₃	Алюміній хлорид	В органічному синтезі як каталізатор (у реакціях ізомеризації вуглеводнів, хлорування ароматичних сполук)
NaCl	Кам'яна, або кухонна сіль	Сировина для добування хлору, водню, металічного натрію, їдкого натру, хлороводню і соди, у харчовій, шкіряній промисловості, миловарінні, в медицині як фізіологічний розчин.
CaCl ₂	Кальцій хлорид	Безводна сіль як осушувач газів та органічних рідин; насичений розчин – для збагачення сировини флотаційним методом
AgCl	Аргентум хлорид	При виготовленні фотоплівок
ZnCl ₂	Цинк хлорид	При паянні для зняття оксидної плівки з поверхні металу (травлення), для просочування дерев'яних предметів, щоб запобігти гниттю

2.9. Інтерактивна вправа «Склади формулу мінералу» - складена на онлайн-платформі *Canva* та спрямована на формування в учнів профільних класів умінь та навичок побудови хімічних формул мінералів з поданих йонів (рис. Г.17-Г.18).

ЗБЕРІТЬ ФОРМУЛИ П'ЯТИ МІНЕРАЛІВ З ПОДАНИХ ЙОНІВ

Na^+ Na^+ Cl^- Cl^- Cl^- K^2 Ca^{2+} 2F^{-1}
 3Na^+ Al^{3+} K^+ Cl^- Mg^{2+} 2Cl^{-1}
 6F^- $6\text{H}_2\text{O}$

Рис. Г.17. Інтерактивна вправа «Склади формулу мінералу»



Рис. Г.18. Виконання інтерактивної вправи «Склади формулу мінералу»

Для виконання вправи можна перейти за активним посиланням https://www.canva.com/design/DAGUO934Sck/AbmThwEbFxKWRJxjwLH6aA/edit?utm_content=DAGUO934Sck&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton або скористатися QR-кодом:



3. Інтерактивні вправи закріплення та систематизацію знань учнів. Рефлексія.

3.1. *Інтерактивна вправа «Хмара слів»* - розроблена на онлайн-платформі *Mentimeter* та використовується на заключному етапі уроку з метою рефлексії учнів.

Наприклад, після ознайомлення з темою №1 «Загальна характеристика елементів VIIA групи. Поширеність їх у природі та біологічна роль» учням було запропоновано перейти за посиланням до ресурсу <http://menti.com>, ввести представлений на рисунку Г.19 8-мицифровий код та записати по 3 слова-асоціації, які їм спадають на думку після пройденого під час уроку матеріалу про галогени.

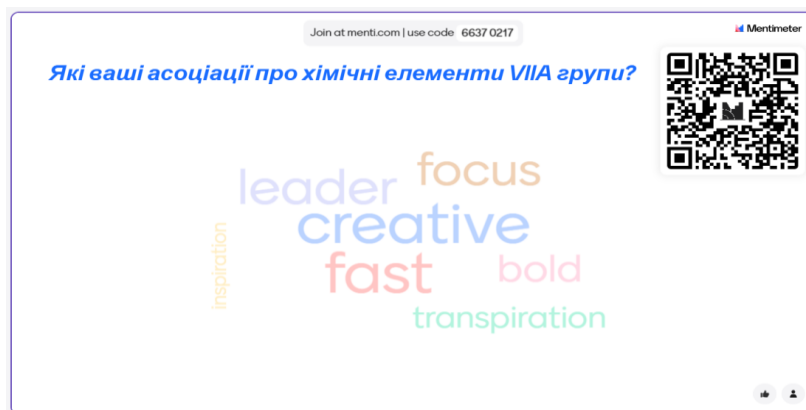


Рис. Г.19. Інтерактивна вправа «Хмара слів»

3.2. *Інтерактивна вправа «Кросворд «Елементи VIIA групи»* - створена на онлайн-платформі *LearningApps*; може використовуватися як на

початковому, так і на заключному етапі уроку (<https://learningapps.org/display?v=p6gr2apuc24>).

