

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника

Факультет природничих наук

Кафедра хімії середовища та хімічної освіти

ДИПЛОМНА РОБОТА

на здобуття освітнього рівня магістра

на тему: «Інтерактивні вправи на уроках хімії 8 класу»

Виконала:

студентка II курсу, групи СО(ПрН)з2м

спеціальності 014.15 Середня освіта

(Природничі науки)

Шовгенюк М.І.

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

середовища та хімічної освіти Луцась А.В.

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

середовища та хімічної освіти Мідак Л.Я.

Івано-Франківськ – 2023 р.

Шовгенюк М.І. «Інтерактивні вправи на уроках хімії 8 класу». – Дипломна робота на здобуття освітнього рівня магістра за спеціальністю 014.15 Середня освіта (Природничі науки). – Прикарп. нац. ун-т ім. Василя Стефаника. – Івано-Франківськ, 2023. – 66 с.

Дипломна робота є рукопис, у якому розглянуті зміст навчального матеріалу, ключові та предметні компетентності, наскрізні змістові лінії, форми організації навчальної діяльності учнів, послідовність викладення навчального матеріалу з хімії у 8 класі. Проаналізовано можливість використання онлайн платформи LearningApps.org в освітньому процесі (переваги та недоліки сервісу, особливості роботи з LearningApps, типи вправ). Розроблено інструктивно-методичні рекомендації для проведення уроку гри-подорожі, уроку дослідження з хімії (тема «Кількість речовини. Моль. Молярна маса. Молярний об'єм») з використанням групових форм роботи, інтерактивних прийомів у 8 класі. З використанням сервісу LearningApps.org розроблені інтерактивні завдання для уроків хімії у 8 класі з використанням групових форм роботи, інтерактивних прийомів у 8 класі. 66 с., Табл. 13, Рис. 28, Літ. 38.

Ключові слова: хімія, шкільний курс, ключові та предметні компетентності, інтерактивні завдання, наскрізні змістові лінії, кількість речовини, моль, молярна маса, молярний об'єм.

Shovheniuk M.I. Interactive tasks for 8th form chemistry lessons/

The graduation paper covers the context of the study data, key and subject competencies, the transparent contextual lines, forms of setting up the students' educational work, the sequence of laying out the study data in chemistry for the 8th form. The abilities of the online platform LearningApps.org within the study process were analyzed (pros and cons of the service, features of LearningApps, types of tasks). Instructive and methodical recommendations were developed to perform a game-journey-lesson, chemical experiment lesson (topic «The amount of substance. Mole. Molar mass. Molar volume») using group work forms, interactive tools in the 8th form. Interactive tasks for 8th form chemistry lessons were developed with LearningApps.org, using group work forms, interactive tools in the 8th form. 66 p., Tabl. 13, Fig. 28, Refr. 38.

Key words: chemistry, school course, key and subject competencies, interactive tasks, transparent contextual lines, the amount of substance, mole, molar mass, molar volume.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. ЗМІСТ ШКІЛЬНОГО КУРСУ ХІМІЇ 8 КЛАСУ.....	7
1.1. Періодичний закон і періодична система хімічних елементів. Будова атома.....	7
1.2. Хімічний зв'язок і будова речовини.....	10
1.3. Кількість речовини. Розрахунки за хімічними формулами.....	12
1.4. Основні класи неорганічних сполук.....	14
РОЗДІЛ 2. ОНЛАЙН ПЛАТФОРМА LEARNINGAPPS.....	19
2.1. LearningApps.org в освітньому процесі.....	19
2.2. Переваги та недоліки сервісу LearningApps.....	19
2.3. Особливості роботи з LearningApps.....	21
2.4. Використання бібліотеки вправ у LearningApps.....	22
2.5. Редагування готових вправ у LearningApps.....	25
2.6. Типи вправ у LearningApps.....	24
2.7. Часті питання про LearningApps.....	27
2.2. Завдання з хімії для учнів 8 класу на платформі LearningApps....	28
РОЗДІЛ 3. ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА.....	37
3.1. Урок гра-подорож «Молярна маса. Кількість речовини».....	37
3.2. Урок-дослідження на тему: «Кількість речовини. Моль. Молярна маса. Молярний об'єм».....	41
3.3. Інтерактивні вправи під час вивчення теми «Кількість речовини»	43
3.4. Розрахункові формули.....	46
3.5. Інтерактивні завдання на платформі learningapps».....	48
ВИСНОВКИ.....	53
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	54
ДОДАТКИ.....	57

ВСТУП

Актуальність теми. Основним завданням, що стоїть перед закладами середньої освіти на сьогодні, є активізація навчально-пізнавальної активності учнів. Провідним видом діяльності для школярів є навчання, тому необхідно шукати можливості підвищення їхньої активності в цьому процесі, що сприяє не тільки поліпшенню якості загальноосвітньої підготовки учнів, а й формування активної особистості. Крім того, невід'ємною частиною процесу навчання стає використання інтерактивних методів навчання. У наш час практично кожний учитель застосовує в своїй діяльності нетрадиційні форми навчання школярів. На допомогу вчителям, учням і майбутнім учителям хімії створюються ігрові та навчальні комп'ютерні програми з хімії, які доволі легко сприймаються та в повній мірі допомагають тим, хто навчає і тим, хто вчиться.

Створити цікаві та прості дидактичні ігри для навчання, які можна легко пройти на уроках хімії, а також показати їх важливе значення під час вивчення предмету хімія у закладах середньої освіти, є актуальним завданням у даній роботі.

Мета та завдання роботи

Мета: розгляд загальних питань методики навчання хімії, розробка методичних рекомендацій щодо проведення занять з хімії; розкриття ключових та предметних компетентностей, очікуваних результатів навчання та їх компонентів (знаннєвий, діяльнісний, ціннісний), змісту навчального матеріалу, наскрізних змістових ліній, форм організації навчальної діяльності учнів під час вивчення хімії у закладах загальної середньої освіти (8 клас).

Цій меті підпорядковані такі **завдання**:

1. Здійснити інформаційний пошук та аналіз психолого-педагогічної та методичної літератури з проблеми дослідження. Вивчити педагогічну, психологічну та методичну літературу з питань методики навчання хімії. Провести теоретичний аналіз стану проблеми.
2. Окреслити ключові та предметні компетентності, які формуються під час вивчення хімії у 8 класі. Визначити їх зміст та особливості формування. Розглянути основні напрямки діяльності педагога з формування знань учнів про

будову атома, періодичний закон та періодичну систему хімічних елементів, хімічний зв'язок та будову речовини, кількість речовини, розрахунки за хімічними формулами, основні класи неорганічних сполук.

3. Навести інструктивно-методичні рекомендації щодо проведення уроку гри-подорожі, уроку дослідження з хімії (тема «Кількість речовини. Моль. Молярна маса. Молярний об'єм» з використанням групових форм роботи, інтерактивних прийомів. Використовуючи сервіс LearningApps.org розробити інтерактивні завдання для уроків хімії у 8 класі.

Об'єкт дослідження: інтерактивні завдання, дидактичних ігри для використання на уроках хімії у закладах середньої освіти.

Предмет дослідження: методика проведення занять з хімії у 8 класі з використанням інтерактивних завдань.

Методи дослідження: теоретичний, анкетування, тестування, інтерв'ювання, педагогічний експеримент, вивчення, узагальнення, систематизація науково-методичної та психолого-педагогічної літератури з теми дослідження; аналіз нормативно-правових актів, що регламентують організацію освітнього процесу у закладах загальної середньої та вищої освіти, чинних стандартів середньої освіти, навчальних програм; формування змісту програмних компетентностей.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше здійснено комплексне дослідження проблеми використання інтерактивних завдань на уроках хімії у 8 класі закладів загальної середньої освіти. Наведено інструктивно-методичні рекомендації щодо проведення уроку гри-подорожі, уроку дослідження з хімії (тема «Кількість речовини. Моль. Молярна маса. Молярний об'єм» з використанням групових форм роботи, інтерактивних прийомів. Використовуючи сервіс LearningApps.org розроблено інтерактивні завдання для уроків хімії у 8 класі.

Практичне значення одержаних результатів. Матеріал може бути використаний студентами спеціальності 014.06 «Середня освіта (Хімія)» для вивчення та засвоєння знань з дисциплін «Методика викладання хімії, екології та природознавства», «Шкільний курс хімії», «Позакласна робота з хімії, екології та природознавства», «Методика розв'язування задач» студентами спеціальності 014.15 «Середня освіта (Природничі дисципліни)» під час вивчення та засвоєння

курсу «Методика викладання природничих дисциплін», учителями хімії, біології закладів загальної середньої, професійної технічної освіти, методистами, науковцями, аспірантами.

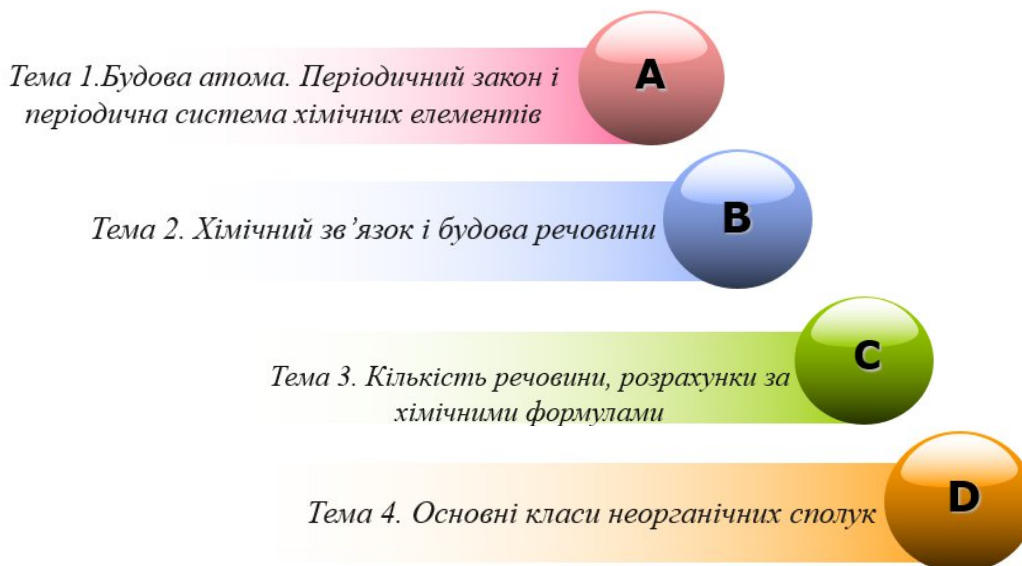
Загальна характеристика структури й обсягу дипломної роботи

Дипломна робота складається зі вступу, 3 розділів, висновків, списку використаних літературних джерел та додатків. Загальний обсяг роботи складає 66 сторінок, в тому числі 28 рисунків, 13 таблиць, список наукових джерел інформації містить 38 найменувань.

РОЗДІЛ 1

ЗМІСТ ШКІЛЬНОГО КУРСУ ХІМІЇ 8 КЛАСУ

Відповідно до навчальної програми з хімії [26,33,35] у 8 класі хімію вивчають за типовим навчальним планом з розподілом 2 год. на тиждень. Обрано таку послідовність викладення навчального матеріалу [26,33,35]:



1.1. Періодичний закон і періодична система хімічних елементів. Будова атома

Тема «Періодичний закон і періодична система хімічних елементів. Будова атома» містить теоретичний матеріал про будову атома, періодичний закон. Вивчення будови атома дає змогу пояснити причину явища періодичності зміни властивостей хімічних елементів і їхніх сполук, розкрити на вищому теоретичному рівні поняття валентності елементів у хімічних сполуках [26,33,35].

Ключові та предметні компетентності

Під час вивчення теми «Періодичний закон і періодична система хімічних елементів. Будова атома» засобами навчального предмета формуються ключові і предметні компетентності [26,33,35, Додаток А].

Ключові компетентності:

- саморозвитку й самоосвіти – створення проблемних ситуацій;
- інформаційної – вміння роботи скорочені записи, висновки й узагальнення;
- комунікативної – вміння працювати в парі.
- соціально-трудової – вміння оперувати знаннями, розвивати гнучкість отриманих

знань, здійснювати взаємоперевірку;

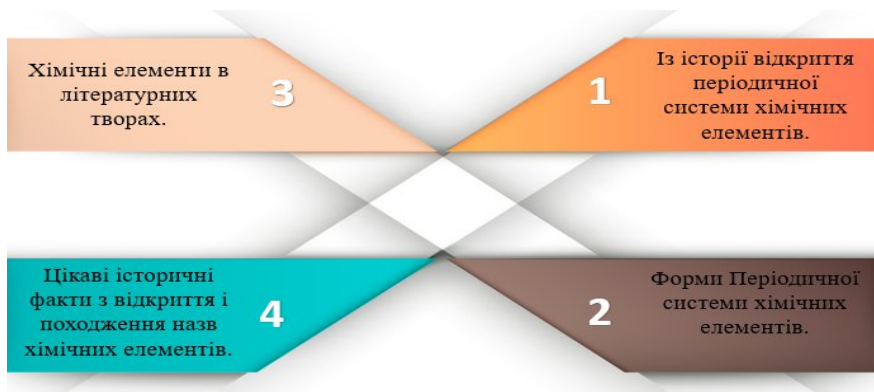
- здоров'язбережувальної – вчити відповідально ставитися до свого здоров'я.

Зміст навчального матеріалу

1. Короткі історичні відомості про спроби класифікації хімічних елементів. Поняття про лужні, інертні елементи, галогени.
2. Періодичний закон Д.І. Менделєєва. Періодична система хімічних елементів (коротка і довга форми).
3. Будова атома. Модель атома Е. Резерфорда. Фізичний зміст періодичного закону. Атомний номер елемента – заряд ядра його атома.
4. Склад атомних ядер (протони і нейтрони). Протонне число. Нуклонне число. Нуклід. Ізотопи стабільні та радіоактивні. Шкідлива дія радіоактивних ізотопів. Сучасне формулювання періодичного закону.
5. Будова електронних оболонок атомів хімічних елементів № 1-38. Стан електронів у атомі. Електронні орбіталі, їхні форми. Енергетичні рівні та підрівні; їх заповнення електронами в атомах елементів № 1-38. Принцип мінімальної енергії. Правило Клечковського, принцип Паулі, правило Хунда.
6. Електронні та графічні електронні формули атомів. Основний і збуджений стани атома.
7. Періодична система хімічних елементів з позиції теорії будови атома. Поняття про радіус атома.
8. Характеристика хімічних елементів № 1-38 за їх місцем у періодичній системі та будовою атома.
9. Значення періодичного закону [26,33,35].

Практична частина

Навчальні проекти



1.2. Хімічний зв'язок і будова речовини

Хімічний зв'язок є результатом взаємодії атомів, яка зумовлює їхнє сполучення в молекули або кристали [36]. Під час вивчення теми учні знайомляться з особливостями ковалентного та йонного зв'язків, механізмом утворення ковалентного зв'язку, його довжиною, полярністю, напрямленістю; молекулярними, атомними, йонними кристалічними ґратками; валентністю; кристалічною будовою речовин залежно від виду хімічного зв'язку [34].

Ключові та предметні компетентності

Під час вивчення теми «Хімічний зв'язок. Будова речовин» засобами навчального предмета формуються ключові і предметні компетентності [26,33,35, Додаток А].

Ключові компетентності:

- саморозвитку й самоосвіти – створення проблемних ситуацій;
- інформаційної – вміння робити короткий раціональний запис, робити висновки й узагальнення;
- соціально-трудової – вміння оперувати знаннями, розвивати гнучкість отриманих знань;
- комунікативної – вміння працювати в колективі.

Зміст навчального матеріалу

1. Природа хімічного зв'язку. Електронегативність елементів. Ковалентний зв'язок, його утворення. Полярний і неполярний ковалентний зв'язок. Довжина, полярність, напрямленість ковалентного зв'язку. Електронні й структурні формули молекул.
2. Йони. Йонний зв'язок, його утворення, особливості.
3. Поняття про енергію йонізації, спорідненість до електрона.
4. Валентність елементів, пояснення її на основі електронних структур атомів і утворення хімічних зв'язків.
5. Ступінь окиснення. Визначення ступеня окиснення елемента за хімічною формулою сполуки. Складання формули сполуки за відомими ступенями окиснення елементів.

