

УПРАВЛІННЯ ОСВІТИ І НАУКИ
ЧЕКАСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ ДЕРЖАВНОЇ АДМІНІСТРАЦІЇ
КОМУНАЛЬНИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ЧЕРКАСЬКИЙ ОБЛАСНИЙ ІНСТИТУТ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ
ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ РАДИ»

STEM на уроках ХІМІЇ

7-9 клас



Черкаси 2022

УДК 373.5.016

X54

Рекомендовано до друку Вченою радою КНЗ «Черкаський обласний інститут післядипломної освіти педагогічних працівників Черкаської обласної ради».

Протокол № 2 від 16 червня 2022 року

АВТОРСЬКИЙ КОЛЕКТИВ:

Северінова А.М., методист лабораторії природничо-математичних дисциплін комунального навчального закладу «Черкаський обласний інститут післядипломної освіти педагогічних працівників Черкаської обласної ради» (керівник обласної творчої групи), **Босецька Т.К.**, учитель хімії Костянтинівської спеціалізованої школи I-III ступенів Балаклеївської сільської ради, **Власенко Н.В.**, учитель Благодатнівської загальноосвітньої школи I-III ступенів ім. Г.П. Берези Золотоніської районної ради, **Гнед Л.І.**, методист природничо-математичного циклу відділу освіти Канівської міської ради, **Заруба Л.В.**, учитель хімії Смілянської загальноосвітньої школи I-III ступенів №11 Смілянської міської ради, **Куник Н.В.**, учитель хімії (ЗДНВР) Шукайводської гімназії Христинівської міської ради, **Морозова Т.П.**, учитель хімії Балаклеївської спеціалізованої школи I-III ступенів №1 ім. Євгенії Гуглі Смілянської районної ради, **Мусієнко О.О.**, учитель хімії Черкаська загальноосвітня школа I-III ступенів №32 Черкаської міської ради, **Смаглокова О.І.**, учитель хімії Золотоніської загальноосвітньої школи I-III ступенів №3 Золотоніської міської ради, **Смирнова О.Ю.**, учитель хімії Уманської загальноосвітньої школи I-III ступенів №14 Уманської міської ради, **Сумський Ю.О.**, учитель хімії Черкаської загальноосвітньої школи I-III ступенів №21 Черкаської міської ради

РЕЦЕНЗЕНТИ:

Лут О.А., кандидат хімічних наук, доцент кафедри хімії та наноматеріалознавства Навчально-наукового інституту природничих та аграрних наук Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького

Ткаченко І.І., учитель хімії вищої категорії Черкаського фізико-математичного ліцею (ФІМЛП) Черкаської міської ради Черкаської області, вчитель методист

X 54. **Хімія.** Посібник STEM на уроках хімії 7-9 клас : А.М.Северінова (голова авт.кол.) та ін. – Черкаси: ЧОПОПП, 2022. – 156 с.

В основу збірки було покладено такі основні принципи: науковість матеріалу, творча активність і самостійність школярів, їх прагнення до оволодіння засобами пізнавальної, практичної та дослідної діяльності. У посібнику автори пропонують детальні описи ходу уроків, створення проєктів, рекомендують застосування завдань дослідницького характеру та варіанти домашнього експерименту. Розробки насичені активними формами роботи, зокрема діловими іграми. Структура занять направлена на вирішення проблемних задач в умовах ситуації успіху. Запропонований матеріал синхронізує програми й об'єднує блоки знань з різних предметів (хімії, фізики, біології, медицини, географії, історії, математики, інформатики), забезпечує створення стійкого інтересу учнів до вивчення хімії, стимулюючи їх бажання поповнити та розширити знання шляхом самоосвіти.

При впровадженні елементів STEM-освіти при викладанні хімії, в учня виробляються навички застосовувати набуті знання та уміння у новій ситуації, яка близька до звичного життєвого середовища, розвивається критичне й креативне мислення що дозволить у подальшому вирішувати комплексні, неординарні проблеми.

Рекомендовано для вчителів, студентів педагогічних університетів, учнів освітніх закладів.

© КНЗ «ЧОПОПП Черкаської обласної ради», 2022

Зміст

I	Передмова	5
II	Елементи STEM-освіти у 7 класі	
	Розділ I. Кисень	
	STEM-урок: Склад повітря. Фізичні властивості повітря	7
	Матеріали до уроку	15
	STEM-проект: Використання людиною фізичних властивостей повітря. Біологічне значення повітря.	15
	Матеріали до проекту	20
	Розділ II. Вода	
	STEM-урок: Вода. Функції та аномалії води. Застосування та екологічний стан водних ресурсів України	22
	Урок-дослідження: Вивчення властивостей води	29
	STEM-проект: Добування «живої і мертвої» види та її вплив на проростання насіння.	32
III	Елементи STEM-освіти у 8 класі	
	Розділ I. Періодичний закон і періодична система хімічних елементів	
	STEM-урок: Будова атома. Склад атомних ядер	35
	Квест Стем Кроссенс: Цікаві історичні факти відкриття та походження назв хімічних елементів	43
	Матеріали до квесту	45
	STEAM-урок дослідження: Вивчення хімічних елементів через технології декоративно-прикладного мистецтва	61
	Матеріали до уроку: опис робочих зон	62
	Домашнє STEAM-дослідження: Періодичний закон і періодична система хімічних елементів Д.І.Менделєєва	66
	Матеріали до домашнього експерименту	68
	Розділ II. Хімічний зв'язок	
	STEM-урок: Хімічний зв'язок. Будова речовини	73
	STEM-проект. Клуб винахідливих та кмітливих: Вивчення кристалічних ґраток з погляду дорогоцінного каміння та його вплив на людину	81
	Розділ III. Основні класи неорганічних сполук. Оксиди. Кислоти.	
	STEM-урок: Основні класи неорганічних сполук	84
	Інтерактивна вправа «Хімічна LEGO- реакція»	90
	Опорний конспект для учня	90
	STEM-проект: Дослідження якісного складу деяких представників основних класів неорганічних сполук	92
	STEM-проект: Солі	95
	Домашнє STEM-дослідження: Використання солей в побуті	99
IV	Елементи STEM-освіти у 9 класі	
	Розділ I. Розчини	
	STEM-урок узагальнення знань: Розчин та його компоненти. Розчинення як фізико-хімічний процес.	103
	STEM-проект: Сильні й слабкі електроліти. Поняття про рН розчину.	106
	Матеріали до проекту	108