QR-код доступу до інтерактивної вправи:



Рис. Г.20. Інтерактивна вправа «Кросворд «Елементи VIIA групи»

Учням пропонувалося записати відповіді на такі запитання:

По горизонталі:

4. Найбільш хімічно активний галоген. Вперше отриманий в 1886 році А. Муассаном (Франція).

5. Перехід із твердого стану безпосередньо на пару, здатний перетворюватися на тверде тіло, минаючи стадію рідкого стану. Легко здійснюється для йоду. Використовується для очищення речовин.

7. Значення слова «бром» у перекладі з грецької на українську.

8. Назва солей, які утворюються в результаті взаємодії хлору з металами; солі хлороводневої кислоти.

По вертикалі:

1. Агрегатний стан перших двох представників галогенів за нормальних умов.

2. Найважчий галоген, отриманий штучно 1940 р. за допомогою ядерної реакції. Виявлений у природі у 1943 році. За властивостями близький до йоду.

3. Найбільш характерна властивість галогенів – приєднання електрона, що віддається металами. Тому про них говорять: «Галогени – сильні...».

6. Кількість електронів на зовнішньому енергетичному рівні в атомах галогенів.

3.3. Інтерактивна вправа «Кросворд «Галогени та їх сполуки» (рис. Г.21)- створена на онлайн-платформі *LearningApps*; може використовуватися як на початковому, так і на заключному етапі уроку (<https://learningapps.org/display?v=phr5g2uct24>).

QR-код доступу до інтерактивної вправи:

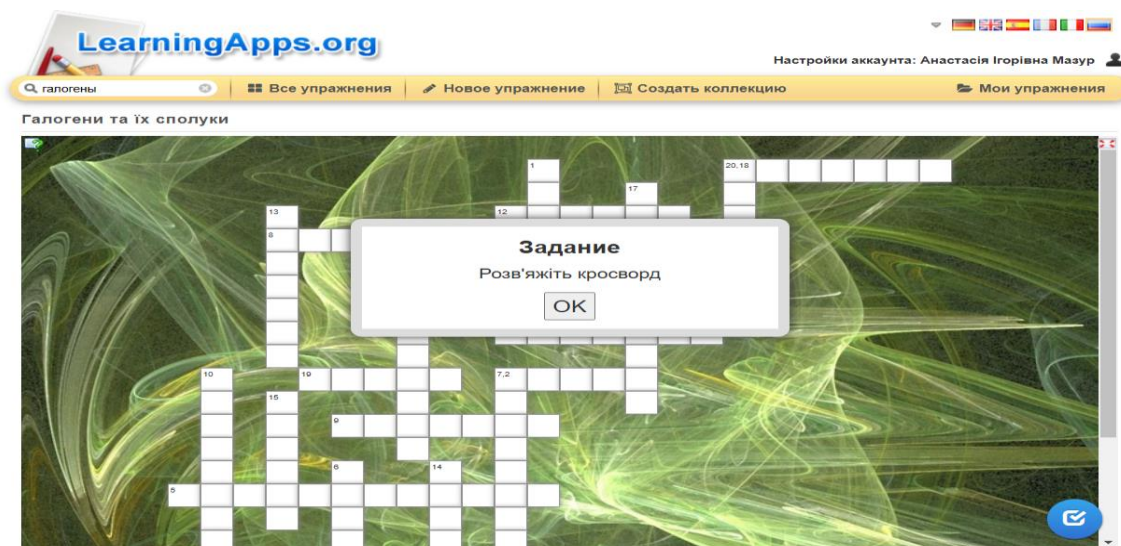


Рис. Г.21. Інтерактивна вправа «Кросворд «Галогени та їх сполуки»

Учням пропонувалося записати відповіді на такі запитання:

По горизонталі:

3. Буквальний переклад слова «галоген» з грецької мови.
4. Мінерал, який містить в собі фторид кальцію CaF_2 .
5. Апарат для електролізу NaCl для отримання натрію та хлору.
7. Мінерал, який часто використовують у санаторіях для лікування органів дихання та укріплення імунітету.
8. Без нього неможливо визначити хлориди, броміди, йодиди. А для визначення фторидів він не підходить.
9. Учений, який відкрив хлороводень HCl .
12. Речовина групи отруйних речовин (ОР), з'єднання хлору, що вперше використовувалося у роки Першої світової війни (COCl_2).