6. Кристалічні ґратки. Атомні, молекулярні та йонні кристали. Залежність фізичних властивостей речовин від типів кристалічних ґраток.

Практична частина

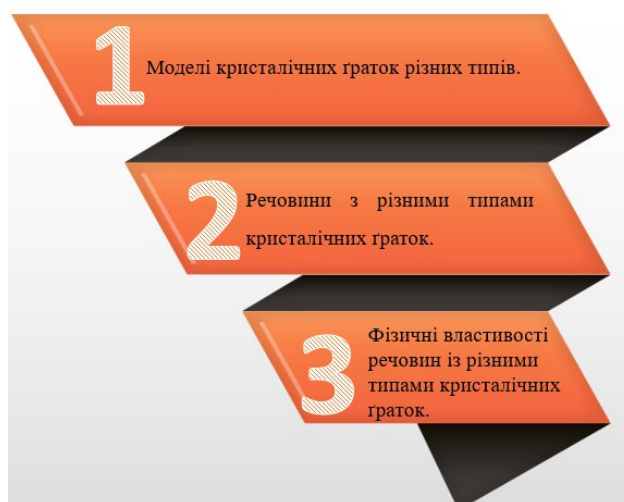
Навчальні проекти



Лабораторні дослід



Демонстрації



Наскрізнi змістові лінії

- 
1. Підприємливість і фінансова грамотність.
-
- 
2. Здоров'я і безпека. Екологічна безпека і сталий розвиток (Атомні, молекулярні та йонні кристали).

Типи уроку: ВП, ВНМ (О); 3 (Т-М); 3 (РДН); ВНМ (Д); КОН [17].

Форми роботи: [17]



Під час вивчення теми «Кількість речовин. Розрахунки за хімічними формулами» формується поняття про кількість речовини та одиницю її вимірювання – моль. Учні вчаться обчислювати молярну масу, відносну густину газів. Абстрактні поняття про атоми й молекули набувають реальних кількісних характеристик. Засвоєння знань з теми допоможе учням зрозуміти кількісні відношення між речовинами в хімічних реакціях (добирання коефіцієнтів) і полегшити кількісні розрахунки за хімічними рівняннями [26,33,35].

Під час вивчення теми «Кількість речовин. Розрахунки за хімічними формулами» засобами навчального предмета формуються ключові і предметні компетентності [26,33,35, Додаток А].

- саморозвитку й самоосвіти – створену проблемних ситуацій, уміння розв'язувати задачі;

- інформаційної – вміння робити короткий раціональний запис, робити висновки й узагальнення;
- полікультурної – виховання на прикладі біографій видатних людей;
- комунікативної – вміння працювати в колективі.
- соціально-трудової – вміння самостійного розв'язування задач.

Зміст навчального матеріалу

Кількість речовини. Моль – одиниця кількості речовини. Число Авогадро.

Молярна маса.

Закон Авогадро. Молярний об'єм газів.

Відносна густина газів.

Обчислення за формулами, пов'язані з використанням кількості речовини.

Виведення найпростіших формул речовин за даними кількісного аналізу.

Практична частина

Демонстрації



Зразки речовин кількістю речовини 1 моль
(або однакової кількості речовини).

Наскрізнi змістові лінії



- соціально-трудової – застосовувати набуті знання на практиці, вміння самостійно розв'язувати задачі;
- спілкування державною (і рідною в разі відмінності) мовами;
- уміння вчитися впродовж життя;
- екологічна грамотність і здорове життя;
- основні компетентності у природничих науках і технологіях;
- математична компетентність;
- комунікативна – вміння працювати в парі;
- здоров'язбережувальна – вміння поводитися з хімічними речовинами, піклуватися про своє життя і здоров'я;
- соціальна;
- технологічна;
- інтелектуальна – вміння розв'язувати задачі.

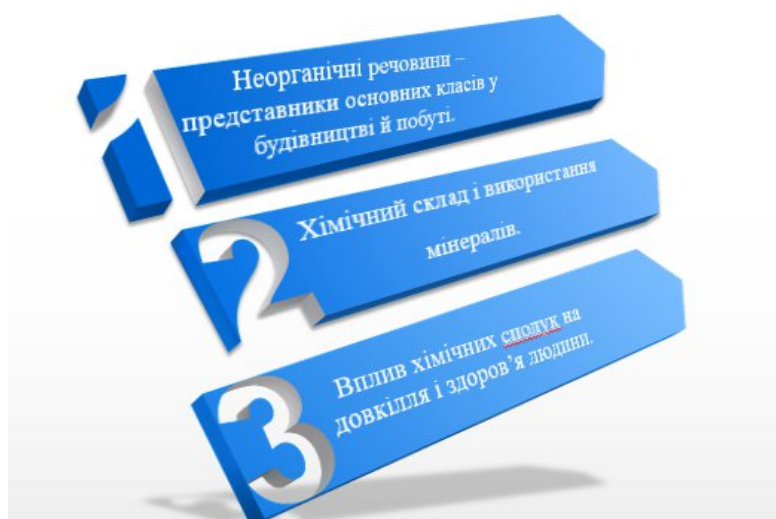
Зміст навчального матеріалу

1. Оксиди, їхній склад, назви, класифікація, поширення в природі. Фізичні властивості оксидів.
2. Хімічні властивості основних та кислотних оксидів: взаємодія з водою, кислотами, лугами, іншими оксидами.
3. Загальні способи добування оксидів. Використання оксидів.
4. Кислоти, їх склад, назви, класифікація. Фізичні властивості кислот. Поширення в природі.
5. Хімічні властивості кислот: зміна забарвлення індикаторів, взаємодія з металами, оксидами й гідроксидами металічних елементів, солями. Реакція обміну, реакція нейтралізації. Поняття про витискувальний ряд металів. Заходи безпеки під час роботи з кислотами.
6. Загальні способи добування кислот. Використання кислот.
7. Основи, їх склад, назви, класифікація. Фізичні властивості основ. Поняття про луги. Заходи безпеки під час роботи з лугами.
8. Хімічні властивості основ: зміна забарвлення індикаторів. Взаємодія з кислотами, реакція нейтралізації як вид реакції обміну. Взаємодія лугів з оксидами неметалічних елементів. Розклад нерозчинних основ при нагріванні.

9. Загальні способи добування основ. Використання основ.
10. Поняття про амфотерні оксиди й гідроксиди.
11. Зміна характеру оксидів та гідратів оксидів елементів у другому та третьому періодах періодичної системи Д.І. Менделєєва із зростанням заряду ядра атомів.
12. Солі, їх склад, назви, класифікація. Поширення солей у природі. Фізичні властивості.
13. Хімічні властивості середніх солей: взаємодія з металами, кислотами, лугами, іншими солями. Поняття про кислі солі.
14. Загальні способи добування солей. Використання солей.
15. Генетичні зв'язки між класами неорганічних сполук.

Практична частина

Навчальні проекти



Лабораторні дослід



Демонстрації



Форми організації навчальної діяльності учнів

Обладнання: роздавальний матеріал, таблиця «Основні класи неорганічних сполук», мультимедійний проектор, комп'ютер; таблиці «Розчинність кислот, основ і солей у воді», реактиви й посуд згідно з інструкціями до хімічного експерименту, ППЗ «Віртуальна хімічна лабораторія. 8-11 класи» (2004); інструктивні картки, набір реактивів для роботи та штатив із пробірками або мультимедійний проектор і комп'ютери [17].

Типи уроку: ВП, ВНМ (О); КОН; 3 (Т-М); ВНМ (Д); УП; 3 (РДН) [17].

Форми роботи: [17]



РОЗДІЛ 2

ОНЛАЙН ПЛАТФОРМА LEARNINGAPPS

2.1. Онлайн платформа LearningApps.org в освітньому процесі

Навчання – корисний, але не найприємніший процес для багатьох людей. Проте сучасні технології дозволяють його урізноманітнити та спростити. Крім того, онлайн-сервіси дають змогу навчатися дистанційно [29,37,38].

Існують різноманітні багатофункціональні онлайн-інструменти, за допомогою яких можна створювати інтерактивні дидактичні матеріали, ребуси, пазли, стрічки часу, хмари слів, яскраву інфографіку та інтерактивні зображення; також організувати практичні роботи з будь-якого предмета. Серед онлайн-інструментів, які часто використовують педагоги для створення пізнавальних ігор, можна виділити платформу LearningApps (рис. 2.1) [29,37,38].

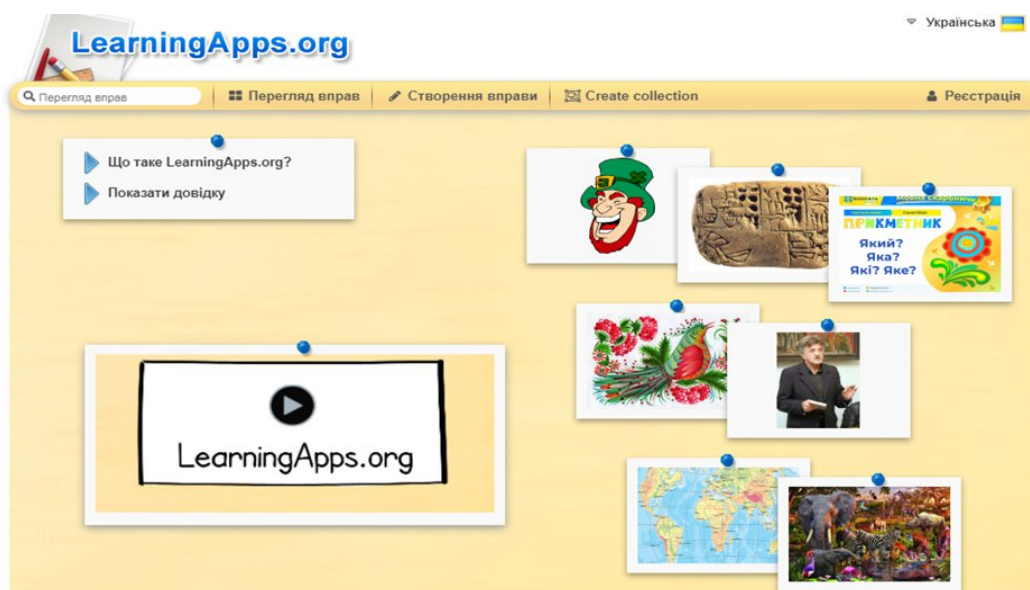


Рис.2.1. Інтер-фейс платформи Learningapps [29,37].

LearningApps.org – це додаток Web 2.0. З його допомогою можна організувати освітній процес у вигляді інтерактивних модулів. LearningApps.org корисний як для звичайного, так і самостійного навчання. Сервіс доступний для будь-яких закладів освіти: дошкільної, загальної середньої, професійно-технічної тощо. Основне завдання проекту LearningApps.org полягає у створенні інтерактивних вправ, які зможуть використовувати люди будь-якого віку та різних рівнів знань. Завдання не включені до конкретних програм або сценаріїв [29,37].

Онлайн-сервіс LearningApps містить [29,37]:

- велику бібліотеку із готовими вправами. При цьому вона розділена на кілька категорій: за предметами, конкретними темами та рівнями освіти;
- шаблони, які дають змогу розробляти власні інтерактивні завдання. Користувач може створити пазли, тести, кросворди, ігри і т.і.

LearningApps.org – науково-дослідний проект під керівництвом Центру педагогічного коледжу інформатики освіти РН Берн у співпраці з університетами м. Майнц та м. Циттау (Німеччина) [29,37].

2.2. Переваги та недоліки сервісу LearningApps

Переваги [29,37]

- наявність українського інтерфейсу (і ще 20 на вибір);
- швидкий початок роботи: реєстрація користувачів потрібна лише для створення власних завдань;
- можливість створення понад 20 видів games-вправ та онлайн-ігор;
- наявність шаблонів, що спрощують процес розробки завдань, а також можливість використання матеріалів інших користувачів як схеми;
- нескладний інтерфейс, у якому легко розібратися;
- спрощений процес створення завдань;
- сервіс безкоштовний;
- можливість ділитися вправами: завдання вбудовуються у блог, публікуються у соцмережах (і за допомогою QR Code); користувач може надіслати посилання учням;
- можливість завантажити додаток у форматі SCORM, щоб інтегрувати його в систему дистанційного навчання (наприклад, Moodle);
- 5 корисних інструментів на вибір;
- можливість створювати класи в LearningApps та відслідковувати процес виконання завдань учнями (пройшов/не зробив).

Недоліки [29,37]:

- не найсучасніший дизайн вправ;
- помилки перекладу в україномовній версії;
- деякі шаблони не вдасться використовувати на кирилиці;

- платформа працює лише у режимі онлайн;
- у деяких шаблонах є помилки, які не вдасться виправити власноруч;
- немає повноцінної статистики щодо вправ;
- є типи завдань, які не підтримуються деякими браузерами.

2.3. Особливості роботи з LearningApps

Перед тим як розпочати створення вправ, користувачеві потрібно пройти реєстрацію на сайті. Щоб контролювати роботу учнів, необхідно сформувати клас. При цьому самим учням також потрібно буде зареєструватися на платформі [29,37].

Створивши завдання, педагог може зробити його повністю публічним для перегляду та використання. Якщо ж його закрити, то вправа буде доступна лише тим учням, які отримують посилання. Платформа дозволяє надсилати їх у форматі QR-кодів, які автоматично генеруються до кожного окремого завдання. Крім того, можна розсилати звичайні посилання або вбудовувати їх на свій сайт [29,37].

Інтерактивні вправи LearningApps.org можна проходити як з мобільного телефона, так і з комп'ютера [29,37].

Практично до всіх завдань можна додавати картинки фону. Стандартний тон поля – світло-оранжевий [29,37].

Після створення завдання воно автоматично зберігається. Це дозволяє переглядати розроблені вправи в розділі «Мої програми» (кнопка у верхній правій частині сторінки). Власник облікового запису може редагувати завдання у будь-який зручний час [29,37].

На платформі є велика база готових вправ, розроблених іншими користувачами. Інтерфейс сайту англomовний за замовчуванням. Але сервіс дуже простий у використанні. За бажання текст можна самому перекласти на зручну мову або вибрати україномовну версію [29,37].

Реєстрація в LearningApps

Для проходження реєстрації слід натиснути на кнопку «Вхід» у правій верхній частині екрана. Після цього потрібно буде натиснути на «Створити новий обліковий запис». У вікні потрібно вказати ім'я користувача (можна на кирилиці), адресу електронної пошти та пароль [29,37].

Щоб заборонити платформі відправляти особисті повідомлення від інших користувачів та сповіщення від самого сервісу, потрібно переконатися, що не поставлено відповідну галочку. Погодившись з умовами використання LearningApps, вчителю потрібно буде ввести код безпеки. Потім залишиться натиснути кнопку «Створити обліковий запис» [29,37].

2.4. Використання бібліотеки вправ у LearningApps

Відкрити каталог можна за допомогою кнопки «Всі вправи». Після цього необхідно вибрати певну категорію та підкатегорію (наприклад, «Хімія» → «Органічна хімія»). Крім того, можна вказати цільову аудиторію на шкалі праворуч (скажімо, «Середня школа старші класи»). У розділі «Медіа» знаходяться налаштування типу контенту, який буде застосовуватися у вправах (аудіо, відео або зображення) [29,37].

Цей функціонал корисний у тому випадку, якщо, наприклад, користувач не може увімкнути відеоряд і йому доступні лише статичні картинки. Якщо вказати в пошуковому рядку зліва певну тему, то платформа підбере всі завдання, які включають ці ключові слова [29,37].

У каталозі кожна вправа відображається у вигляді зображення та назви. Якщо користувач наведе на нього курсор миші, то відобразиться його рейтинг, кількість переглядів, мова, ім'я автора і формат (наприклад, «Розставити по порядку»). Варто зазначити, що функція оцінювання доступна лише користувачам, які пройшли реєстрацію на сайті [29,37].