Розділ II. Хімічні реакції	
STEM-урок: Швидкість хімічної реакції, залежність швидкості реакції від різних чинників	109
STEM-проект: Фотосинтез	113
Квест: Хімічні реакції	117
Розділ III. Органічна хімія	
STEM-проект: Поняття про спирти. Метанол, етанол, гліцерол: молекулярні і структурні формули, фізичні та хімічні властивості. Водневий зв'язок, його вплив на фізичні властивості спиртів. Застосування та отруйність спиртів.	120
STEM-урок: Гомологія. Гомологи метану (перші десять), їхні молекулярні і структурні формули та назви. Моделі молекул вуглеводнів; 3D-моделювання	130
STEM-дослідження: Поняття про полімери на прикладі поліетилену. Використання пластмас	141
Домашнє STEM-дослідження: Поглиблення знань про залежність застосування полімерів від їх властивостей	149
VI Список використаних джерел	154

ПЕРЕДМОВА

Нам випало жити та працювати під час глобальних змін стереотипів і перебудови усталеного та звичного способу життя. Руйнація знайомого традиційного та впровадження нового нестандартного, незвичного породжує масу проблем, що потребують негайного вирішення. Зрозуміло, що освіта не може стояти осторонь цих процесів.

Перетворення, що відбуваються в країні, неодмінно змінюють освітнє середовище та вносять корективи у розвиток освіти в цілому. Зміни, що відбуваються в державі та суспільстві, вимагають безперечних змін у підходах до інтелектуального розвитку дітей та молоді, перегляду основ формування їх компетентностей. Сучасний стан освітньої галузі - це модернізація, яка направлена на підвищення ефективності освітніх процесів. Цілісний підхід до засвоєння нової інформації, вивчення основ наук як єдиної системи знань є необхідним у сучасних умовах розвитку освіти. Має бути створена раціональна комплексна система навчання, що сприяє якісному засвоєнню учнями фундаментальних знань, виявленню причинно-наслідкових зв'язків між явищами, подіями, законами природи, стимулює встановлення міцних зв'язків між навчальними предметами, підтримує розвиток формальної логіки та формує вміння оперувати стандартними алгоритмічними структурами. І все це для цілісного сприйняття та осмислення учнями навколишнього світу.

Одним з пріоритетних напрямків досягнення високої ефективності освітньої діяльності може слугувати широка міжпредметна, міжгалузєва інтеграція. Інтегрування вдало розкривається через сучасну STEM-освіту. Саме вона є необхідним дидактичним засобом формування ключових та предметних компетентностей сучасних учнів. Суть STEM-освіти полягає у поєднанні знань природничих наук з вмінням логічно та математично мислити, з формуванням наукового розуміння природи та сучасних технічних і технологічних процесів, з можливістю впевненого користування інформаційно-комунікаційними засобами та технологіями. STEM-освіта, створюючи динамічно-розвивальний простір навколо дитини, вчить її вдало комбінувати набуті знання для вирішення реальних життєвих ситуацій. На сьогодні є затребуваним поєднання теоретичних академічних і практичних знань. При цьому останні набувають особливого значення. Важливо бути не просто носієм певної наукової інформації, а вміти застосувати вивчене на практиці, у реальному житті, під час різноманітних, часто нестандартних, ситуацій.

Стан сучасного економічного розвитку країни ставить перед суспільством ряд завдань, вирішення яких можливе лише при активній підготовці спеціалістів науково-технічних, математичних, інженерних професій. Тож саме STEM-освіта (Science, Technology, Engineering and Mathematics), що базується на трансдисциплінарному підході до навчання і практичному застосуванні наукових, математичних, технічних, інженерних знань для розв'язання практичних проблем, стане дієвою та ефективною у підготовці молоді до сучасної професійної діяльності.

Сучасні педагоги, які ставлять за мету розвиток вихованців активними, креативними, конкурентоспроможними, пристосованими до сучасних умов життя, впроваджують у свою систему роботи форми і методи STEM-освіти, формуючи в учнів компетентності, актуальні на ринку праці. Така підготовка реалізується шляхом розвитку в дітей критичного мислення, формування елементів інженерного підходу до вирішення задач, створення навичок оброблення інформації й аналізу даних, через упровадження широкої цифрової грамотності, а також через підтримку та сприяння розвитку креативних якостей молоді, її лояльності до інновацій та бажання розвивати і розширювати навички комунікації. У своїй роботі вчителі намагаються всебічно розвинути юну особистість, враховуючи її нахили і здібності.