16. Солі хлорнуватої кислоти.

18. Мінерал хлорид калію.

19. Радіоактивний галоген

По вертикалі:

1. Найактивніший галоген.

2. Елементи, які породжують солі.

6. Його назва дослівно означає «смердючий».

10. Мінерал, кристалогідрат складу $\text{KCl} \cdot \text{NaCl} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$.

11. Фізичне явище, яке супроводжується випаровуванням твердого йоду та зворотного перетворення його в кристалики.

13. Загальна назва солей хлороводневої кислоти.

14. Мінерал, який одночасно містить хлорид натрію та хлорид калію.

15. Уживана назва білильного (хлорного) вапна $\text{Ca}(\text{OCl})_2$.

17. Солі хлорної кислоти.

20. Лауреат Нобелівської премії, вчений, який зробив внесок у розвиток уявлень про ланцюгові реакції (реакція водню з хлором).

3.4. Інтерактивна вправа «Сортувальник. Фізичні властивості галогенів та халькогенів» - створена на онлайн-платформі *LearningApps* та

спрямована на закріплення знань учнів про фізичні властивості хімічних елементів VIIA групи (рис. Г.22).

Із завданням можна ознайомитися, перейшовши за активним посиланням <https://learningapps.org/create?new=270&from=pofejzzj21#preview> або за допомогою QR-коду:

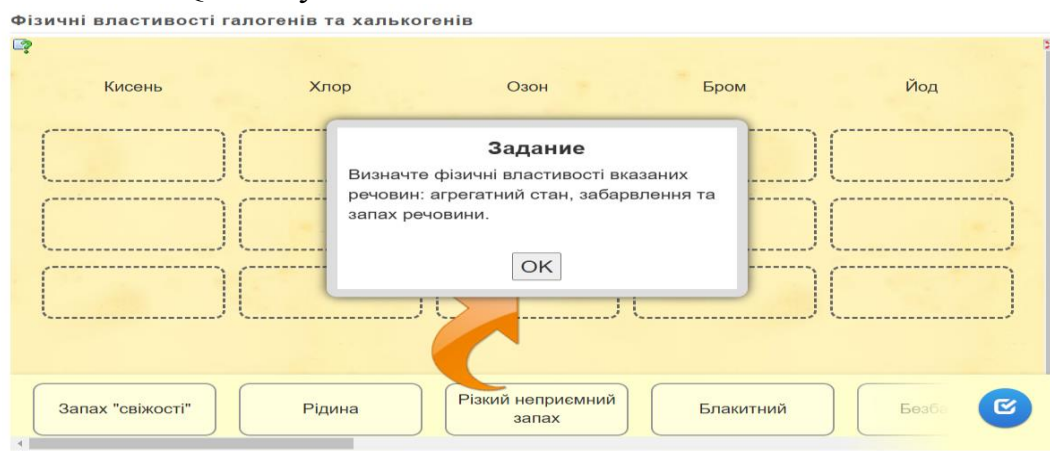


Рис. Г.22. Інтерактивна вправа
«Сортувальник. Фізичні властивості галогенів та халькогенів»

3.5. Інтерактивна вправа «Властивості хімічних елементів VIIA групи «Галогенів» – створена на онлайн-платформі *LearningApps* та спрямована на закріплення та систематизацію знань учнів про властивості хімічних елементів VIIA групи «Галогенів» (рис. Г.23).