Натиснувши ліву кнопку миші, користувач може відкрити сторінку із завданням. У нижній частині є посилання та QR-код. Ці дані дозволяють ділитися вправою з учнями [29,37].

«Посилання» – це адреса, яку можна надіслати іншим користувачам. Відкривши її, учасники освітнього процесу побачить вправу у режимі перегляду. При цьому їм будуть не доступні деякі елементи інтерфейсу. У QR-коді міститься те саме посилання. Цей варіант дозволяє учням відкривати вправи навіть на мобільних пристроях [29,37].

«Вбудувати» – це функція, за допомогою якої можна додати вправу на сайт. Для цього сервіс генерує спеціальний код, який потрібно буде вставити у свій

ресурс. Під ним є кнопки, що дозволяють завантажити завдання у форматі SCORM (можливість інтегрувати вправу до системи дистанційного навчання) або iBooks Author. Останній варіант можна відкрити у програмі Pages на iOS та macOS.

«Поділитися» – це посилання на сторінку, яку користувач відкриває в даний момент. Її можна скопіювати, натиснувши на відповідну кнопку або виділивши адресу мишею в рядку адреси, а потім відправити іншим користувачам.

Кнопки «Створити подібну вправу» та «Зберегти в «Моїх вправах» доступні лише для зареєстрованих користувачів. Для використання LearningApps в режимі розробника завдань або збору власної колекції необхідно створити обліковий запис [29,37].

2.5. Редагування готових вправ у LearningApps

Зареєструвавшись, користувач зможе зберігати цікаві вправи до своєї бібліотеки. Для цього потрібно натиснути «Зберегти у «Моїх вправах»». У середині бібліотеки можна сформувати папки. Це дуже зручно, якщо вчителі мають кілька класів або тем уроків. Ще користувач може формувати власну колекцію інтерактивних завдань [29,37].

Платформа дозволяє зберігати завдання інших авторів та редагувати їх (наприклад, замінити список запитань на відео). Щоб це зробити, потрібно на сторінці вправи натиснути на «Створити подібну вправу». LearningApps автоматично скопіює вибране завдання та відкриє вікно редагування. Кожна вправа має стандартні поля з назвою та описом, можна вставити підказку для учнів. Інші параметри залежать від типу завдання. Наприклад, до шаблону «Аудіо/відеоконтент» можна додати ролик з YouTube, вибрати час появи запитань і змінити їх текст, поставити додаткові вправи. В результаті учні зможуть пройти тест або вирішити кросворд після того, як подивляться частину відео [29,37].

Відредагувавши завдання, користувачеві потрібно натиснути «Завершити та показати у попередньому перегляді». Якщо виправлення більше не потрібне, потрібно натиснути «Зберегти вправу». Після цього завдання доступне у бібліотеці. Відредаговані вправи не розміщуються у загальнодоступному каталозі. Їх зможуть побачити лише ті, хто отримає відповідне покликання [29,37].

2.6. Типи вправ у LearningApps

У LearningApps можна створити мультимедійні інтерактивні вправи різних категорій (рис.2.2) [29,37]:

«Вибір»

- Вікторина – це класичні питання множинного вибору, до яких додається мультимедійний контент. У цьому правильних відповідей може бути кілька.
- Вікторина із вибором правильної відповіді. У цьому завданні учневі потрібно буде вибрати правильну відповідь зі списку.
- «Виділити слова». Учні необхідно вибрати шукане з тексту.
- «Хто хоче стати мільйонером?». Потрібно дати відповідь на питання, складність яких поступово підвищується.
- «Слова з букв». Для складання слів використовуються літери, які розташовані поряд одна з одною.

«Розподіл»

- «Парочки». Традиційна гра, де учневі потрібно використовувати і зображення та текст.
- Класифікація. Тут можна сформулювати від 2 до 4 груп, які учні співвідноситимуть із певними елементами.
- «Знайти на карті». Завдання, що проходить, буде виділяти прапорцями на карті тексти, картинки, аудіо або відео.
- «Знайти пару». Учні необхідно знайти подібну для тексту, зображення, відео/аудіо.
- Пазл «Вгадай». У середині однієї головоломки розміщено кілька груп понять. Учень знайде та вибере термін – на екрані буде показано частину картинки чи відео.
- «Відповідності у сітці». Учні необхідно співвіднести карти в сітці. Для цього перетягнути картки з верхньої частини сітки до відповідних у нижній.
- Сортування зображень. Вчитель створює пари. Наприклад, тексти, зображення, аудіо або відео. Елементи виділяються на основному зображенні.
- «Таблиця відповідності». Учнім потрібно переміщати картки до реєстру з кількох колонок (до 5).

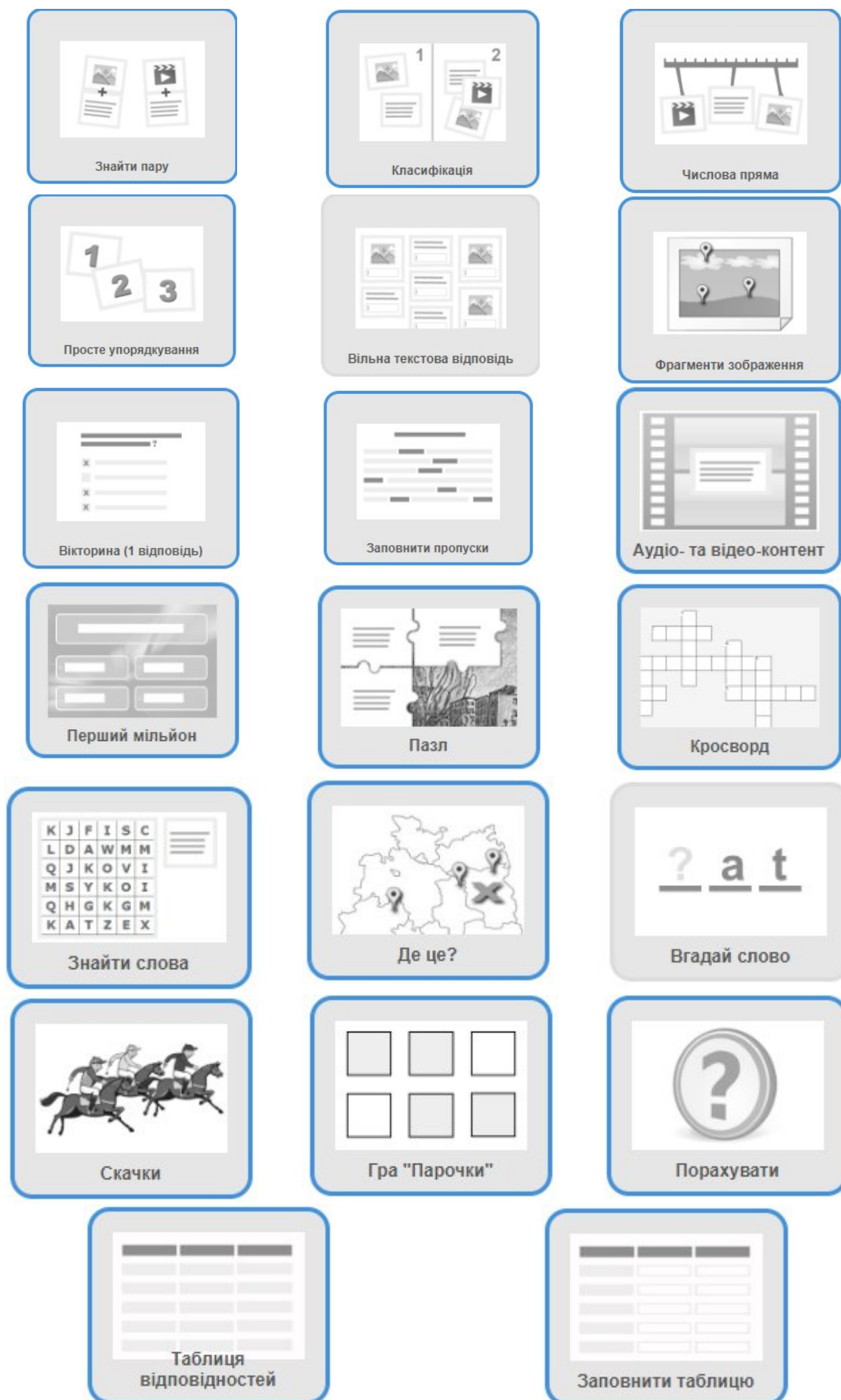


Рис. 2.2. Категорії мультимедійних інтерактивних вправ у LearningApps.org. [29].

«Послідовність»

- «Розставити по порядку». Необхідно розкласти тексти, відео, зображення чи аудіо у певній послідовності.
- «Хронологічна лінійка». Налаштовується часова шкала, яка містить текст, зображення, відео чи аудіо.

«Заповнення»

- Вікторина із введенням тексту. У цьому шаблоні надається відповідь на кожне запитання. Вчитель може налаштувати завдання те щоб у кожному було кілька правильних рішень.
- «Шибениця». Знайти певне слово за допомогою натискання на літери.
- «Заповнити пропуски». Той, хто навчається, повинен заповнити всі прогалини фразами. Можна налаштувати завдання так, щоб учневі пропонувалося самостійно ввести фразу або вибрати відповідні варіанти зі списку.
- «Заповнити таблицю». Завдання виглядає як матриця з кількома шпальтами (до 5). Її потрібно заповнити інформацією.
- Кросворд. Учні треба розгадати головоломку.

«Онлайн ігри»

- Вікторина для кількох гравців. Група учнів вибирає питання з ряду категорій та кількох рівнів складності, а потім відповідає на них. При цьому їх можна сортувати за складністю. Чим складніше завдання, тим більше очок отримує той, хто вирішив завдання.
- «Де це?». 2-3 гравцям потрібно позначити відмітку на карті, зображення. Переможе той, хто підбере найближчий маркер. У цьому типі завдання допускаються довільні відповіді.
- «Оцініть». Учні мають відповідати на запитання цифрами. Завдання можуть проходити від 2 до 4 осіб.
- «Папка challenge». У грі бере участь 2 або 4 учні. Їм необхідно правильно вибрати терміни чи поняття. Вчитель може самостійно сформулювати питання.
- «Скачки». Гравцям потрібно відповісти на запитання. Виграє той, хто зробить це найшвидше. Одночасно завдання може проходити до 6 осіб.
- Спеціальний блокнот для записів.

- Аудіо/відеоконтент. Користувач може доповнити цю вправу відео з додатковими вставками.
- Блокнот. Це класична книжка, яка дозволяє учневі записувати інформацію.
- «Голосування». Показується одне чи кілька питань. Учні можуть голосувати за ті чи інші варіанти. Питання задаються щодня, щогодини чи у випадковому порядку.
- «Дошка оголошень». На ній можна створювати нотатки з мультимедійним контентом.
- «Календар». Функція нагадує помісячний/погодинний розклад у вигляді таблиці.
- «Карта думок». Ця опція доступна не для всіх браузерів.
- «Сітка програм». Тут можна сформувати цілу колекцію створеного та надіслати на неї посилання іншим користувачам.
- Чат. Це звичайна розмова, яку вбудовують на сайт. На платформі можна формувати інтерактивні вправи – вони виконуватимуться учнями у форматі самостійної роботи. Окрім того, сервіс дозволяє створити віртуальний клас.

2.7. Часті питання про LearningApps

1. Чи можуть учні виконувати завдання у LearningApps колективно?

Користувачі можуть вирішувати завдання групами. Але це не у всіх видах вправ. Педагог може створити облікові записи для учнів, він може застосовувати свої ресурси для перевірки робіт на сайті в ігровій формі. Це підвищує зацікавленість учнів в отриманні знань. В обліковому записі педагога є розділ «Мої класи», в ньому можна створити облікові записи для учнів. Список можна задати вручну або завантажити з документа [29,37].

У кожного учня будуть свої логін та пароль для входу на сайт, виконання та створення завдань. Педагог може відстежити виконання вправ, залишати коментарі. Для цього треба клацнути по значку конверта проти імені. LearningApps.org пропонує створювати мультимедійні інтерактивні завдання разом з учнями [29,37].

2. Яким чином вчитель може застосовувати LearningApps у своїй роботі?

Різні модулі підходять для вирішення спеціальних завдань у межах певної предметної галузі. Кілька варіантів їх використання:

- Закріплення теоретичного та практичного матеріалу, перевірка рівня знань.

- Організація конкурсів (у цьому випадку модулі виступають як оболонка).
- Стимулювання пізнавальної діяльності учнів.
- Створення та редагування вправ за допомогою шаблонів.
- Використання різноманітних інтелектуальних інтерактивних завдань.
- Формування облікового запису для студентів. Можна створити групу з кількох учнів, кожна отримуватиме свої завдання. Педагог може запрошувати учнів на роботу.
- Інтеграція завдань у блоги та сайти. При цьому вправи можна виконувати і в автономному режимі.

3. Чи є гарантії безпеки інформації?

Команда LearningApps відповідає вимогам законодавства. Вся особиста інформація зберігається у таємниці. Дані не передаються стороннім особам. З наданням персональної інформації в особистому профілі, користувач погоджується на публікацію цих відомостей на LearningApps.org [29,37].

Сервіс не надає жодних зобов'язань обслуговування. Немає гарантій і на рівень доступності, надійності, повноти та безпеки своїх послуг [29,37].

2.2. Завдання з хімії для учнів 8 класу на платформі Learningapps

Відповідно до навчальної програми з хімії (8 клас) на платформі www.learningapps.org створено завдання для повторення тем [29,37].

Учні можуть виконувати самостійно завдання до відповідних тем, а саме:

1. Кисень та оксиди – потрібно порахувати суму індексів або коефіцієнтів речовин, які беруть участь в реакції. Можна грати одному або двом учням (рис. 2.3).

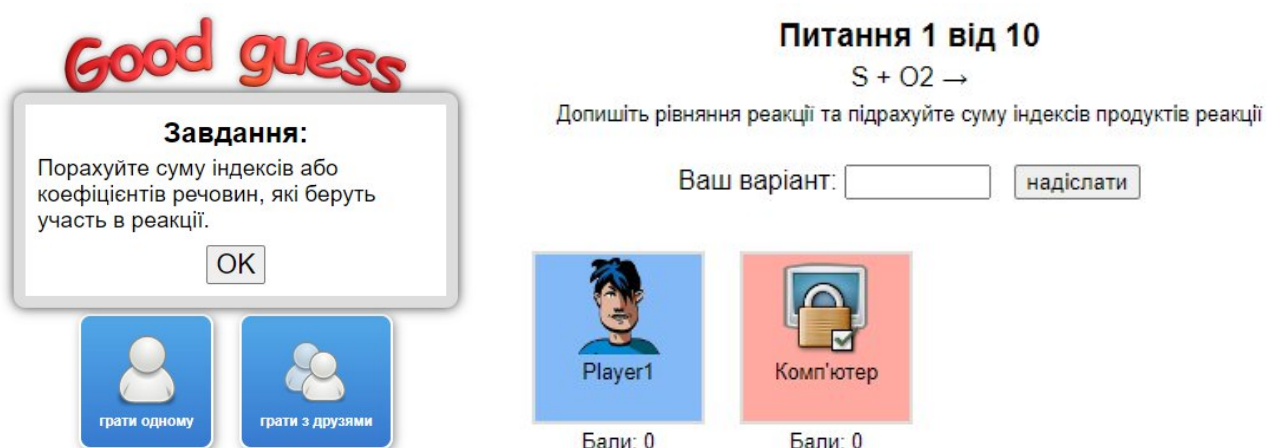


Рис. 2.3. Вправа «Кисень та оксиди» [29,37].

Покликання для проходження гри: <https://learningapps.org/4704190>

2. Класифікація кислот (обрати правильну відповідь) (рис. 2.4).

Укажіть ряд речовин, у якому наведені тільки кислоти

Завдання:
Знайдіть правильну відповідь.