Творча група вчителів хімії Черкащини, пропонуючи свій посильний внесок у розробку науково-методичного забезпечення STEM-освіти, створила посібник, у якому розміщені оригінальні уроки, позакласні заняття, квести, проєкти, індивідуальні дослідницькі завдання. Розроблені матеріали об'єднані у збірник комплексних занять, що

отримав назву «STEM на уроках ХІМІЇ. 7-9 класи». Авторський колектив пропонує варіанти проведення STEM-уроків, проєктів, домашніх експериментів відповідно до діючої програми з хімії для учнів 7-9 класів. В основу збірки було покладено такі основні принципи: науковість матеріалу, творча активність і самостійність школярів, їх прагнення до оволодіння засобами пізнавальної, практичної та дослідної діяльності. У посібнику ми пропонуємо детальні описи ходу уроків, наводимо приклади створення проєктів, рекомендуємо застосування завдань дослідницького характеру та варіанти домашнього експерименту. Запропоновані розробки насичені активними формами роботи, зокрема діловими іграми. Структура занять направлена на вирішення проблемних задач в умовах ситуації успіху. Запропонований матеріал об'єднує блоки знань з різних предметів (хімії, фізики, біології, медицини, географії, історії, математики, інформатики), забезпечує створення стійкого інтересу учнів до вивчення хімії, стимулюючи їх бажання поповнити та розширити знання шляхом самоосвіти. Такий підхід формує системне мислення, збуджує яву, створює в учнів позитивно-емоційне ставлення до пізнання. Посібник ілюструє методiku формування ключових життєвих компетентностей учнів. Автори розглядають дану методiku як фактор розвитку творчого потенціалу шляхом використання методу проєктів. Передбачено створення умов для проведення колективної роботи, роботи в групах, в парах. Заохочується реалізація спільних проєктів, що сприяють соціалізації учнівської молоді. Викладені у збірнику уроки містять опис методик інноваційного та інтерактивного навчання, а також рекомендації щодо використання засобів STEM-освіти, які допомагають учням здійснювати проєктну та дослідницьку діяльність, засвоювати науково-технічні знання, розвивати навички критичного мислення.

Під час проведення STEM-уроків передбачено застосування технологічних та мультимедійних засобів. Більшість учнів мають смартфони, що можуть бути залучені у процесі навчання, значно поживавивши його та зробивши цікавішим. Використання гаджетів допоможе провести фіксацію етапів роботи за допомогою послідовних фотокадрів, відеозапису, значно полегшить класифікування та аналіз отриманих даних, зробить можливим створення та додавання текстів, схем, графіків, реалізує проведення досліджень за допомогою датчиків, сканування QR-коду, надасть вільний доступ до джерел інформації, допоможе швидкій комунікації між учасниками заходу. Опис STEM-уроків включає системне застосування гаджетів та сприяє розвитку ІТ-компетентностей учнів.

Експериментальна частина, висвітлена у посібнику, тісно пов'язана з питаннями охорони життя і здоров'я дітей, охорони праці, правилами основ безпеки життєдіяльності при проведенні практичних робіт, лабораторних завдань та дослідів. Описи уроків містять відповідні пояснення, застереження, посилання.

Матеріал, запропонований у посібнику, стимулює розвиток навичок розв'язання різноманітних комплексних практичних проблем, формує в учнів креативні якості, виховує когнітивну гнучкість, сприяє росту організаційних та комунікаційних здібностей, готує вихованців до вміння оцінювати, порівнювати, узагальнювати, робити висновки та приймати адекватні рішення. Авторський колектив пропонує учням елементи фінансової грамотності, готує їх до свідомого вибору майбутньої професії.

Запропонований посібник покликаний стимулювати допитливість учнів, направлений на підтримку їх зацікавленості до самостійного пошуку знань та експериментування, спрямований на бажання дітей моделювати, конструювати, створювати прості прилади.

Посібник спрямований на формування в учнів цілісного наукового світогляду шляхом синтезу науково-природничої, математичної, цифрової грамотності, ціннісних орієнтирів, загальнокультурної, технічної та технологічної, соціальної та комунікативної компетентностей.

Елементи STEM-освіти у 7 класі

Розділ І. Кисень

Тема. Склад повітря. Фізичні властивості повітря

Мета: навчальна: сформувати уявлення про повітря як суміш газів, експериментально встановити склад повітря, ознайомити учнів з властивостями газів та інших домішок, що містяться в повітрі; з'ясувати як люди використовують повітря, обговорити проблеми охорони атмосфери від забруднення;

розвиваюча: розвивати вміння аналізувати, логічно мислити, порівнювати, узагальнювати, робити висновки, працювати у групі, брати участь у обговоренні питань на уроці; розвивати вміння застосовувати набуті знання на практиці;

виховна: формувати пізнавальний інтерес до предмету, виховувати почуття відповідальності за виконану роботу, бережливе ставлення до повітря - основи життя; сприяти формуванню наукового світогляду учнів;

формувати *компетентності*: ключові (вміння вчитися, інформаційні, комунікативні, соціальні) та предметні.

Форма проведення: урок-дослідження з використанням елементів STEM – навчання.

Обладнання: періодична система хімічних елементів Д.І.Менделєєва, діаграма поширення хімічних елементів, діаграма складу повітря, скляна глибока посудина, циліндр або скляний ковпак, червоний фосфор, вапняна вода, скляна трубка, заморожена пляшка.

Візуальний супровід: презентація Power Point, відеоролики.

Програмне забезпечення: програма для створення презентацій Power Point; онлайн-сервіс Генератор QR кодів QR Coder; сканер QR кодів (мобільний додаток); конструктор ментальних карток Mindmeister (<https://www.mindmeister.com>), програма для створення пазлів Jigsawplanet (<https://www.jigsawplanet.com>)

Міжпредметні зв'язки: хімія, фізика, математика, біологія, географія, інформатика, історія.