З інтерактивною вправою можна детально ознайомитися за активним посиланням <https://learningapps.org/display?v=pq7phe1rc24> або за допомогою QR-коду:

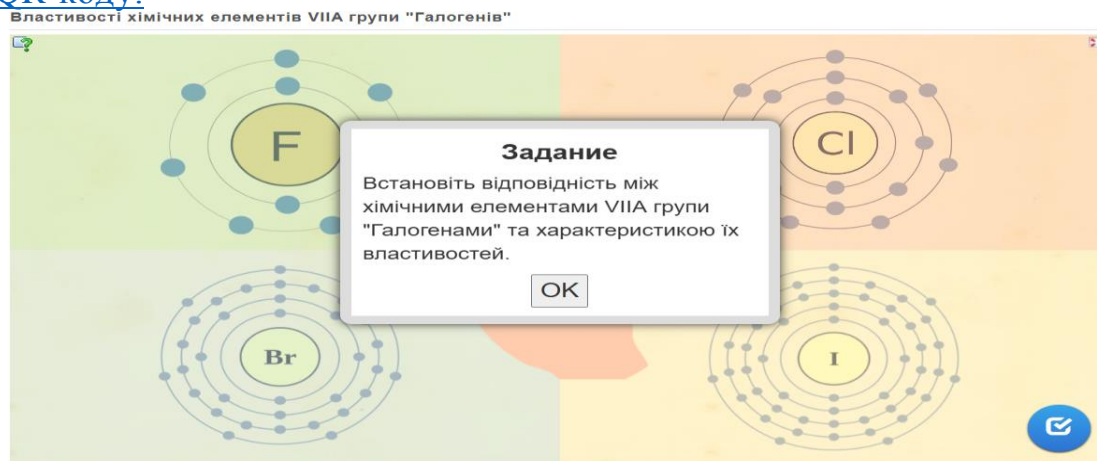


Рис. Г.23. Інтерактивна вправа
«Властивості хімічних елементів VIIA групи «Галогенів»

3.6. Інтерактивна вправа «Галогени у підводному світі» – створена на онлайн-платформі *Wordwall* та спрямована на закріплення та систематизацію знань учнів профільних класів про хімічні елементи групи VIIA, їх фізичні та хімічні властивості та закріплення пройденого матеріалу по темі «Елементи VIIA групи. Галогени».

Детально ознайомитися з інтерактивною вправою можна за активним посиланням: <https://wordwall.net/resource/81522751> або за допомогою QR-коду:



Інтерактивна вправа складається з 15 запитань, до кожного з яких пропонується чотири варіанти відповіді, одна з яких – правильна (рис. Г.24).

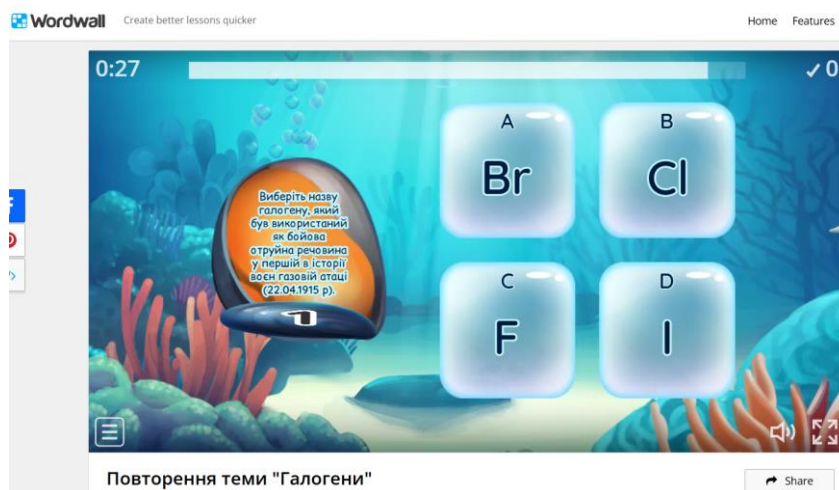


Рис. Г.24. Інтерактивна вправа «Галогени у підводному світі»