OK

Перевірити відповідь

Укажіть ряд речовин, у якому наведені тільки кислоти

- ☐ Al_2O_3 , SiO_2 , HNO_3
- ☐ N_2O , CO , $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- ☐ K_2SO_3 , MgO , Fe_2O_3
- ☒ H_2SO_3 , H_2SO_4 , H_2CO_3



Рис. 2.4. Вправа «Класифікація кислот» [29,37].

Покликання для проходження гри: <https://learningapps.org/4805473>

3. Оксиди – потрібно скласти пазли «Основні, кислотні, амфотерні оксиди» (рис. 2.5).

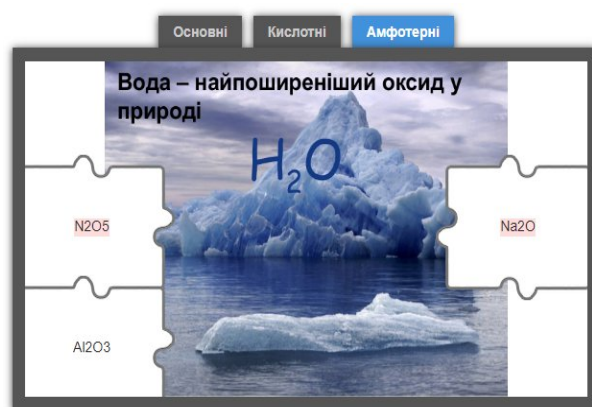
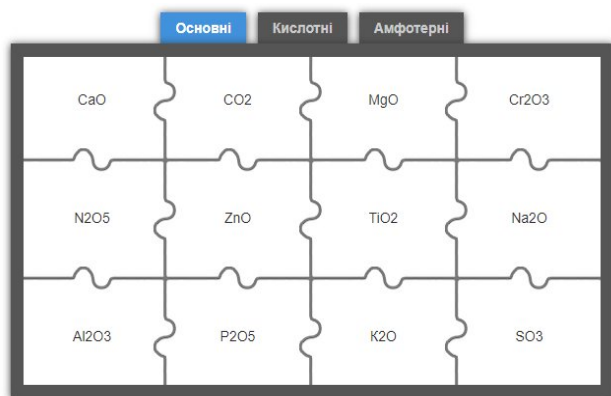


Рис. 2.5. Вправа «Основні, кислотні, амфотерні оксиди» [29,37].

Покликання для проходження гри: <https://learningapps.org/4711312>

4. Класи неорганічних сполук (визначити клас неорганічної сполуки за формулою) (рис. 2.6).

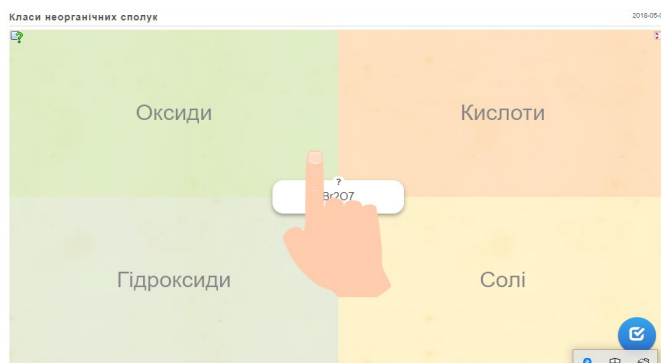


Рис. 2.6. Вправа «Класи неорганічних сполук» [29,37].

Покликання для проходження гри: <https://learningapps.org/5127536>

5. Класифікація неорганічних речовин (перенести формули у стовпчики, що відповідають класу неорганічних сполук) (рис. 2.7).

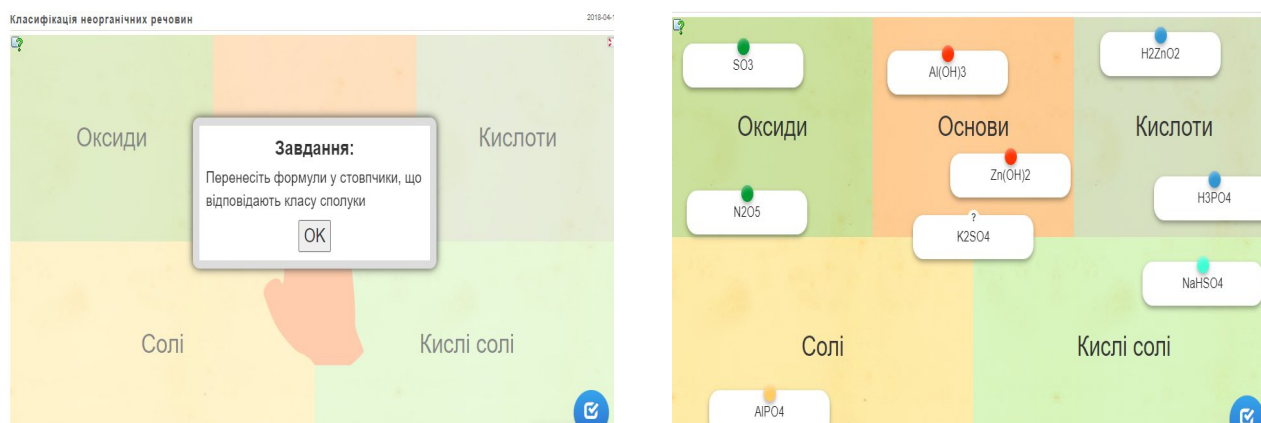


Рис. 2.7. Вправа «Класи неорганічних речовин» [29,37].

Покликання для проходження гри: <https://learningapps.org/5006947>

6. Хімічні властивості кислот (вибрати одну правильну відповідь) (рис. 2.8).

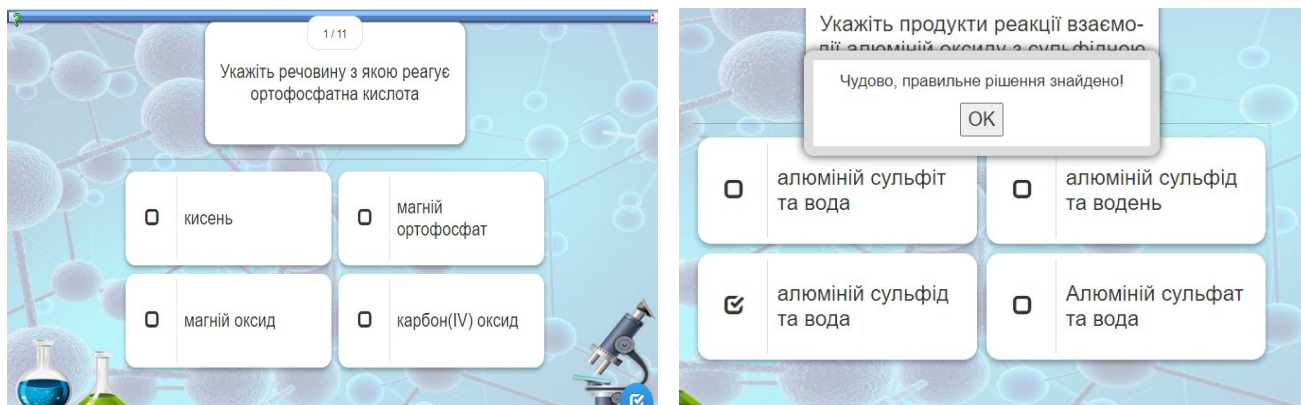


Рис. 2.8. Вправа «Хімічні властивості кислот» [29,37].

Покликання для проходження гри: <https://learningapps.org/5277827>

7. Електронна будова атома (встановлення відповідності між зображенням елемента та електронною будовою його атома) (рис. 2.9).

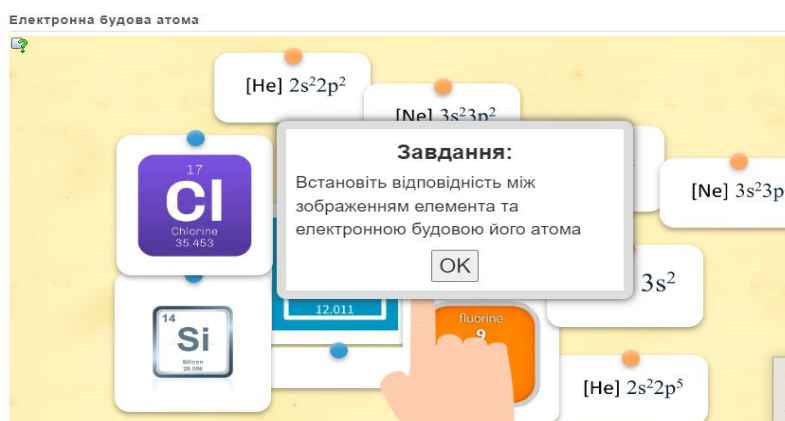


Рис. 2.9. Вправа «Електронна будова атома» [29,37].

Покликання для проходження гри: <https://learningapps.org/7937796>

8. Назви основ (знаходження формул основ за назвами) (рис. 2.10).



Рис. 2.10. Вправа «Назви основ» [29,37].

Покликання для проходження гри: <https://learningapps.org/4090375>

9. Назви кислот (потрібно з'єднати назву кислоти з її формулою) (рис. 2.11).

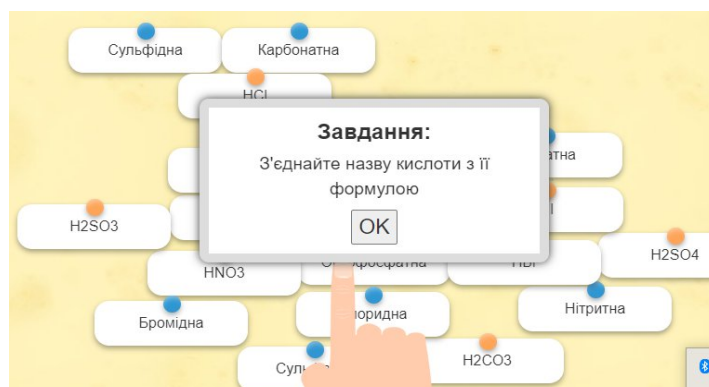


Рис. 2.11. Вправа «Назви кислот» [29,37].

Покликання для проходження гри: <https://learningapps.org/9242660>

10. Номенклатура оксидів (встановлення відповідності між формулами оксидів та їх назвами) (рис. 2.12).

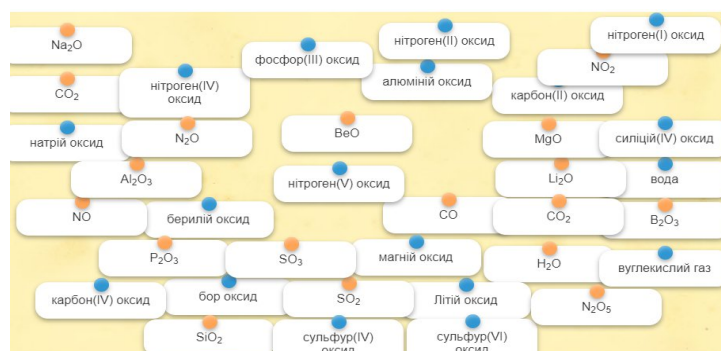


Рис. 2.12. Вправа «Номенклатура оксидів» [29,37].

Покликання для проходження гри: <https://learningapps.org/9078572>

11. Хімічний зв'язок (розподіл речовини за типом хімічного зв'язку) (рис. 2.13).

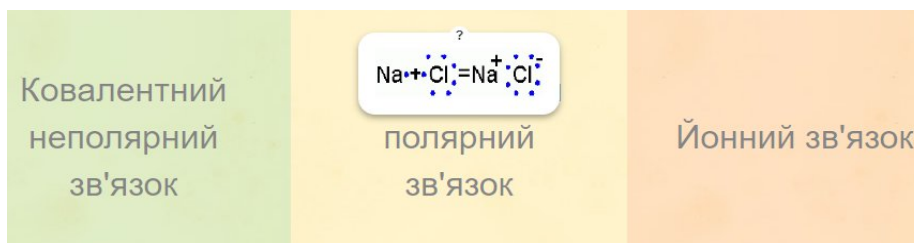


Рис. 2.13. Вправа «Хімічний зв'язок» [29,37].

Покликання для проходження гри: <https://learningapps.org/5885242>

- 12.** Хімічні властивості солей (вибір правильних та неправильних тверджень) (рис. 2.14).

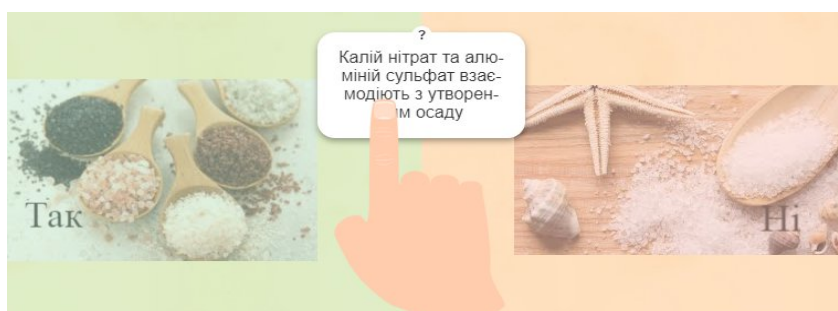


Рис. 2.14. Вправа «Хімічні властивості солей» [29,37].

Покликання для проходження гри: <https://learningapps.org/10750524>

- 13.** У світі основ (вставити пропущені слова або формули, вибравши їх зі списку) (рис. 2.15).

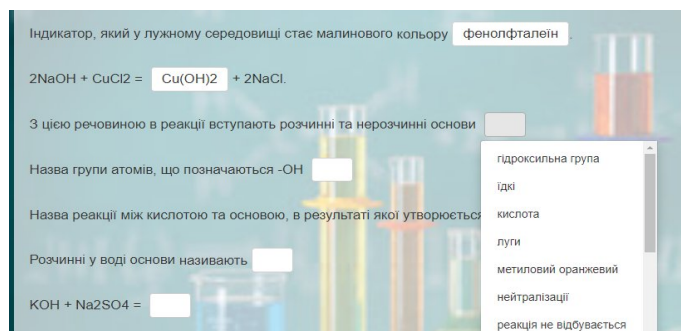


Рис. 2.15. Вправа «У світі основ» [29,37].

Покликання для проходження гри: <https://learningapps.org/8907071>

- 14.** Кількість речовин (величини та їх одиниці вимірювання) (знайти відповідність: з'єднати величину та одиниці її вимірювання) (рис. 2.16).

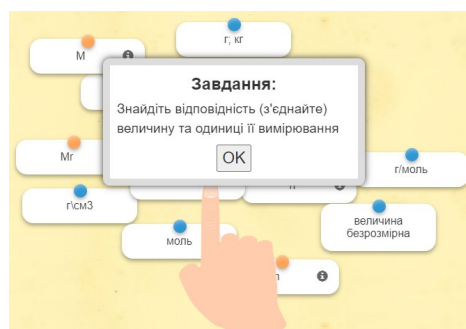


Рис. 2.16. Вправа «Кількість речовин» [29,37].

Покликання для проходження гри: <https://learningapps.org/14360923>

15. Типи хімічного зв'язку (визначити тип хімічного зв'язку в речовині) (рис. 2.17).

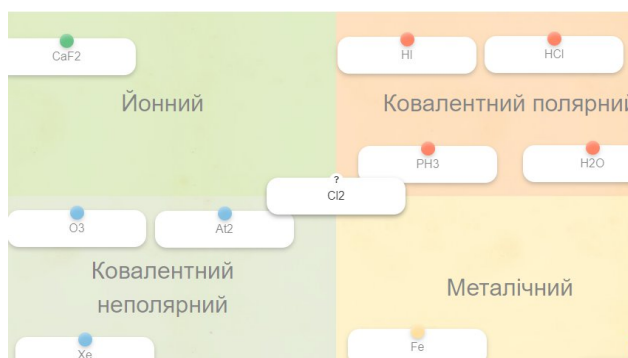


Рис. 2.17. Вправа «Типи хімічного зв'язку» [29,37].

Покликання для проходження гри: <https://learningapps.org/6084450>

16. Відшукай формулу солі та її назву (поєднати хімічну формулу речовини з відповідною їй номенклатурною назвою) (рис. 2.18).