Синхронізація програм уроків

Предмет	Тема	Завдання за предметами	Очікуваний результат з предмету
Хімія	Повітря. Склад повітря	Експериментально встановлюється вміст кисню у повітрі. Вивчення властивостей газів та інших домішок, що містяться у повітрі	<i>Характеризує</i> склад повітря; <i>Записує та складає:</i> формули газів, що містяться у повітрі, називає їх, класифікує їх на прості і складні речовини. Відео-ролик дослідів.
Фізика	Фізичні властивості повітря	Дослідження фізичних властивостей повітря	<i>Характеризує фізичні властивості повітря.</i>
Математика	Розрахунки об'ємними частками газів.	3 Встановлення кількісного складу повітря.	<i>Математично характеризує</i> склад повітря. Розв'язання задач.

Історія	Історія дослідження складу повітря	Ознайомлення з роботами Антуана Лавуазьє по встановленню складу повітря.	Презентація дослідів А. Лавуазьє (Пазл)
Географія	Атмосфера.	Вивчення будови атмосфери, значення для Землі	Вміє розрізняти особливості атмосферних шарів. Таблиця «Будова атмосфери».
Інформатика	Служби Інтернету. Зберігання даних та колективна робота в Інтернеті.	Пошук інформації в Інтернеті.	Ментальна картка «Склад повітря»

Хід уроку

*«Кисень-це речовина
навколо якої обертається весь світ»
Я. Берцеліус*

I. Актуалізація знань. Розминка «Вірю – не вірю»

На екрані з'являються питання.

Учні повинні по черзі відповісти «вірю» або «не вірю» і пояснити свій вибір.

- Одержання цукрової пудри з рафінованого цукру – це хімічне явище;
- Прокисання молока – це хімічне явище;
- Іржавіння заліза – це фізичне явище;
- Плавлення алюмінію – це фізичне явище;
- Випаровування спирту – це хімічне явище;
- Танення льоду – це хімічне явище;
- Горіння свічки – це фізичне явище;
- Фотосинтез – це фізичне явище;
- Речовини, які вступають в хімічну реакцію, називають продуктами;
- До ознак хімічних реакцій належать: випадання осаду, зміна забарвлення, змішування речовин, нагрівання речовин, виділення тепла;
- До фізичних властивостей належать: колір, запах, твердість, горючість;
- Складною речовиною називають речовину, молекули якої містять атоми тільки одного елемента.

II. Мотивація навчальної діяльності

Розповідь вчителя з елементами демонстрації.

Чи погоджуєтесь ви з твердженням: «Ми з вами живемо на дні океану»? Як називається цей океан? Чому живучи у ньому вчені так пізно визначили його склад? (*Вислуховуємо варіанти відповідей, пробуємо знайти істину за допомогою аргументів та фактів*).

Сьогодні ви, юні дослідники, спробуєте визначити склад повітря за допомогою хімічного експерименту. Вперед до відкриттів!!!

У повітрі відбувається дуже багато різних хімічних явищ. Чи відіграє якусь роль повітря у цих явищах?

Демонстрація. На столі 3 невеликі свічки. Запалюємо їх. Одну накриємо зверху стаканом, другу – літровою банкою, третю накривати не будемо. Спостерігаємо, що відбувається. Найшвидше погасне свічка у стакані, де було найменше повітря. Довше буде горіти свічка у банці, де було більше повітря. Відкрита свічка, яка оточена величезним

запасом повітря, буде горіти до тих пір, доки уся не згорить (разом з учнями робимо висновок з дослідю).

ЗАВДАННЯ. Встановіть, чи усе повітря використовується в процесі горіння. Який склад повітря? Для отримання відповіді проведіть експеримент.

III. Вивчення нового матеріалу

1. Історія відкриття складу повітря.

Повітря є скрізь. Його можна виявити в склянці, в якій немає води, в грудці крейди, шматку цеглини, в піпетці. Повітря заповнює в предметах усі порожні місця. Коли предмет занурюють у воду, то повітря виходить із цих порожнин. Повітря є у воді.

Незважаючи на те, що людина живе на дні “повітряного океану”, вона вивчила повітря, що її оточує, значно пізніше, ніж інші речовини. Це пояснюється тим, що повітря невидиме, немає ні запаху, ні смаку.

Лише у 1774 році французький учений А. Лавуазьє, аналізуючи результати своїх дослідів зі спалювання речовин, дійшов висновку, що повітря це не просте тіло, як гадали вчені того часу, а суміш різних за властивістю речовин. Одна з частин суміші підтримує горіння й бере участь у диханні. У зв'язку з цим з'явилася назва – кисень, тобто той, що народжує кисень. Вивчаючи іншу частину повітря, Лавуазьє встановив, що вона не підтримує дихання та горіння. Цю частину повітря Лавуазьє назвав азотом, що французькою означає – безжиттєвий. Незважаючи на те, що вчений установив не всі відомі науці компоненти повітря, він відкрив два головні гази.

Лавуазьє довів, що повітря — це суміш газів — азоту, кисню і вуглекислого газу.

2. Склад повітря.

Атмосфера - це відносно тонкий шар повітря, що простягається до висоти 100 км над поверхнею Землі. Приблизно 90% усіх молекул, що складають земну атмосферу, перебувають у межах висоти 15 км (тропосфера). Повітря - складна суміш газів.