Вправа включає такі запитання:

- Число протонів в ядрі атома йоду дорівнює ...
 - 7
 - 5
 - 127
 - 53
- Який ряд чисел відповідає розподілу електронів за електронними шарами в атомі хлору?
 - 7, 8, 2
 - 2, 8, 7
 - 2, 8, 18, 7
 - 7, 18, 8, 2
- Найменший радіус атома має ...
 - Cl
 - F
 - I
 - Br
- В якій простій речовині неметалеві властивості виражені найбільш яскраво?
 - F
 - Br
 - Cl
 - I

5. У ряді хімічних елементів I-Br-Cl...
- зростає електронегативність атомів у сполуках
 - збільшується радіус атомів
6. Число валентних електронів в атомі Br дорівнює...
- 4
 - 35
 - 7
 - 41
7. Cl можна витіснити з розчину KCl за допомогою ...
- S
 - Br
 - I
 - F
8. Яка проста речовина бурхливо реагує з H₂O за нормальних умов?
- F
 - Br
 - Cl
 - I
9. Виберіть назву галогену, який був використаний як бойова отруйна речовина у першій в історії воєн газовій атаці (22.04.1915 р).
- Br
 - Br
 - I
 - F
10. Якій простій речовині відповідає опис властивостей: темно-сірі кристали з металевим блиском, які погано розчиняються у воді?
- Cl
 - Br
 - I
 - F
11. Який галоген застосовується для знезараження питної води, відбілювання тканини та паперу, отримання пластмас, барвників та соляної кислоти?
- Br
 - Cl
 - F
 - I
12. За нормальних умов хімічна реакція можлива між ...
- фтором та воднем
 - бромом та фторидом калію
 - бромідом натрію та йодом
 - воднем та йодом
13. Виберіть назву елемента, який у сполуках завжди виявляє ступінь окиснення = - 1.
- I

- b. Cl
- c. F
- d. Br

14. Cl взаємодіє з ...

- a. металами та багатьма неметалами
- b. розчинами іодиду калію та броміду натрію
- c. металами та багатьма неметалами, водою та деякими складними речовинами
- d. водою

15. Якій простій речовині відповідає опис властивостей: важка отруйна червоно-бура рідина з різким запахом?

- a. Cl
- b. Br
- c. F
- d. I.

3.7. Інтерактивна вправа «Хлороводень. Хлоридна кислота» - створена на онлайн-платформі *Kahoot!* та спрямована на закріплення та систематизацію знань учнів профільних класів про хімічні властивості хлоридів та способи їх добування.

Ознайомитися з інтерактивною вправою можна за активним посиланням (<https://create.kahoot.it/details/eac7e19d-b65a-4fd1-bd00-29efec2d23f5>) або за допомогою QR-коду:



Учням пропонується 8 тестових завдань, які передбачають надання відповіді «Так» або «Ні», а також обрання однієї або декількох правильних відповідей на поставлене твердження/запитання (рис. Г.25).