Рис. 2.18. Вправа «Відшукай формулу солі та її назву» [29,37].

Покликання для проходження гри: <https://learningapps.org/6600295>

17. Кількість речовини. Молярна маса. Молярний об'єм (виконати відповідні розрахунки та запишіть результат) (рис. 2.19).

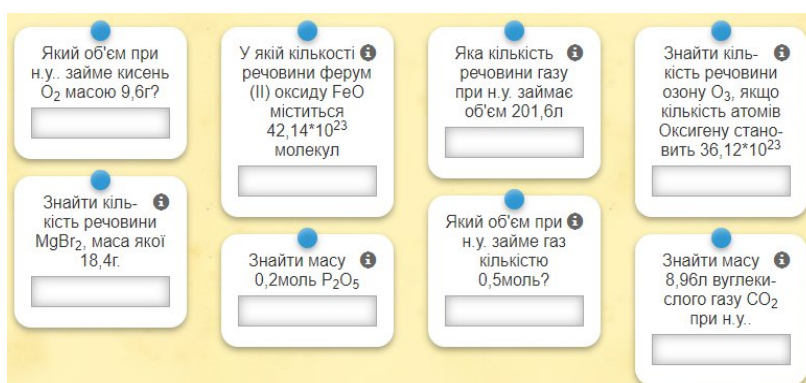


Рис. 2.19. Вправа «Кількість речовини. Молярна маса. Молярний об'єм» [1].

Покликання для проходження гри: <https://learningapps.org/16156311>

18. Кількість речовини. Моль. Маса (встановити відповідність між 1 моля речовин та їх зображенням) (рис. 2.20).

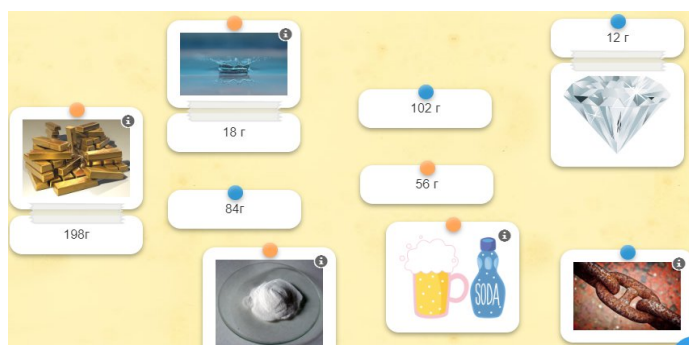


Рис. 2.20. Вправа «Кількість речовини. Моль. Маса» [29,37].

Покликання для проходження гри: <https://learningapps.org/14014460>

19. Задачі на кількість речовини (розв'язати задачі та вписати отриману відповідь) (рис. 2.21).

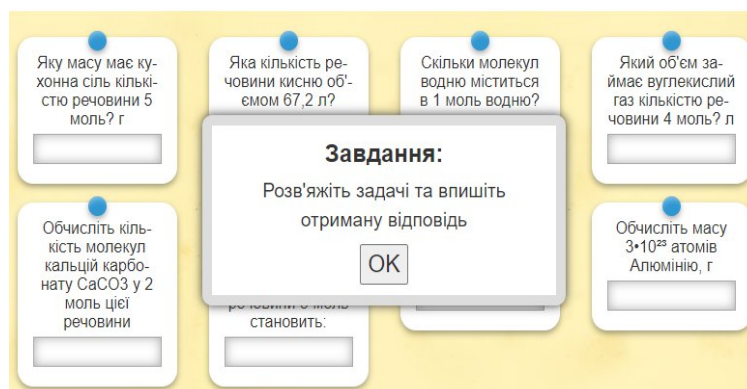


Рис. 2.21. Вправа «Задачі на кількість речовини» [29,37].

Покликання для проходження гри: <https://learningapps.org/17074194>

20. Кількість речовини (вписати правильну відповідь) (рис. 2.22).

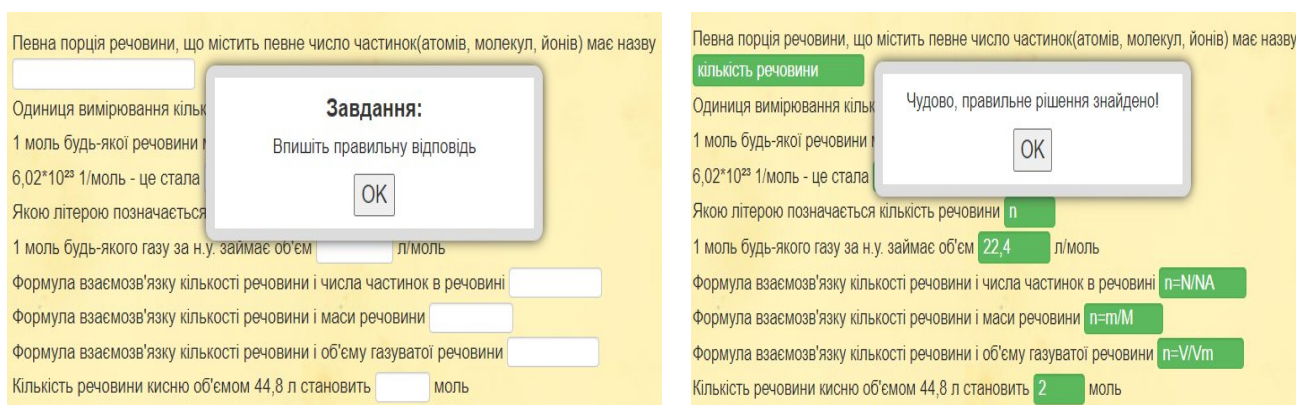


Рис. 2.22. Вправа «Кількість речовини» [29,37].

Покликання для проходження гри: <https://learningapps.org/17072917>

21. Кількість речовини. Молярна маса. Молярний об'єм (встановити відповідність між формулою та хімічним поняттям) (рис. 2.23).



Рис. 2.23. Вправа «Кількість речовини. Молярна маса. Молярний об'єм» [29,37].

Покликання для проходження гри: <https://learningapps.org/23617864>

22. Кількісні розрахунки (встановити відповідність між кількістю речовини певного газу та іншими фізичними величинами) (рис. 2.24).



Рис. 2.24. Вправа «Кількісні розрахунки» [29,37].

Покликання для проходження гри: <https://learningapps.org/23382953>

23. Кількісні характеристики (знайти пару між кількісними показниками та їх позначеннями, одиницями вимірювання, постійними величинами та формулами для розрахунків) (рис. 2.25).

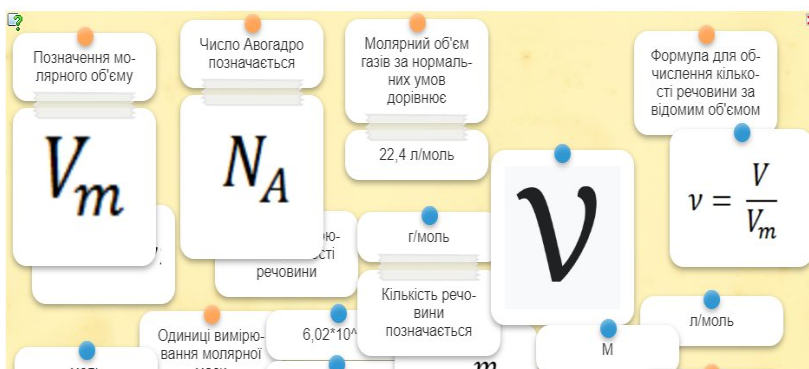


Рис. 2.25. Вправа «Кількісні характеристики» [29,37].

Покликання для проходження гри: <https://learningapps.org/28822895>

24. Обчислення молярної маси речовини (указати значення молярних мас) (рис. 2.26).



Рис. 2.26. Вправа «Обчислення молярної маси речовини» [29,37].

Покликання для проходження гри: <https://learningapps.org/28737759>

25. Кількісні відношення (кількість речовини молярна маса). Знайти все, що стосується кількості речовини та молярної маси (рис. 2.27).



Рис. 2.27. Вправа «Кількісні відношення» [29,37].

Покликання для проходження гри: <https://learningapps.org/28629223>

РОЗДІЛ 3

ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

3.1. Урок гра-подорож «Молярна маса. Кількість речовини»

Тема: Розв'язування задач. Обчислення за хімічними формулами молярної маси речовини, кількості речовини [7,12,17, Додаток Б, В].

Цілі уроку:

- *освітні*: систематизувати знання про молярну масу речовини та кількість речовини, навчитися визначати зв'язок між кількістю речовини, числом Авогадро та молярною масою.
- *розвиваючі*: розвивати вміння вирішувати завдання з використанням поняття молярної маси речовини, маси та кількості речовини, розвивати вміння аналізувати умову задачі та знаходити раціональний шлях розв'язання, розвивати пам'ять, стійку увагу, мову, творчі здібності, емпатію, самостійне, аналітичне мислення, вміння слухати та чути іншу людину, розвивати рефлексії, уміння знаходити оптимальні рішення; розвиток мотивації навчальної діяльності.
- *виховні*: продовжити формування наукового світогляду, уміння працювати в групі, виховувати естетичні навички, формувати певні моральні, світоглядні установки; виховання співробітництва, комунікативності.
- *соціалізуючі*: стресовий контроль, саморегуляція, психотерапія.

Форма проведення: гра-подорож.

Обладнання та матеріали: картки з завданням, аркуші А4.

Етапи гри:

- підготовка;
- початок гри;
- проведення;
- аналіз;
- заключний етап.

ХІД УРОКУ

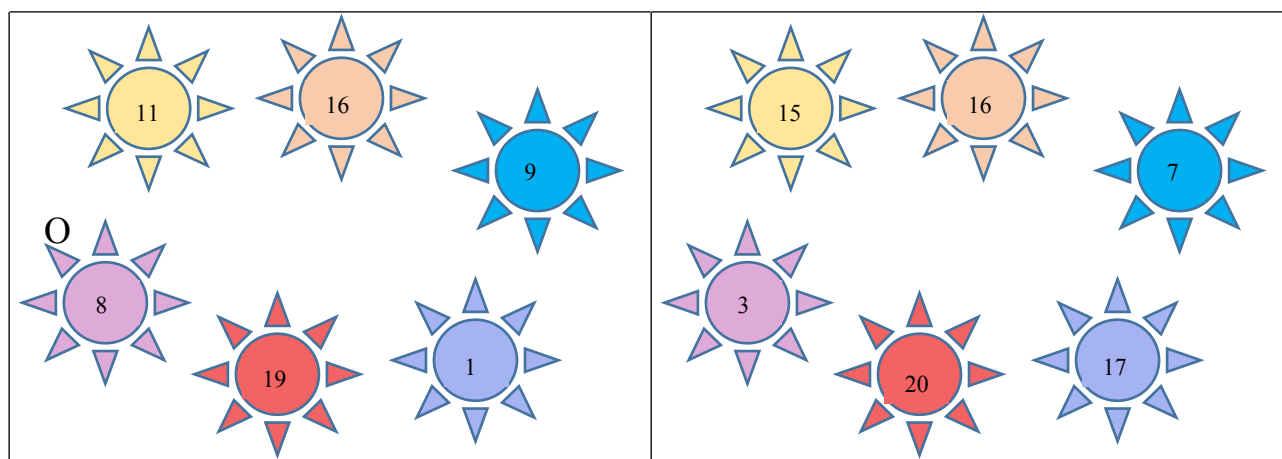
I. Організаційний етап

II. Ігри та змагання

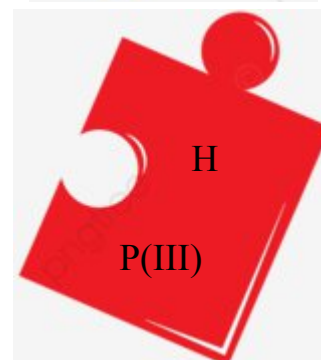
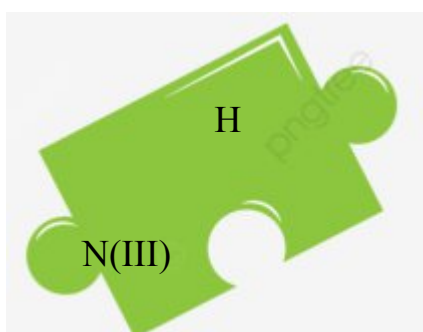
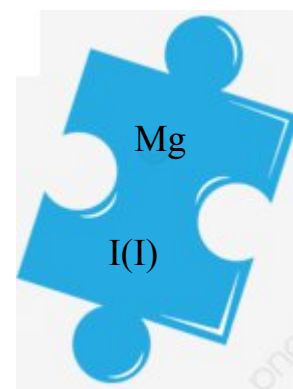
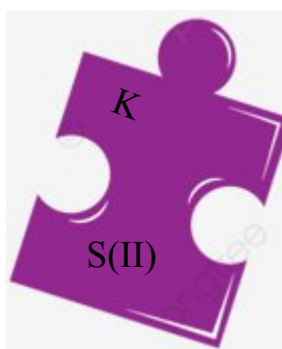
1. З ліцею відправляються швидкісний та пасажирський поїзди. Будьте уважні та обережні!

Формула речовини	Молярна маса	Формула речовини	Молярна маса
HCl		HCl	
H ₂ SO ₄		H ₂ CO ₃	
NaOH		KOH	
N ₂		Cl ₂	
O ₃		P ₄	

2. Зберіть букет із чудо-формул. Складіть та запишіть хімічні формули речовин.



3. Складіть формули речовин та обчисліть молярну масу



4. Хрестики-нулики

2 моль	CuO	32 г
1,5 моль	H ₂ O	27 г
1,7 моль	LiF	2,6 г

5. «Сніжинки»

Синя сніжинка (5 б)		Обчислити молярну масу речовин: CuSO ₄ , Cr ₂ O ₃ , MnO ₂
Блакитна сніжинка (8 б)		Скласти формули та обчислити молярну масу речовин Al (III) O(II); Fe(III) Cl(I), Cu(I), O(II)
Біла сніжинка (10 б)		Скласти формули, обчислити молярну масу та визначити кількість речовини кожної сполуки масою 5 г: Mg Cl(I), Li O, Ag(I) Br(I)

6. «Сюрприз»

Розв'язати задачі

- Де міститься більше молекул у 100 г кисню чи у 100 г озону?
- Скільки молекул в 1 кг цукру?
- Один комар важить 0,01 г. Яка маса 1 моль комарів?
- Скільки молекул води міститься у столовій ложці, якщо вона вміщає 18 г води?
- Обчисліть масу 1,5 моль B₂O₃?

Тема: Розв'язування задач на кількість речовини

7. ВИСОТА

Парна чи індивідуальна гра.

Ціль. Закріпити вміння розв'язувати задачі з використанням понять «кількість речовини», «молярна маса», «число Авогадро».

Атрибути. 1)Картки зі сходами різної висоти. На одній картці на кожній сходинці записано умову завдання.

Умова гри: Розв'язати задачу, звірити відповідь з еталоном (правильна відповідь дозволяє піднятися на одну сходинку). Якщо під час перевірки помилка, то слід виконати аналогічне завдання. Хто протягом уроку підніметься на найвищу висоту – той та переможець.

Яка кількість атомів відповідає 0,25 моль заліза	В якому випадку маса речовини буде більшою: якщо взяти 3 моль атомів Карбону чи 2,5 моль молекул води?	Яка кількість молекул чадного газу відповідає кількості речовини 3 моль?	Яка кількість атомів міститься у 3 моль амоніаку?	Густина кисню дорівнює 1,3 г/см ³ . Обчисліть кількість речовини кисню, який міститься в 2 л.
--	--	--	---	--

				Густина кисню дорівнює 1,3 г/см ³ . Обчисліть кількість речовини кисню, який міститься в 1 л.
			Яка кількість атомів міститься у 2 моль азоту?	
		Яка кількість молекул вуглекислого газу відповідає кількості речовини 1,5 моль?		
В якому випадку маса речовини буде більшою: якщо взяти 1 моль атомів алюмінію чи 1 моль азоту?				
Обчисліть кількість атомів Карбону, які міститься в 0,5 моль вуглецю?				