Основний склад сухого чистого повітря в приземному шарі

Газ	Молекулярна маса	Відносний вміст у сухому повітрі, %		Загальний вміст у атмосфері Землі, т
		за обсягом	за масою	
Кисень (O ₂)	32,0	20,95	23,14	1,2•10 ⁵
Вуглекислий газ (CO ₂)	44,01	0,033	0,05	2,6•10 ¹²
Азот (N ₂)	38,02	78,08	75,53	4,0•10 ¹⁵
Гелій (He)	4,0	0,0005	0,00007	3,9•10 ⁹
Криптон (Kr)	16,05	0,00015	0,00008	4,4•10 ⁹
N ₂ O	44,02	0,00005	0,00008	4,2•10 ⁹
Водень (H ₂)	2,02	0,00005	0,000003	1,6•10 ⁸
Озон (O ₃)	48,0	0,00004	0,00007	3,7•10 ⁹

3. Значення газів, що входять до складу повітря.

а) Азот

Азот - газ без кольору і запаху, малоактивний, його концентрація у видихуваному повітрі майже не змінюється. Він відіграє важливу фізіологічну роль у створенні

атмосферного тиску, який є життєво необхідним, та сумісно з інертними газами розбавляє кисень. Якби не було азоту, то в чистій кисневій атмосфері не могло б існувати життя в сучасному вигляді. У разі підвищення концентрації кисню вище 30% найменша іскра могла б спричинити горіння лісів, які не можна було б загасити. За більш низької концентрації кисню (менше 15%) горіння взагалі було б неможливе. Тобто, азот підтримує концентрацію кисню на оптимальному для життя рівні.

б) Кисень і озон

Кисень підтримує дихання й горіння.

Незважаючи на дуже малий вміст у повітрі, озон має величезне значення для життя на Землі. Озоновий шар – скафандр нашої планети. Влітку після сильної зливи з грозою у повітрі можна відчувати небувалу свіжість. Це й є озон (з грецької – пахучий) – газ з різким запахом. Він виникає із звичайного кисню під дією електричних розрядів під час грози. Але біля земної поверхні озон зберігається недовго. В атмосфері він розміщений суцільним шаром на висоті від 10 до 60 км з найбільшою концентрацією на відмітках 20-25 км. Саме озоновий шар захищає живі організми нашої планети від згубного впливу невидимого оком короткохвильового ультрафіолетового опромінення Сонця. Малі дози ультрафіолету мають позитивне значення для всього живого, а великі призводять до загибелі живих клітин. Тому без озонового захисту ми не прожили б і кількох секунд. Крім того, озон запобігає перегріванню планети, поглинаючи тепло, що відходить від Землі. У 1982 році вчені світу почали бити на сполох. Над Антарктидою була виявлена “озонова дірка”. З роками вона почала збільшуватися й нині має діаметр понад 1000 км та переміщується до населених районів Австралії. Через 10 років розрив озонового шару виявили над Арктикою. Це вкрай небезпечно для всього живого на нашій планеті.

в) Вуглекислий газ

Вуглекислий газ - це ковдра нашої планети. Він легко пропускає ультрафіолетові промені, які обігрівають нашу планету, і відбиває інфрачервоні промені, що випромінюються з її поверхні в космічний простір. Якщо раптом вуглекислий газ зникне з атмосфери, то це, в першу чергу, позначиться на кліматі. На Землі стане набагато прохолодніше, дощі будуть випадати дуже рідко. Правда, така катастрофа нам, поки що, не загрожує. Скоріше, навіть навпаки. Спалювання органічних речовин: нафти, вугілля, природного газу, деревини - поступово збільшує вміст вуглекислого газу в атмосфері.

4. Будова атмосфери

Склад повітря не скрізь однаковий. Постійним є склад переважаючих газів в атмосфері до висоти 90-100 км. Ця частина атмосфери називається гомосферою (грецьке «гомо» — однаковий). Біля земної поверхні повітря має найбільшу густину й масу. На рівні моря маса 1 м³ повітря за температури 0 °С приблизно 1 кг 300 г, а на висоті 12 км — 310 г.

За характером зміни температури повітря з висотою та іншими властивостями атмосфера поділяється на кілька шарів: тропосферу, стратосферу, вищі шари атмосфери.

Нижню та верхню межі атмосфери точно встановити дуже складно. Нижня межа проходить земною поверхнею, але повітря проникає в тріщини, пори гірських порід. Верхня межа приблизно проходить на висоті 3000 км.

5. Охорона атмосфери від забруднення

Учитель разом із учнями робить висновок про основні механічні та хімічні забруднювачі атмосфери:

- 1) пил, дим, сажа і т. д.;
- 2) пилоподібні чи газоподібні речовини, здатні вступати в хімічні реакції.

IV. Експериментальна частина.

Рівень «Хімія»

ЗАВДАННЯ. Встановіть, чи усе повітря використовується в процесі горіння. Який склад повітря? Для отримання відповіді проведіть експеримент.

Дослід №1. У кристалізатор з водою пустимо плавати жерстяну баночку. Візьмемо трохи порошку червоного фосфору і насипемо у баночку. Накриємо все скляним ковпаком, на якому зробимо відмітки на п'яти рівних відрізках вище рівня води у кристалізаторі. Нагріємо на вогні залізну спицю. Через отвір скляного ковпака доторкнемося спицею до фосфору. Він легко спалахне. Закриваємо ковпак пробкою. Спочатку фосфор горить яскраво. Потім полум'я зменшується, а під ковпаком накопичується білий дим. Це утворюється фосфор (V) оксид. Через деякий час горіння фосфору припиняється. Білий дим осаджується вниз. Сполучаючись із водою, він утворює ортофосфатну кислоту.