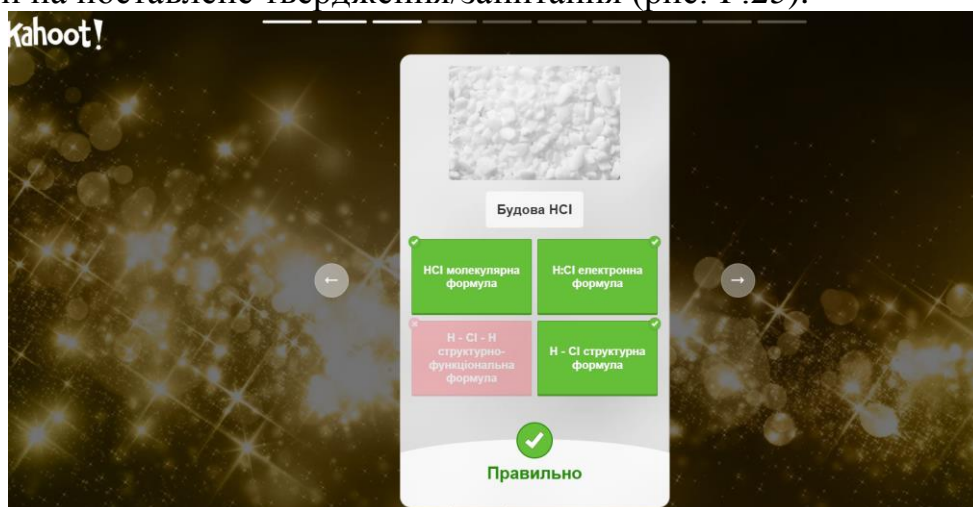


Рис. Г.25. Інтерактивна вправа «Хлороводень. Хлоридна кислота»

У рамках інтерактивної вправи учням пропонується такі запитання:

1. З металами, оксидами металів сухий HCl взаємодіє.

- a. так
 - b. ні
2. Будова HCl
- a. HCl молекулярна формула
 - b. H:Cl електронна формула
 - c. H - Cl структурна формула
 - d. H - Cl - H структурно-функціональна формула
3. До фізичних властивостей хлороводню не належить...
- a. Безбарвний газ
 - b. «Димить» на сухому повітрі
 - c. Легший за повітря
 - d. Добре розчинний у воді.
4. До фізичних властивостей хлоридної кислоти слід відносити...
- a. Різкий запах
 - b. Концентрована хлоридна кислота містить 27% HCl
 - c. Погано розчиняється у воді
 - d. Рідина жовто-зеленого кольору.
5. Реакція приєднання з ненасиченими вуглеводнями ($\text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_2\text{Cl} - \text{CH}_2\text{Cl}$)
- a. так
 - b. ні
6. Реакція заміщення з амоніаком ($\text{NH}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$)
- a. так
 - b. ні
7. До хімічних властивостей хлоридної кислоти належить...
- a. багатоосновна
 - b. безоксигенова кислота
 - c. сильний окисник
 - d. слабкий електроліт
8. У промисловості хлороводень добувають...
- a. прямим сполученням хлору з воднем
 - b. непрямим сполученням хлору з воднем
 - c. прямим сполученням хлору з воднем та купрумом
 - d. $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl}\uparrow$

УРОК ХІМІЇ

для учнів 11 класу (профільний рівень)

на тему: «Узагальнення й систематизація знань по темі «Елементи VIIA групи (галогени)»

Мета: узагальнення й систематизація знань учнів 11 класу профільної школи з теми «Елементи VIIA групи (галогени)»; перевірка рівня засвоєння знань учнями; удосконалення вмінь виконувати тести різного характеру, записувати та розв'язувати рівняння хімічних реакцій; підготовка до контрольної роботи.

Стимульний матеріал:

- періодична система Менделєєва;
- підручник Григорович О. «Хімія. Профільний рівень» (11 клас);
- таблиця розчинності;
- мультимедійна презентація до уроку;
- проектор.

Тип уроку: узагальнення й систематизація знань.

ХІД УРОКУ:

I. Мотивація навчальної діяльності.

Учні, нарешті ми завершили вивчення теми «Елементи VIIA групи (галогени)». Тому під час сьогоднішнього уроку ми з вами повинні дуже уважно та ретельно пригадати весь вивчений матеріал та підготуватися до написання контрольної роботи.

1.1. Інтерактивна вправа-кахут «Так чи Ні?».



Учні, перейдіть у Kahoot! за активним посиланням, яке я надіслала вам у чат, або скористуйтеся QR-кодом.