3.2. Урок-дослідження на тему: «Кількість речовини. Моль. Молярна маса. Молярний об'єм»

Цілі: [7,12,17, Додаток Г]

• формування ключових компетентностей:

- *саморозвитку й самоосвіти* – вміння розв'язувати задачі;
- *інформаційної* – вміння робити висновки та узагальнення;
- *соціально-трудової* – вміння застосовувати набуті знання на практиці, використання взаємоопитування і самоперевірки;
- *комунікативної* – вміння працювати в парах.

• формування предметних компетентностей: повторити й закріпити знання з теми «Кількість речовини. Розрахунки за хімічними формулами»; виховувати інтерес до вивчення хімії.

Завдання уроку:

1. Продовжити формування понять: кількість речовини, моль, молярна маса, число Авогадро, молярний об'єм, закон Авогадро.
2. Виявити взаємозв'язок основних понять теми «Кількість речовини», закріпити вміння використовувати їх під час вирішення експериментальних завдань.
3. Пригадати правила зважування речовин та вимірювання об'єму рідин.
4. Закріпити навички розв'язування задач з теми «Кількість речовини».

ХІД УРОКУ

I. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ ЕТАП

II. ОГОЛОШЕННЯ ТЕМИ Й МЕТИ УРОКУ

III. АКТУАЛІЗАЦІЯ ОПОРНИХ ЗНАНЬ

Бліц-опитування:

1. Що таке кількість речовини?
2. Що таке моль?
3. Скільки структурних одиниць міститься в 1 моль будь-якої речовини?
4. Через які величини можна визначити кількість речовини?
5. Що таке молярна маса?
6. Маса 3 моль H_2O ...
7. Маса 20 моль CO_2 ...

8. Що таке молярний об'єм?

IV. ТЕОРЕТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ

Завдання 1

У стратосфері на висоті 20-30 км знаходиться шар озону O_3 , що захищає Землю від потужного ультрафіолетового випромінювання Сонця. Якби не «озоновий екран» в атмосфері, то фотони з великою енергією досягали б поверхні Землі та знищували на ній усе живе. Підраховано, що в середньому на кожного жителя Івано-Франківська у повітряному просторі над містом (аж до верхньої межі стратосфери) припадає по 10 моль озону. Скільки молекул O_3 та яка маса озону припадає в середньому на одного мешканця Івано-Франківська?

Завдання 2

Обчисліть об'єм, який займає (н.у.) порція газу, необхідного для дихання, якщо в цій порції міститься $2,69 \cdot 10^{22}$ молекул цього газу. Який це газ?

IV. ПРАКТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ

Завдання 1

Щодня ми вживаємо цукор, наприклад, коли п'ємо чай. Але чи замислювалися ви коли-небудь:

- скільки моль цукру міститься у шматочку рафінаду?
- яку кількість сахарози ви випиваєте з чаєм?

Обладнання: ваги з гирьками, мірний циліндр, хімічна склянка, столова ложка, фільтрувальний папір.

Речовини: Вода, цукор рафінад.

Порядок виконання роботи

1. Пригадайте правила зважування.
2. Запишіть молекулярну формулу цукру, якщо відомо, що до молекули входять дванадцять атомів Карбону, двадцять два атоми Гідрогену та одинадцять атомів Оксигену.
3. Обчисліть молекулярну масу цукру.
4. На електронних вагах зважте 1 кубик цукру-рафінаду, зробіть відповідні розрахунки та визначте, яку кількість сахарози ви п'єте з чаєм.
5. Заповніть таблицю.

Назва речовини	Молекулярна формула	Молярна маса	Маса речовини	Кількість речовини

Завдання 2

1. Пригадайте правила вимірювання об'єму рідини.
2. Мірним циліндром відміряйте 70 мл води. Визначте, скільки моль води міститься в такому об'ємі води.

Завдання 3

Приготувати цукровий сироп, наприклад, для десерту (співвідношення цукру до води 2:1).

Завдання №4

У склянці налита мінеральна вода, об'ємом 50 мл. Ви можете її випити та відповісти на запитання: скільки молекул води ви проковтнули? Що для цього потрібно знати?

Висновок: знаючи масу речовини та об'єм, можна визначити кількість речовини, а за кількістю речовини можна визначити m , N , V . Всі ці величини взаємопов'язані.

3.3. Інтерактивні вправи під час вивчення теми «Кількість речовини»

АКТУАЛІЗАЦІЯ ОПОРНИХ ЗНАНЬ [5,6,7,9,10,11,16]

Бесіда

- 1) Із чого складаються всі речовини на Землі? (З атомів, молекул, йонів)
- 2) Наведіть приклади речовин молекулярної та немoleкулярної будови.
(I_2 , Cl_2 ; $NaCl$, CaF_2 , алмаз)
- 3) Які розміри атомів? (нм, тобто 10^{-9} м, $r_a = 10^{-14}$ см, якщо атом збільшити до розміру друкарської крапки, то пропорційно збільшена людина досягала б зросту близько 7 км)
- 4) Якою є маса атома? (атом – це маленька частинка, реальна маса якої оцінюється величиною порядку $10^{-27} - 10^{-26}$ кг)
- 5) Скільки молекул води H_2O міститься в краплі води? (Багато, близько 10^{23} молекул)
- 6) скільки атомів Карбону міститься в діаманті вагою 1 карат?

Прийом «Мікрофон» за основними поняттями попередніх уроків

- Відносна атомна маса.
- Відносна молекулярна маса.
- Кількість речовини. Стала Авогадро.
- Обчислення відносної молекулярної маси речовини.
- Обчислення кількості речовини за відомою кількістю молекул.
- Обчислення кількості молекул за відомою кількістю речовини.

Робота в парах

Обчислити відносні молекулярні маси алюміній оксиду (Al_2O_3), кальцій ортофосфату ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$).

Прийом «Взаємоопитування»

Учні працюють у парах, пригадуючи вивчені раніше поняття.

Прийом «Лови помилку»

Обрати правильно записану формулу:

$$\nu = \frac{m}{M};$$

$$\nu = \frac{M}{m};$$

$$\nu = m \cdot M;$$

$$\nu = \frac{N_A}{N};$$

$$\nu = N \cdot N_A;$$

$$\nu = \frac{N}{N_A};$$

$$m = \frac{\nu}{M};$$

$$m = \frac{M}{\nu};$$

$$m = \nu \cdot M.$$

Прийом «Вірю – не вірю»

1. Температура за нормальних умов дорівнює 20°C .
2. Молярний об'єм газів за нормальних умов дорівнює $22,4\text{л/моль}$.
3. Знаючи кількість речовини газу, можна обчислити його об'єм.
4. 1 моль будь-якого газу має масу 20 г.
5. Об'єм азоту кількістю речовини 2 моль дорівнює 11,2 л.

Прийом «Формульний диктант»

Записати формули, за якими можна обчислити:

1. Відносну молекулярну масу речовини за відносними атомними масами.
2. Масу речовини за відомою кількістю.
3. Молярну масу речовини за відомою відотною молекулярною масою.
4. Об'єм газу за відомою кількістю речовини.

5. Кількість речовини за відомою кількістю молекул.
6. Кількість речовини за відомою масою речовини.
7. Кількість молекул за відомою кількістю речовини.
8. Кількість речовини за відомим об'ємом.
9. Відносну густину хлору за повітрям.
10. Відносну густину азоту за киснем.
11. Густину газу за нормальних умов.
12. Кількість атомів за відомою кількістю двоатомних молекул.

МОТИВАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ [5,6,7,9,10,11,16]

Заповнити таблицю:

Речовина	M_r	M , г/моль	v , моль	m , г	V , л	ρ , г/л
N_2O			2			
N_2			2			
C_2H_2			2			

З таблиці видно, що газоподібні речовини за однакових умов та однакової кількості речовини мають однаковий об'єм, але різні масу та густину (відносна густина одного газу за іншим).

РОБОТА В ГРУПАХ (ПАРАХ)

1. Заповнити пропущені в таблиці місця (роздавальний матеріал).

Речовина	M , г/моль	v , моль	m , г	$N_{\text{молекул}}$	$N_{\text{атомів}}$	V , л
N_2			1,4			
SO_2				$3,01 \cdot 10^{24}$		
NH_3		2,5				

2. Обчислити відносні густини газів один за одним.

За яким	Якого газу			
		Кисень	Хлор	Нітроген(II) оксид
	Вуглекислий газ			
	Повітря			

3. Заповнити в таблиці клітинки (роздавальний матеріал).

Речовина	M , г/моль	v , моль	m , г	$N_{\text{молекул}}$ (форм.одиниць)	$V_{\text{(газу)}}$, л
Na_2O		0,03			
K_2CO_3			27,6		
PH_3					
$CuSO_4$				$3,01 \cdot 10^{24}$	
SiH_4					3,36

3.4. Розрахункові формули

$$\nu = \frac{N}{N_A}$$

$$N = \nu \cdot N_A$$

$$\nu = \frac{m}{M}$$

$$m = \nu \cdot M$$

$$\nu = \frac{V}{V_M}$$

$$V = \nu \cdot V_M$$

$$M = M_r$$

$$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$$

$$V_M = 22,4 \text{ л/моль}$$

$$\nu = \frac{N}{N_A} = \frac{m}{M} = \frac{V}{V_M}$$

$$m = \frac{V}{V_M} \cdot M$$

$$m = \frac{N}{N_A} M$$

$$N = \frac{V}{V_M} \cdot N_A$$

$$N = \frac{m}{M} \cdot N_A$$

$$V = \frac{m}{M} \cdot V_M$$

$$V = \frac{N}{N_A} \cdot V_M$$

Кількість речовини

Речовину з кількісної сторони можна охарактеризувати:

❖ масою



❖ об'ємом



1 л

0,25 л



2 л

❖ кількістю



3 штуки



1 десяток



12 штук

Фізична величина, яка визначається числом структурних одиниць (атомів, молекул, йонів) **кількість речовини $\nu(n)$** .

✓ 1000 г = 1 кг

✓ 10 шт. = 1 десяток

✓ 12 шт. = 1 дюжина

✓ 60 хв. = 1 година

✓ 24 год. = 1 доба

✓ 30 діб = 1 місяць

✓ 12 місяців = 1 рік

1 моль
 H_2

$6,02 \cdot 10^{23}$ молекул водню

1 моль
 H_2O

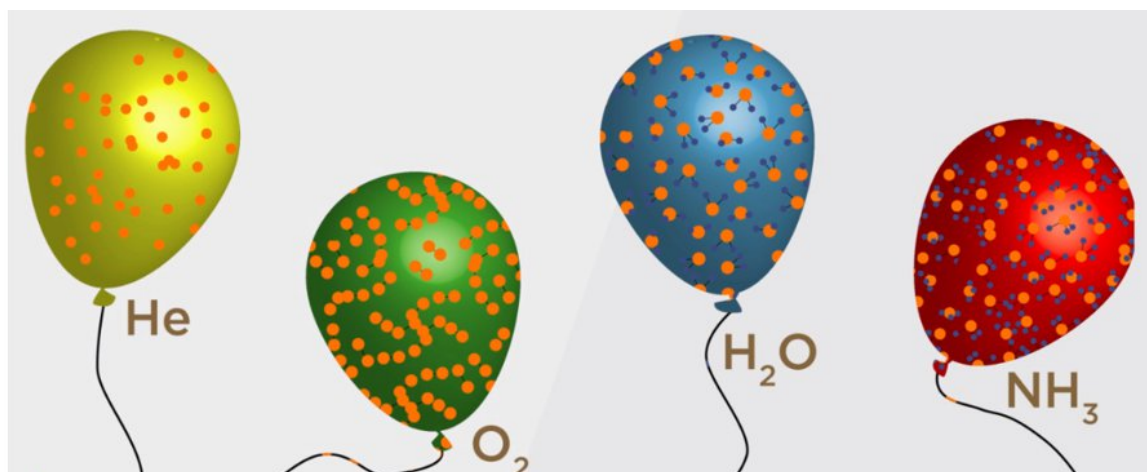
$6,02 \cdot 10^{23}$ молекул води

✓ $6,02 \cdot 10^{23}$ частиц = 1 моль

1 моль
Si

$6,02 \cdot 10^{23}$ атомів Силіцію

Закон Авогадро



3.5. Інтерактивні завдання на платформі learningapps

Відповідно до навчальної програми з хімії (8 клас) [33] на платформі www.Learningapps створено завдання до теми «Кількість речовини. Розрахунки за хімічними формулами» (рис. 3.1) [1-4,8,13-15; 18-24].

Дані завдання учні можуть проходити за відповідними покликаннями чи створеними QR-кодами [29,37].

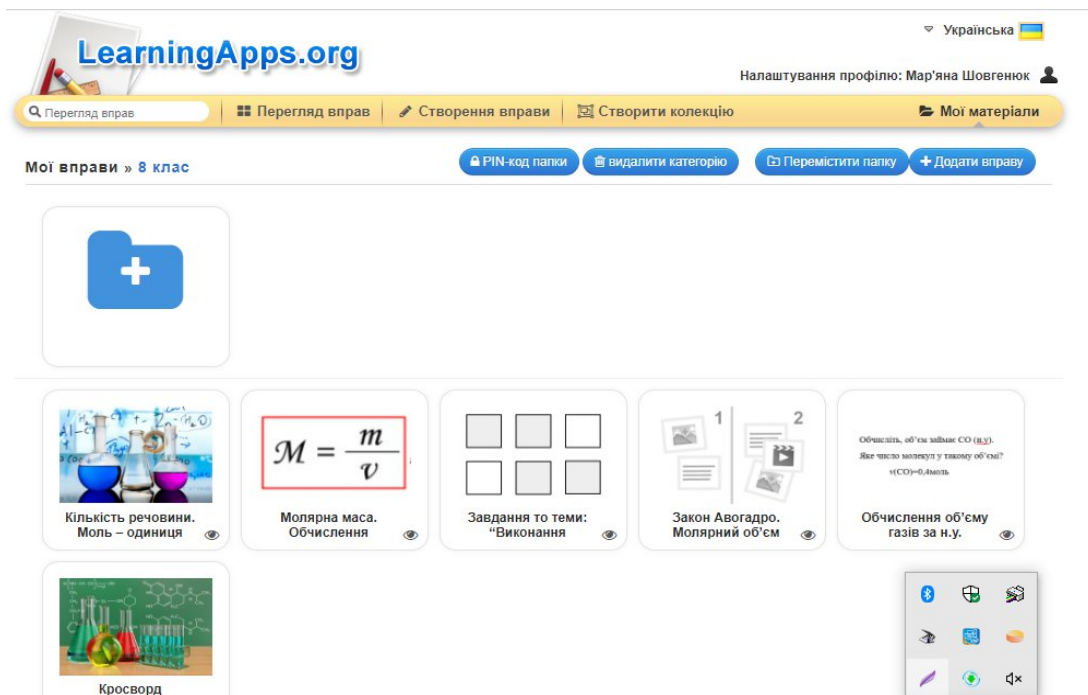


Рис. 3.1. «Мої матеріали» на платформі LearningApps.org.

1. «Знайди слова» (тема «Кількість речовини. Моль – одиниця кількості речовини. Стала Авогадро»)

Питання до гри

Кількість	Моль	Число	
Речовини	Стала	Структурні	
Ню	Авогадро	Частинки	

Покликання для проходження гри: <https://learningapps.org/display?v=pn55phtbn23>

2. «Вільна текстова відповідь» (тема «Молярна маса. Обчислення молярної маси»)

Питання для гри

1. Як позначають молярну масу?

m	M	Mr
---	---	----

2. Розмірність молярної маси?

г/моль, кг/моль	л/моль, мл/моль	г/моль, л/моль
-----------------	-----------------	----------------

3. Молярна маса – це

- число, що вказує на кількість структурних частинок;
- маса 6,02 моль речовини;
- маса 1 моль речовини.

4. $M = \frac{m}{\nu}$ – це

- формула для обчислення маси речовини;
- формула для обчислення молярної маси;
- формула для обчислення кількості речовини.