Питання до експерименту.

1. Спостерігайте, як зміниться рівень води під ковпаком. Чому?
2. Яка частина повітря витратилася на горіння фосфору? (тільки вона може підтримувати горіння)
3. Який газ підтримує горіння?
4. Які гази складають 4/5 повітря?

Дослід №2. Дослідимо властивості тієї частини повітря, що залишилася під ковпаком. Внесемо під ковпак палаючу скіпку.

Питання до експерименту.

1. Чи підтримує горіння газ, що залишився?
2. Чи можуть у цьому газі жити рослини, тварини і люди? (Тому її назвали азотом, що означає “не підтримує життя”).

Дослід №3. Виявлення вуглекислого газу. Люди дихають киснем повітря. Під час видиху разом із невикористаним азотом видихається і вуглекислий газ (до 400 літрів за добу). У пробірку наливаємо «вапняну воду» продуваємо через трубку повітря, яке видихаємо, спостерігаємо помутніння.

Питання до експерименту.

1. Напишіть формулу вуглекислого газу. Назвіть речовину.
2. Що означає помутніння вапняної води? (це означає, що в неї перейшов вуглекислий газ).

Дослід № 4. Визначення домішки водяної пари у повітрі.

Виявлення водяної пари у повітрі за допомогою пляшки, яку достають з морозильної камери. Пляшка покривається інеєм – це вода. Пляшки не потіють. Це – вода з нашого кімнатного повітря.

Питання до експерименту.

1. Чому літак залишає у повітрі білий слід?
(Білий слід - це вода або туман. У повітрі завжди є водяний пар. Частинки сажі, що є у вихлопних газах літака, є центрами його конденсації).

ВИСНОВОК. Повітря — природна суміш газів, до складу якої входять за об'ємом: азот (78%), кисень (21%), благородні гази (0,93%) і карбон(IV) оксид (0,03%).

У повітрі є ще пил, водяна пара і домішки різних газів: оксидів сульфуру, метану, аміаку, оксидів карбону. Вони шкідливі для навколишнього середовища і здоров'я людини, забруднюють атмосферне повітря.

Рівень «Фізика»

ЗАВДАННЯ. Опишіть фізичні властивості повітря. З'ясуйте, як людина може застосовувати фізичні властивості повітря? Створіть ментальну картку.

Фізичні властивості повітря	Застосування
В н.у.- газ	
Без кольору, без запаху	

Прозорий	- Повітряний прошарок між віконним склом
Має пружність	- Шини автомобілів та велосипедів; - надувають дитячі іграшки; футбольні м'ячі
Може стискуватися	Занурення підводного човна
Займає місце	На дні моря під колоколом працюють водолази
Створює тиск	- відкриття дверей у транспорті і метро; - працює у відбійних молотках шахтарів;
Легше за воду	Повітря підтримує на поверхні води важкі предмети- понтонні мости, сталеві кораблі.
Погано проводить тепло	Повітряний прошарок між віконним склом; рукавички, шуби.
1 м ³ повітря має масу 1 кг 293 г. Тепле повітря легше холодного.	Наповнення повітряних куль.

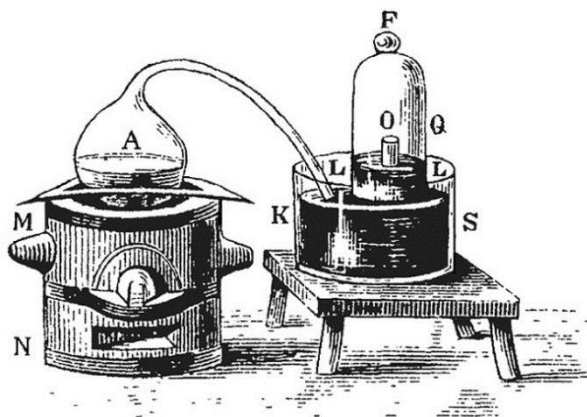
Рівень «Історія»

ЗАВДАННЯ 1. Подивіться фільм про А. Л. Лавуазьє. <https://youtu.be/dUtGiVLIdGO>

ЗАВДАННЯ 2. Дослідіть, як А.Лавуазьє встановив склад повітря.

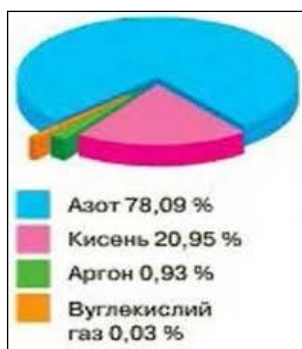
Складіть пазл за посиланням <https://www.jigsawplanet.com/?rc=play&pid=02fd0c1573c7>

і опишіть дослід Лавуазьє. Зробіть скріншот готового пазлу.