У вправі вам пропонується 9 тверджень про хімічні елементи VIIA групи, з яких частина є правильними, частина – хибними. Ваше завдання відповісти «так» або «ні» на запропоновані твердження:

- 1) За нормальних умов бром являє собою газ бурого кольору.
- 2) За нормальних умов хлор являє собою жовто-зелений газ.
- 3) Пари йоду мають синій колір.
- 4) Максимальний ступінь окислення фтору дорівнює +3.
- 5) Фтор - це найбільш електронегативний елемент.
- 6) Максимальний ступінь окислення хлору дорівнює +7.
- 7) Йод - це макроелемент.
- 8) Сублімація - це перехід рідкої речовини в твердий стан.
- 9) Молекули простих речовин-галогенів – одноатомні.

2. Повторення пройденого матеріалу.

2.1. **Інтерактивна вправа «Створи хімічну реакцію».** Учні, перейдіть за активним посиланням <https://wordwall.net/resource/80361071>, або за поданим QR-кодом до виконання вправи.



Вам запропоновано 12 двосторонніх флеш-карток. На лицьовій стороні представлена перша частина хімічного рівняння. Вашим же завданням є записати та назвати другу частину хімічної реакції із правильно розставленими коефіцієнтами.

Після виконання завдання підніміть руки, щоб я бачила, хто готовий, і будемо перевіряти ваші успіхи у розв'язанні хімічних реакцій.

- 1) $2\text{NaCl (тв.)} + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ (к.)} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}\uparrow$
- 2) $6\text{HCl} + 2\text{Al} \rightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\uparrow$
- 3) $2\text{HCl} + \text{CuO} \rightarrow \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{Al}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
- 5) $2\text{HCl} + \text{Mg} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$
- 6) $\text{Zn(OH)}_2 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 7) $4\text{HCl} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 8) $\text{Fe(OH)}_2 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 9) $2\text{KMnO}_4 + 16\text{HCl} \rightarrow 2\text{MnCl}_2 + 5\text{Cl}_2 + 2\text{KCl} + 8\text{H}_2\text{O}$
- 10) $\text{AgNO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{AgCl}\downarrow + \text{HNO}_3$
- 11) $2\text{HCl} + \text{Pb (CH}_3\text{COO)}_2 \rightarrow \text{PbCl}_2 + 2\text{CH}_3\text{COOH}$
- 12) $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{HCl}$.

2.2. Інтерактивна вправа «Застосування хлоридів»

Учні, давайте з вами трошки пригадаємо особливості застосування хлоридів у життєдіяльності людини. Для цього пропоную вам виконати цікаву вправу «Застосування хлоридів».

Це завдання передбачає заповнення кожним із вас таблиці, що складається з трьох стовпчиків: «Формула» (хлориду), «Назва» та «Галузі застосування».

Для переходу до виконання вправи ви можете скористатися активним посиланням <https://learningapps.org/display?v=pf3s74snt24> або QR-кодом:



(Після виконання інтерактивної вправи вчитель спільно з учнями здійснює перевірку виконаного завдання за допомогою таблиці «Застосування хлоридів (ключ для вчителя)»)

Застосування хлоридів (ключ для вчителя)

Формула	Назва	Галузі застосування
KCl	Калій хлорид	Калійне добриво, сировина для добування інших солей калію (K) і калій гідроксиду (KOH)
AlCl ₃	Алюміній хлорид	В органічному синтезі як каталізатор (у реакціях ізомеризації вуглеводнів, хлорування ароматичних сполук)

NaCl	Кам'яна, або кухонна сіль	Сировина для добування хлору, водню, металічного натрію, їдкою натру, хлороводню і соди, у харчовій, шкіряній промисловості, миловарінні, в медицині як фізіологічний розчин.
CaCl ₂	Кальцій хлорид	Безводна сіль як осушувач газів та органічних рідин; насичений розчин – для збагачення сировини флотаційним методом
AgCl	Аргентум хлорид	При виготовленні фотоплівок
ZnCl ₂	Цинк хлорид	При паянні для зняття оксидної плівки з поверхні металу (травлення), для просочування дерев'яних предметів, щоб запобігти гниттю

2.3. Інтерактивна вправа «Галогени у підводному світі»

Учні, давайте з вами ще раз повторимо фізичні та хімічні властивості р-елементів VIIA групи. Для цього пропоную вам виконати цікаву вправу за наступним посиланням <https://wordwall.net/resource/81522751> або за QR-кодом:



Інтерактивна вправа складається з 15 запитань, до кожного з яких пропонується чотири варіанти відповіді, одна з яких – правильна.