5. Укажіть формулу для обчислення маси речовини

$$M = \frac{m}{\nu}$$

$$\nu = \frac{m}{M}$$

$$m = M \cdot \nu$$

6. $\nu = \frac{m}{M}$ – це

- формула для обчислення кількості речовини
- формула для обчислення молярної маси
- формула для обчислення маси

7. Молярна маса кальцій оксиду (CaO)

40 г/моль	56 г/моль	56 моль
-----------	-----------	---------

8. Обчисліть масу кальцій оксиду (CaO) кількістю речовини 0,3 моль

$m(\text{CaO}) = 40 \text{ г/моль} \times 0,3 \text{ моль} = 12 \text{ г}$	
$m(\text{CaO}) = 56 \text{ г/моль} \times 0,3 \text{ моль} = 16 \text{ моль}$	
$m(\text{CaO}) = 56 \text{ г/моль} \times 0,3 \text{ моль} = 16,8 \text{ г}$	

Покликання для проходження гри: <https://learningapps.org/display?v=py2eh4bma23>

3. «Парочки» (тема «Виконання тренувальних вправ»)

Питання для гри

- $\nu(\text{HCl}) = 7 \text{ моль}$, $M(\text{HCl}) = 36,5 \text{ г/моль}$
- $\nu(\text{N}_2) = 0,5 \text{ моль}$, $N(\text{N}_2) = 3 \cdot 10^{23} \text{ молекул}$



- $N(O_2) = 3,01 \cdot 10^{23}$ молекул, $v(O_2) = 0,5$ моль
- $v(Zn) = 0,2$ моль, $m(Zn) = 13$ г
- $m(Cu) = 64$ г, $v(Cu) = 0,4$ моль
- $v(K_2SO_4) = 0,4$ моль, $m(K_2SO_4) = 69,6$ г
- $m(FeBr_2) = 43,2$ г, $v(FeBr_2) = 0,2$ моль
- $M(Na_2CO_3) = 106$ г/моль

Покликання для проходження гри: <https://learningapps.org/32179014>

4. «Класифікація» (тема «Закон Авогадро. Молярний об'єм газів»)

Питання для гри

1. В 1 моль будь-якої речовини міститься

$6,02 \cdot 10^{23}$ структурних частинок

1 моль різних рідин чи твердих речовин займає різні об'єми.

2. V_m – це

молярний об'єм

22,4 л/моль

3. Закон Авогадро

в однакових об'ємах різних газів за однакових умов міститься однакове число молекул (однаковому числу молекул газів відповідають однакові об'єми)

Покликання для проходження гри: <https://learningapps.org/32179671>

5. «Знайди пару» (тема «Обчислення об'єму газів за н.у.»)

Питання для гри

1. Обчисліть, який об'єм займає метан (н.у.) кількістю речовини $v(CH_4) = 0,7$ моль

$V(CH_4) = 15,68$ л

2. Обчисліть, який об'єм займає CO (н. у) кількістю речовини $v(CO) = 0,4$ моль.

Яке число молекул у такому об'ємі?

$V(CO) = 89,6$ л

$N(CO) = 24,08 \cdot 10^{23}$ молекул

3. Обчисліть, який об'єм займає CO_2 (н. у) масою $m(CO_2) = 4,4$ г ($V(CO_2) = 2,24$ л)

4. Обчисліть об'єм азоту N_2 масою $m(N_2) = 112$ г. Яке число молекул у такому об'ємі?

$V(N_2) = 89,6$ л



$$N(N_2) = 2,408 \cdot 10^{24} \text{ молекул}$$

5. Обчисліть, якій масі водню відповідає його об'єм 6,72 л (н.у.). ($m(H_2) = 0,6$)

6. Обчисліть, який об'єм займуть $12,04 \cdot 10^{23}$ молекул азоту (н.у.). ($V(N_2) = 44,8$ л)

Покликання для проходження гри: <https://learningapps.org/32196611> (рис. 3.2)



Рис. 3.2. QR-код для проходження гри «Знайди пару».

6. «Кросворд» (тема «Узагальнення знань з теми «Кількість речовини»)

Питання для гри

1. Назва групи речовини, структурними частинками яких є атоми.
2. Позначення масової частки.
3. Заряджена частинка.
4. Речовина, що є серцевиною олівця.
5. Найтвердіша речовина, яку застосовують для виготовлення коштовних прикрас.
6. Прізвище вченого, який відкрив періодичний закон.

Покликання для проходження гри: <https://learningapps.org/display?v=p46q5fqba23>

7. «Перегони» (тема «Будова атома. Склад атомних ядер»)

Питання для гри

1. Що означає в перекладі назва «атом»? (*неподільний*)
2. Укажіть складові частини атома. (*ядро й електронна оболонка*)
3. У ядрі атома містяться позитивно заряджені частинки. (*протони*)
4. Загальна кількість протонів і нейтронів у ядрі – це... (*нуклонне число*)
5. Як називають атоми, що мають однаковий заряд ядер, але різні нуклонні числа? (*Ізотопи*)
6. Укажіть число протонів у ядрі атома Натрію. (*11*)
7. Укажіть число нейтронів у ядрі атома Фосфору. (*16*)
8. Укажіть кількість частинок у ядрі атома Феруму (*30 протонів і 26 нейтронів*)

Покликання для проходження гри: <https://learningapps.org/32583195>



8. «Пазли» (тема «Періодичний закон і періодична система хімічних елементів»)

Питання для гри

Лужні метали	Галогени	Інертні елементи	
Li, Na, K, Rb, Cs, Fr.	F, Cl, Br, I, At.	He, Ne, Ar, Kr, Xs.	

Покликання для проходження гри: <https://learningapps.org/display?v=pe9aupjek23>

9. «Перший мільйон» (тема «Структура періодичної системи хімічних елементів»)

Питання для гри

1. Періоди – це *горизонтальні ряди елементів, розташовані зі зростанням атомних мас.*
2. Групи – це *вертикальні стовпці хімічних елементів, подібних за властивостями.*
3. Групи поділяються – на *головні і побічні.*
4. Які є періоди періодичної системи: *малі і великі.*
5. Горизонтальні рядки називаються *періоди.*
6. Графічним вираженням періодичного закону є *періодична система хімічних елементів.*



Покликання для проходження гри: <https://learningapps.org/32577895>

10. «Числова пряма» (тема «Періодичний закон і ПСХЕ, періоди»)

Питання для гри

I	II	III	IV	V
Li ₂ O, LiOH	BeO, Be(OH) ₂	B, B ₂ O ₃ , H ₃ BO ₃	C, CO ₂ , H ₂ CO ₃	N, N ₂ O ₅ , HNO ₃

Покликання для проходження гри: <https://learningapps.org/32583823> (рис. 3.3)



Рис. 3.3. QR-код для проходження гри «Числова пряма».

ВИСНОВКИ

1. Перед кожним вчителем сьогодні постає завдання: як утримати інтерес учнів до навчання та підвищити якість знань. Щоб вирішити ці завдання, сучасний вчитель повинен опановувати як традиційні, так і нові способи викладання. Основні методичні інновації на сучасну пору пов'язані сьогодні із застосуванням інтерактивних методів навчання.
2. Інтерактивні форми і методи навчання сприяють активізації пізнавальної діяльності учнів, самостійного осмислення навчального матеріалу. Розвивають комунікативні вміння та навички, допомагають встановленню емоційних контактів між учнями, забезпечують виховну функцію, оскільки привчають працювати в команді, прислухатися до думки своїх товаришів. Є умовою для самореалізації особистості учнів в освітньому процесі.
3. У роботі розглянуті зміст навчального матеріалу, ключові та предметні компетентності, наскрізні змістові лінії, форми організації навчальної діяльності учнів, практична частина, послідовність викладення навчального матеріалу під час вивчення хімії у 8 класі.
4. Проаналізовано можливість використання онлайн платформи LearningApps.org в освітньому процесі (переваги та недоліки сервісу, особливості роботи з LearningApps, типи вправ). Розроблено інструктивно-методичні рекомендації для проведення уроку гри-подорожі, уроку дослідження з хімії (тема «Кількість речовини. Моль. Молярна маса. Молярний об'єм») з використанням групових форм роботи, інтерактивних прийомів у 8 класі. З використанням сервісу LearningApps.org розроблені інтерактивні завдання для уроків хімії у 8 класі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Березан О. Хімія: Збірник тестових завдань для підготовки до зовнішнього незалежного оцінювання / О. Березан. – Видання 2-е, випр. і доп. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2018. – 256 с. – ISBN 978-966-07-2535-5.
2. Березан О. Хімія: Комплексна підготовка до ЗНО / О. Березан. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2013. – 368 с. – ISBN 978-966-07-2332-0.
3. Березан О. Хімія. Робочий зошит-посібник. 8 клас / О. Березан. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2017. – 144 с. – ISBN 978-966-07-2997-1.
4. Березан О. Хімія: Тренажер для підготовки до зовнішнього незалежного оцінювання / О. Березан. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2015. – 96 с. – ISBN 978-966-07-2429-7.
5. Білик О.М. Хімія у визначеннях, таблицях і схемах. 7-11 класи. / О.М. Білик. – Х.: Вид-во «Ранок», 2017. – 128 с. – (Серія «Рятівник»). – ISBN 978-617-09-1517-7.
6. Гончаренко Л.І. Хімія. Навчально-практичний довідник / Л.І. Гончаренко. – Х.: Торсінг плюс, 2013. – 288 с. – ISBN 978-617-030-470-4.
7. Григорович О.В. Готуємося до уроків хімії. 8 клас / О.В. Григорович, О.М. Гостиннікова, А.В. Віценчик. – Х.: Веста: Вид-во «Ранок», 2008. – 176 с. – ISBN 978-966-08-3818-5.
8. Григорович О.В. Типові тестові завдання / О.В. Григорович. – Вид. 5-те, перероб. і допов. – К.: Літера ЛТД, 2015. – 112 с. – (Зовнішнє незалежне оцінювання). – ISBN 978-966-8849-57-2.
9. Данильченко В.Є., Фрадіна Н.В. Хімія. 8-11 класи / під ред. О.Б. Мехед. – Х.: Країна мрій, 2006. – 192 с. – ISBN 966-8902-10-6.
10. Данильченко В.Є. Хімія. Навчальний посібник. 8-9 класи. Х.: Країна мрій, 2009. – 128 с. – ISBN 978-966-178-517-4.
11. Островерхова Н.І. Хімія. 7-11 класи / Н.І. Островерхова. – Х.: ПП Українське літературне агентство «УЛА», 2017. – 32 с. – (Довідник у таблицях). – ISBN 978-966-284-420-7 (Серія «Довідник у таблицях»), ISBN 978-966-284-419-1.
12. Підгаєцька І.С. Хімія. 8 клас. – Х.: Вид. група «Основа», 2016. – 126 [2] с. – (Серія «Мій конспект»). – ISBN 978-617-00-2702-3.

13. Савчин М.М. Хімія. Збірник задач і вправ. 8 клас / М.М. Савчин. – Львів: ВНТЛ-Класика, 2008. – 168с. – ISBN 966-8849-46-9.
14. Савчин М.М. Збірник задач та вправ з неорганічної хімії. Для загальноосвітніх шкіл, ліцеїв та гімназій. 8-10 класи. – Львів: ВНТЛ-Класика, 2004. – 160 с. – ISBN 966-7148-50-5.
15. Савчин, М. М. Хімія робочий зошит/М. М. Савчин робочий зошит 8 клас. Львів ВНТЛ-Класика – 2018, С. 62 – 79.
16. Слободяник М.С. Хімія: Навч. посібник / М.С. Слободяник, О.В. Гордієнко, М.Ю. Корнілов, В.О. Павленко, В.В. Пономарьова. – К.: Либідь, 2003. – 352 с. – ISBN 966-06-285-5.
17. Стеценко І.В., Овчаренко І.Ю. Усі уроки хімії. 8 клас. – Х.: Вид. група «Основа», 2016. –287, [1] с.: іл., табл., CD – (Серія «Усі уроки»). – ISBN 978-617-00-2698-9.
18. Хімія: підручник для 8 кл. загальноосвіт. навч. закл. / Л.С. Дячук, М.М. Гладюк. – Тернопіль: Навчальна книга –Богдан, 2016. – 240 с.: іл. – ISBN 978-966-10-4482-0.
19. Хімія: підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закл. / Г.А. Лашевська, А.А. Лашевська. – Київ: Генеза, 2016. – 216 с.: іл. – ISBN 978-966-11-0693-1.
20. Хімія: підруч. для 8 кл. закл. заг. серед. освіти / Павло Попель, Людмила Крикля. – 2-ге видання, перероблене. – К.: ВЦ «Академія», 2021. – 232 с. – ISBN 978-966-580-626-4
(<https://lib.imzo.gov.ua/wa-data/public/site/books2/pidruchnyky-8klas-2021/13-khimiya-8kl/Khimiya-8kl-Popel.pdf>).
21. Хімія: підруч. для 8 класу закл. загальної серед. освіти / О. Григорович. – 2-ге вид., перероблене. – Х.: Вид-во «Ранок», 2021. – 240 с. – ISBN 978-617-09-6979-8
(<https://lib.imzo.gov.ua/wa-data/public/site/books2/pidruchnyky-8klas-2021/13-khimiya-8kl/Khimiia-8kl-Grygorovych.pdf>).
22. Хімія: підруч. для 8 класу закл. заг. середньої освіти / М. Савчин. – Київ: «Грамота», 2021. – 209 с. – ISBN 978-966-349-865-2 (https://lib.imzo.gov.ua/wa-data/public/site/books2/pidruchnyky-8kl-2022/ГРАМОТА_Хімія_8кл_Савчин.pdf).

23. Хімія: підручник для 8 кл. / О.Г. Ярошенко. – Київ: УОБЦ «Оріон», 2021, 239 с. – ISBN 978-966-991-175-9 (<https://shkola.in.ua/1971-khimiia-8-klas-yaroshenko-2021.html>).
24. Хімія: підруч. для 8 кл. з поглибленим вивч. хімії закл. заг. серед. освіти / А. Бутенко. – 2-ге вид., доопрацьоване. – Харків: «Гімназія», 2021. – 286 с. – ISBN – (<https://shkola.in.ua/1969-khimiia-8-klas-butenko-2021.html>).
25. Цветкова Л.Б., Романюк О.П. Хімія в таблицях, схемах, визначеннях, питаннях та відповідях: Навчальний посібник для учнів, абітурієнтів та студентів. – Львів: «Магнолія 2006», 2010. – 116 с. – ISBN 966-8340-58-2.
26. <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas>
27. <https://imzo.gov.ua/pidruchniki/pereliki/>
28. <https://lib.imzo.gov.ua/yelektronn-vers-pdruchnikv/8-klas/khmya-8-klas/>
29. <http://learningapps.org>
30. <https://disted.edu.vn.ua/courses/learn/1964>
31. <https://svitppt.com.ua/fizika/masa-ta-rozmiri-atomiv-i-molekul-kilkist-rechovini.html>
32. <https://naurok.com.ua/prezentaciya-do-uroku-molyarna-masa-rechovini-212720.html>
33. <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas>
34. <https://www.miyklas.com.ua/p/himija/8-klas/kilkist-rechovini-rozrakhunki-zakhimichnimi-formulami-39960/kilkist-rechovini-stala-avogadro-39961/re-aa7fd1ca-4136-49a6-bdb0-040fa8825c19>
35. <https://vseosvita.ua/library/analiz-programi-himia-7-9-klas-407420.html>
36. <https://naurok.com.ua/konspekt-navchalnogo-zanyattya-z-himii-dlya-8-klasu-na-temu-himichniy-zv-yazok-i-budova-rechovini-244589.html>
37. <https://learningapps.org/index.php?page=2&s=&category=12>
38. <http://itcm.comp-sc.if.ua/2018/semankiv.pdf>

ДОДАТКИ

Додаток А

ПРЕДМЕТНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ

1.1. Періодичний закон і періодична система хімічних елементів. Будова атома

Предметні компетентності:

- ознайомлення учнів з історією відкриття періодичного закону, показ на прикладі 18 елементів періодичного повторення властивостей елементів залежно від відносних атомних мас; формулювання періодичного закону і показ, що він є основою для створення Періодичної системи; вивчення понять «період», «група», «підгрупа»; вивчення зміни металічних і неметалічних властивостей у періодах;
- закріплення знань про періодичний закон, будову періодичної системи; поглиблення знань про малі й великі періоди, групи, підгрупи, про зміну властивостей елементів у періодах і групах; закріплення вміння користуватися Періодичною системою;
- ознайомлення учнів з будовою атома, будовою атомних ядер, поняттями «протон», «нейтрон», «протонне число», «нуклонне число»; закріплення вміння розрахувати число протонів та нейтронів у ядрах атомів, знаходити у ПС протонне й нуклонне числа для кожного елемента, знати їхні значення; знати сучасне визначення періодичного закону на основі будови атомів хімічних елементів, суть поняття «ізотопи»; розрізняти стабільні та радіоактивні випромінювання, їх вплив на живі організми;
- ознайомлення з будовою електронних оболонок атомів елементів I-III періодів; рух електронів у атомі; розкриття суті понять «електронна хмара», «електронна орбіталь», «енергетичні рівні та підрівні», «спін електрона», «спарені й неспарені електрони», «s-електрони», «p-електрони», «радіус атома», «електронна схема», «електронна формула»; складання електронних схем й електронних формул будови атомів хімічних елементів;
- характеристика хімічних елементів малих періодів за їхнім місцем у періодичній системі й будовою атома; закріплення набутих знань про періодичну систему хімічних елементів, будову їхніх атомів, взаємозв'язок будови і властивостей елементів; закріплення навички написання електронних схем і формул будови

атомів хімічних елементів, складання рівнянь реакцій, що характеризують їхні хімічні властивості;

- усвідомлення власного внеску в загальну діяльність; виховання інтересу до вивчення хімії, виховання у школярів відповідального ставлення для виконання завдань, уміння бути уважними, не відволікатися від основної роботи; стимулювання пізнавальної активності учнів, забезпечення співробітництва під час роботи в групі.