Рівень «Інформатика»

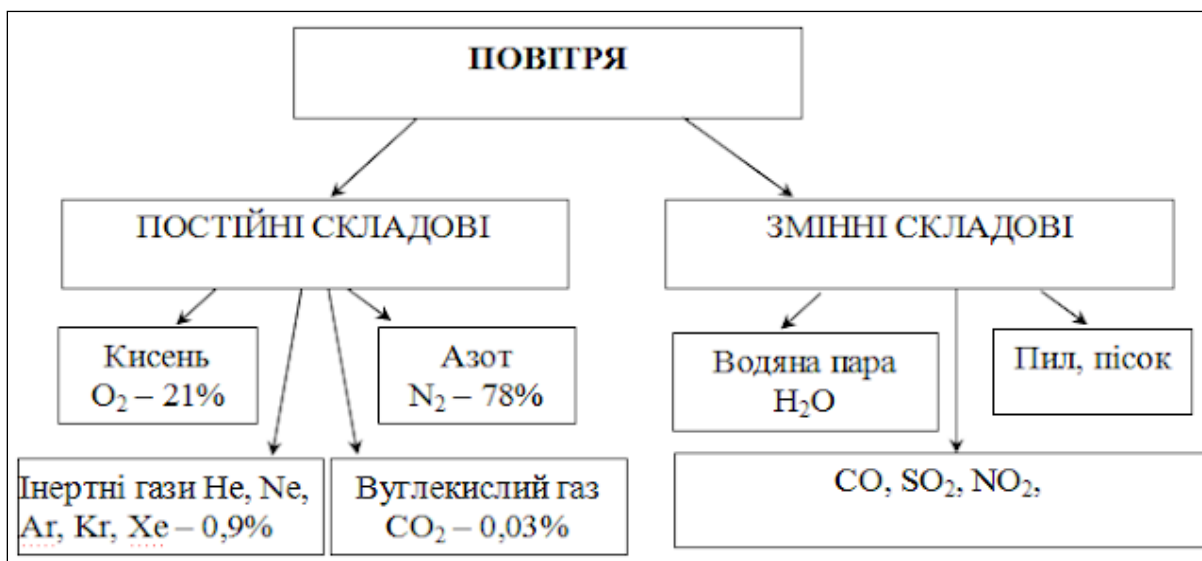
ЗАВДАННЯ. Проаналізуйте всі дослідження і складіть діаграму складу повітря, користуючись підручником та інтернетом.



ЗАВДАННЯ. Створіть ментальну картку «Постійні та змінні складові повітря»

використовуючи конструктор ментальних карток Mindmeister

<https://www.mindmeister.com>



Рівень «Математика»

1. Використовуючи секундомір, порахуйте, скільки дихальних рухів робить учень вашого класу за хвилину.

2. Видихуване повітря містить 16% кисню. Розрахуйте, скільки кисню використовує учень за урок, якщо він робить 18 дихальних рухів за хвилину, поглинаючи щоразу по 500 см³ повітря.

Розв'язок.

1). Обчислюємо кількість дихальних рухів за урок:

$$18 \cdot 45 = 810$$

2). Обчислюємо загальний дихальний об'єм:

$$810 \cdot 500 \text{ см}^3 = 405000 \text{ см}^3$$

3). Обчислюємо об'єм витраченого кисню:

$$405000 \text{ см}^3 - 100\%$$

$$x - 20\%$$

$$x = 81000 \text{ см}^3$$

Відповідь. Об'єм витраченого кисню – 81000 см³

V. Підведення підсумків уроку.

Демонстрація результатів експериментів

Повітря — природна суміш газів, до складу якої входять за об'ємом: азот (78 %), кисень (21 %), благородні гази (0,93 %) і карбон(IV) оксид (0,03%)

Людина і тварини можуть прожити певний час без їжі і води (кілька днів), але вони гинуть через кілька хвилин, якщо їх позбавити повітря. Кисень відіграє особливу роль у природі. Він виступає одночасно і як будівник, і як руйнівник. Окислюючи органічні речовини, кисень підтримує дихання, а отже й життя. Енергія, що при цьому вивільняється, забезпечує життєдіяльність організмів. Проте за участю кисню в природі постійно відбуваються і руйнівні процеси: іржавіння металів, горіння речовин, гниття рослинних і тваринних решток.

Людство повинне особливу увагу приділяти тому, без чого життя неможливе. Проблему охорони повітря від забруднення розв'язують усі країни. Які основні джерела забруднення повітря? Виверження вулканів, пилові бурі, видобуток руд і будівельних матеріалів, спалювання листя, робота автотранспорту, радіоактивне забруднення, ядерні випробування, викиди підприємств тощо.

IV. Застосування набутих знань.

Завдання: «Тест-це просто»

1. У вигляді простої речовини кисень міститься у:

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>Г</i>
піску	атмосфері	воді	земної кори

2. З переліку властивостей виберіть такі, що відповідають кисню:

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>Г</i>	<i>Д</i>
найлегший газ	газ без кольору, запаху, смаку	слабо розчиняється у воді	добре розчиняється у воді	трохи важчий за повітря

3. Об'ємна частка кисню в повітрі становить:

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>Г</i>
30%	78%	21%	15%

4. Коли мова йде про Оксиген як хімічний елемент?

<i>A</i>	переносить гемоглобін крові	<i>B</i>	людина дихає
<i>B</i>	входить до складу води	<i>Г</i>	утворюється під час розкладу гідроген перогідроген пероксиду

5. Позначте порядковий номер Оксигену в Періодичній системі:

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>Г</i>
6	8	16	32

6. У озону такий самий якісний склад, як у

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>Г</i>	<i>Д</i>
кисню	азоту	чадного газу	вуглекислого газу	води

7. Виберіть речовини, з якими взаємодіє кисень:

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>Г</i>	<i>Д</i>
H ₂ O	H ₂	CO ₂	C	CaO

8. Укажіть хімічну формулу речовини, масова і об'ємна частки якої в повітрі найменші

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>B</i>
CO	CO ₂	O ₂

9. Позначте відносну молекулярну масу речовини O₃:

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>Г</i>
72	84	48	32

10. Об'ємна частка азоту у повітрі складає

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>Г</i>
80%	78%	20%	0,8%

VI. Рефлексія.

Вправа «Обери позицію»

- Чи вирішенні завдання дослідження?
- Чи актуальна проблема чистого повітря сьогодні, для молоді людини XXI ст.?
- Чи правильно на твою думку обраний епіграф дослідження?