- Число протонів в ядрі атома йоду дорівнює ...
 - 7
 - 5
 - 127
 - 53
- Який ряд чисел відповідає розподілу електронів за електронними шарами в атомі хлору?
 - 7, 8, 2
 - 2, 8, 7
 - 2, 8, 18, 7
 - 7, 18, 8, 2
- Найменший радіус атома має ...
 - Cl
 - F
 - I
 - Br
- В якій простій речовині неметалеві властивості виражені найбільш яскраво?
 - F
 - Br
 - Cl
 - I
- У ряді хімічних елементів I-Br-Cl...
 - зростає електронегативність атомів у сполуках
 - збільшується радіус атомів

6. Число валентних електронів в атомі Br дорівнює...
- e. 4
 - f. 35
 - g. 7
 - h. 41
7. Cl можна витіснити з розчину KCl за допомогою ...
- e. S
 - f. Br
 - g. I
 - h. F
8. Яка проста речовина бурхливо реагує з H_2O за нормальних умов?
- e. F
 - f. Br
 - g. Cl
 - h. I
9. Виберіть назву галогену, який був використаний як бойова отруйна речовина у першій в історії воєн газовій атаці (22.04.1915 р).
- e. Br
 - f. Br
 - g. I
 - h. F
10. Якій простій речовині відповідає опис властивостей: темно-сірі кристали з металевим блиском, які погано розчиняються у воді?
- e. Cl
 - f. Br
 - g. I
 - h. F
11. Який галоген застосовується для знезараження питної води, відбілювання тканини та паперу, отримання пластмас, барвників та соляної кислоти?
- e. Br
 - f. Cl
 - g. F
 - h. I
12. За нормальних умов хімічна реакція можлива між ...
- e. фтором та воднем
 - f. бромом та фторидом калію
 - g. бромідом натрію та йодом
 - h. воднем та йодом
13. Виберіть назву елемента, який у сполуках завжди виявляє ступінь окиснення = - 1.
- e. I
 - f. Cl
 - g. F
 - h. Br

14. Cl взаємодіє з ...

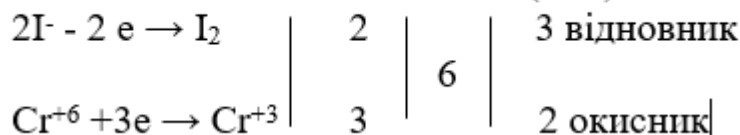
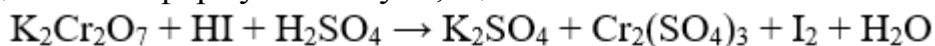
- e. металами та багатьма неметалами
- f. розчинами іодиду калію та броміду натрію
- g. металами та багатьма неметалами, водою та деякими складними речовинами
- h. водою

15. Якій простій речовині відповідає опис властивостей: важка отруйна червоно-бура рідина з різким запахом?

- e. Cl
- f. Br
- g. F
- h. I.

2.4. Розв'язання задачі.

Урівняйте рівняння методом електронного балансу. У відповіді зазначте коефіцієнт біля формули сполуки, що є окисником.



Відповідь: 1.

2.5. Розв'язання задачі.

Змішали розчин натрій хлориду масою 29,25 г з масовою часткою солі 20% з розчином аргентум нітрату масою 117 г з масовою часткою солі 16%. Обчисліть та укажіть масу осаду (в грамах), що при цьому утворюється.

Відповідь: $m(\text{AgCl}) = 14,35 \text{ г}$

III. Підведення підсумків уроку.