1.2. Хімічний зв'язок і будова речовини

Предметні компетентності

- ознайомити учнів з електронною природою хімічного зв'язку, причинами його виникнення; дати поняття про електронегативність хімічних елементів та з'ясувати її зміни в періодах і групах; закріпити знання про електронну будову атомів.
- дати поняття ковалентного зв'язку, з'ясувати механізм утворення ковалентного зв'язку, його види, дати поняття «диполь», розвивати поняття «електронегативність»; набути навичок складання електронних і структурних формул будови молекул;
- закріпити знання про ковалентний зв'язок і його види – неполярний і полярний; навчитися складати електронні та структурні формули будови ковалентного неполярного й полярного зв'язків; розвивати поняття «частковий заряд – дельта», «електронегативність», «диполь»;
- розвивати поняття «електронегативність»; набути навичок складання електронних і структурних формул будови молекул; розкрити механізм утворення йонного зв'язку та йонів;
- уміти прогнозувати властивості речовин залежно від виду хімічного зв'язку та типу кристалічної ґратки; дати поняття «ступінь окиснення», навчити визначати ступінь окиснення елемента за формною; розвивати поняття, електронегативність, уміти використовувати його для визначення ступеня окиснення елемента;
- вивчити основні типи кристалічних ґраток, з'ясувати залежність фізичних властивостей речовин від типу кристалічної ґратки; вміти прогнозувати

властивості речовин залежно від виду хімічного зв'язку та типу кристалічної ґратки;

- привчати школярів відповідально ставитися до виконання завдань; стимулювати пізнавальну активність учнів; виховувати вміння виділяти головне, актуалізувати, конспектувати, порівнювати, зіставляти.

1.3. Кількість речовини. Розрахунки за хімічними формулами

Предметні компетентності:

- розкрити суть понять «кількість речовини», «моль», «число Авогадро», формувати вміння робити розрахунки із застосуванням цих понять;
- формувати поняття «молярна маса», розкрити різницю між поняттями «молярна маса» та «відносна молекулярна маса»; формувати вміння робити розрахунки із застосуванням понять «кількість речовини», «молярна маса»;
- формувати вміння робити обчислення на знаходження кількості речовин і кількості структурних частинок;
- формувати розуміння закону Авогадро, поняття «молярний об'єм газів»; формувати вміння проводити обчислення кількості речовини газів за відомим об'ємом, і навпаки;
- формувати поняття «відносна густина газів»; формувати вміння виконувати обчислення густини газів та молярну масу речовини за відносною густиною;
- розвивати хімічну мову; виховувати інтерес до вивчення хімії; виховувати почуття відповідального ставлення до виконання завдань.

1.4. Основні класи неорганічних сполук

Предметні компетентності:

- формувати знання про класифікацію неорганічних сполук, поняття про склад основних класів складних неорганічних сполук та їх номенклатуру; формувати вміння складати формули й давати назви складним неорганічним сполукам;
- закріпити знання про класифікацію оксидів, їхні фізичні та хімічні властивості, розглянути застосування оксидів; вміння складати рівняння хімічних реакцій, що характеризують хімічні властивості оксидів та способи їх одержання;
- формувати знання про класифікацію основ, їхні фізичні, хімічні властивості та способи одержання; дати уявлення про заходи безпеки під час роботи з лугами;

формувати вміння складати рівняння хімічних реакцій, що характеризують хімічні властивості та способи одержання основ;

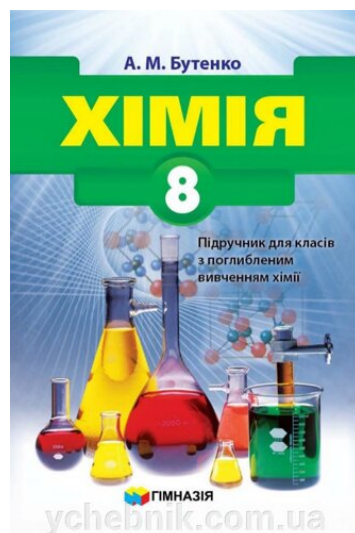
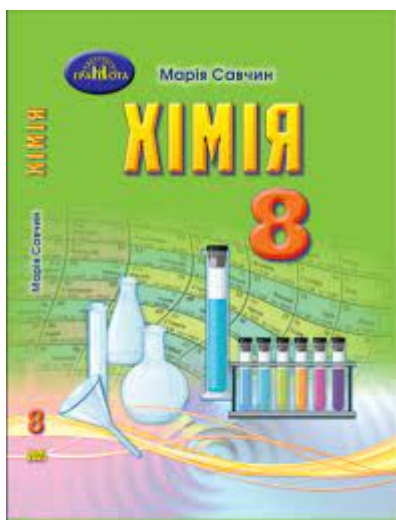
- дати поняття про ряд активності металів та заходи безпеки під час роботи з кислотами; формувати вміння складати рівняння хімічних реакцій, що характеризують хімічні властивості та способи одержання кислот.
- закріпити знання про основні типи хімічних реакцій, їхні особливості; дати поняття про умови перебігу реакцій обміну до кінця та використання кислот; формувати вміння складати рівняння хімічних реакцій, що характеризують хімічні властивості кислот та оксидів;
- дати поняття про амфотерність, формувати знання про амфотерні гідроксиди та оксиди;
- формувати вміння проводити обчислення за рівнянням хімічних реакцій;
- формувати знання про солі, їхні фізичні та хімічні властивості, способи одержання середніх солей; формувати вміння складати рівняння хімічних реакцій, що характеризують хімічні властивості та способи одержання середніх солей.
- закріпити знання про хімічні властивості й основні способи одержання оксидів, кислот, основ, солей; формувати вміння складати відповідні рівняння хімічних реакцій.
- закріпити вміння проводити обчислення за рівнянням хімічних реакцій, які характеризують хімічні властивості основних класів складних неорганічних сполук.
- повторити й закріпити знання про властивості основних класів неорганічних сполук, формувати вміння розв'язувати експериментальні задачі, виконувати хімічний експеримент, складати звіт про роботу, розвивати уміння спостерігати й описувати спостереження;
- формувати поняття про генетичний зв'язок між класами неорганічних сполук; формувати вміння складати генетичні ланцюги між класами неорганічних сполук та відповідні рівняння хімічних реакцій;
- формувати знання про поширеність у природі й використання оксидів, кислот, основ і солей;
- формувати вміння працювати над проектом, здійснювати презентацію своєї

роботи, розвивати вміння обирати головне, робити висновки й узагальнення;

- розвивати хімічну мову; виховувати інтерес до вивчення хімії; розвивати екологічне мислення; виховувати почуття відповідального ставлення до виконання завдань.

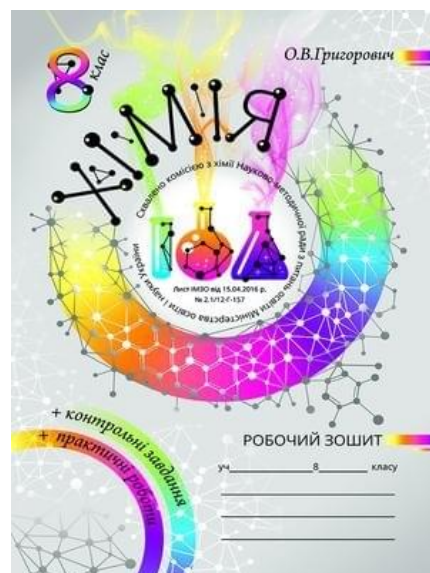
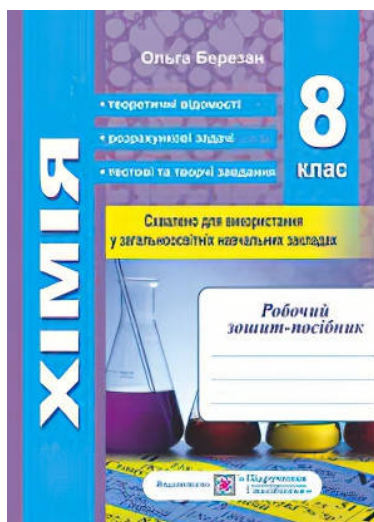
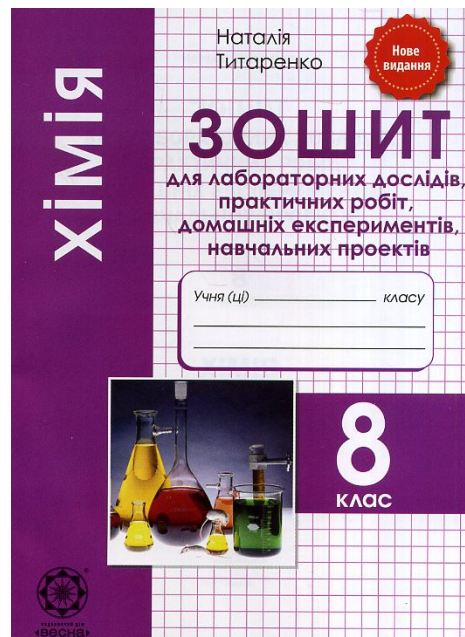
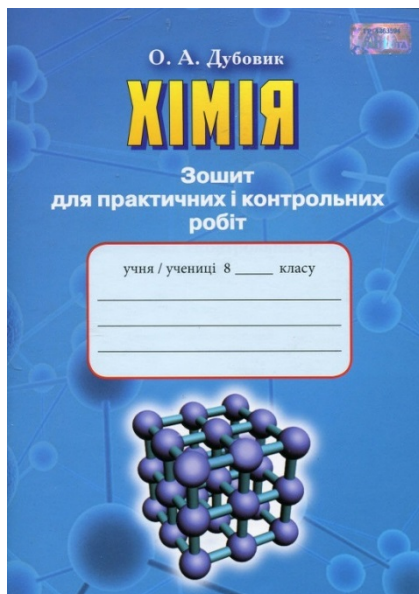
Додаток Б

ПІДРУЧНИКИ З ХІМІЇ (8 клас, рівень стандарту) [27,28]



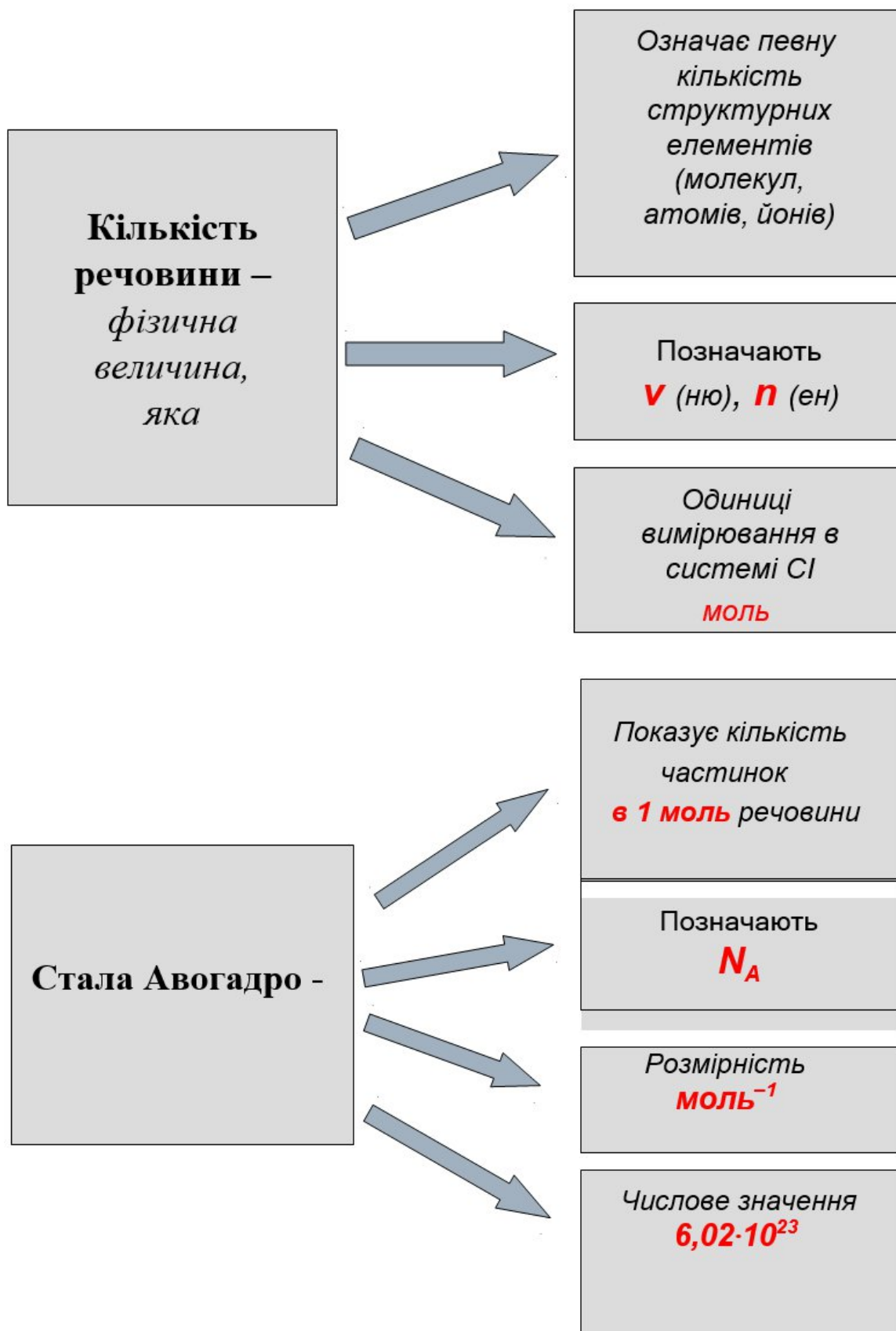
Додаток В

РОБОЧІ ЗОШИТИ З ХІМІЇ (8 клас, рівень стандарту)



Додаток Г

ОСНОВНІ ОЗНАЧЕННЯ ТЕМИ «КІЛЬКІСТЬ РЕЧОВИНИ»



Молярна маса речовини чисельно дорівнює відносній молекулярній масі.