(«Кисень-це речовина навколо якої обертається весь світ». Я. Берцеліус)

V. Домашнє завдання (на вибір).

Зробити презентацію «Як ми досліджували повітря», або «Озоновий шар»

Підготувати буклет «Цікаві факти про повітря».

Підготувати брошуру «Парниковий ефект» або «Історія повітроплавання».

Матеріали до уроку

З історії повітроплавання

Наприкінці XVIII ст. для підйому в атмосферу широко використовувались повітряні кулі.

У 1862 р. два англійці, Глешер і Коксвель, вирішили піднятися на повітряній кулі вище хмар. Куля полетіла вгору дуже швидко, і чим вище вона піднімалася, тим ставало холодніше. На висоті 3 км англійці досягли хмар. Коли куля летіла, дослідники тремтіли від холоду. Те, що ми називаємо хмарами, дуже нагадує густий туман, у якому нічого не видно. Скінчилися хмари — стало світліше, показалося блакитне небо і сонце. Зверху хмари здавалися білим хвилястим полем, укритим снігом. Через їхні розриви подекуди можна було побачити землю: поля, ліси, міста, море. Вище хмар стало ще холодніше. На висоті близько 5 км замерзла вода. Дихати було важко, у вухах шуміло, серце сильно колотилося. Але дослідники вирішили терпіти до останнього і не спускатися. Навпаки, вони висипали весь пісок із кошика, так що куля стрімко пішла вгору.

На висоті 8 км один із них відчув сильну слабкість, він не міг навіть підняти руки. Ще кілька хвилин — і він упав без пам'яті: бракувало повітря для подиху. А куля все піднімалася. Обом сміливцям загрожувала смерть. На висоті 11 км було 24°C морозу. А на землі в цей час дерева були вкриті зеленню і трава майоріла квітами.

Дослідник, який знепритомнів, увесь посинів і лежав, як мрець. Його товариш, ледь дихаючи, зібрав, нарешті, останні сили і хотів підняти руки, щоб узяти шнурок від клапану, але вони не слухалися. Тоді він зубами схопив і потягнув шнурок. Клапан відкрився — і куля почала опускатися. Через якийсь час обидва англійці спустилися на землю.

STEM-ПРОЄКТ

ТЕМА. Використання людиною фізичних властивостей повітря.

Біологічне значення повітря

МЕТА: 1. Сформувані поняття про повітря як найважливішу природну субстанцію. З'ясувати як людина використовує повітря.

2. Формувати соціальні компетентності, навчити проходити технологічний алгоритм від виявлення проблеми, зародження ідеї до створення продукту – стартапу, а також презентувати його.

3. Дати можливість учням застосувати науково-технічні знання у реальному житті.

ЗАВДАННЯ ПРОЄКТУ

- Навчити працювати з різними джерелами інформації;
- описати склад повітря, фізичні властивості повітря, біологічну роль повітря;
- розрізняти гази, які входять до складу повітря;
- скласти ментальну картку «Застосування фізичних властивостей повітря»;
- використовувати здобуті знання та навички в побуті для раціонального використання повітря, збереження довкілля і власного здоров'я;
- володіти елементарними навичками очищення повітря;
- обґрунтувати значення повітря у природі та житті людини;
- оцінити роль повітря в життєдіяльності людини;
- висловити судження про використання людиною фізичних та хімічних властивостей повітря.
- відповідально ставитися до збереження повітряних ресурсів;

- організувати просвітницьку роботу серед учнів школи (поширення пам'ятки “ Чисте повітря – запорука здоров'я”)

Характеристика проєкту.

За кількістю учасників: груповий.

За терміном виконання: короткостроковий (до 1 тижня).

За ступенем інтеграції: інтегрований (географія, екологія, біологія, медицина, фізика, хімія, математика, технології, трудове навчання).

За переважачим видом діяльності: дослідницький, практико спрямований.

За масштабом: локальний.

Учасники проєкту: учні 7 класу

Форми роботи: індивідуальна, групова робота; проблемне навчання, короткочасні дослідження-спостереження з описом, моделювання, обмін інформацією, ментальні карти (Mind Maps), пазли.

Обладнання та матеріали: комп'ютери, смартфони, фотоапарат, принтери, секундомір, презентації, обладнання для дослідів.

Базові поняття та терміни: склад повітря, фізичні властивості повітря, гази (азот, кисень, інертні гази, вуглекислий газ, озон), дихання, окиснення речовин, горіння речовин, озоновий шар.

Методичні рекомендації.

Робота над проєктом розпочинається з визначення рівня якості знань здобувачів освіти у питанні властивостей повітря. В ході реалізації проєкту здійснюється постійний моніторинг освітніх досягнень здобувачів освіти.

Етапи проєкту

I. Організаційно-підготовчий етап

Визначення теми проєкту, його типу, кількості учасників.

Час на виконання етапу: 10 хв.

Діяльність педагога: повідомляє тему проєкту «Використання людиною фізичних та хімічних властивостей повітря. Біологічне значення повітря»; оголошує тип проєкту, напрями роботи й об'єднує учнів у групи за тематикою проблеми.

Діяльність учнів: ознайомлюються з темою та завданням проєкту; повідомляють про вже відому інформацію з теми; усвідомлюють кінцевий результат кожної групи; розподіляються на групи за бажанням.

Визначення проблеми в межах обраної теми.

Час на виконання етапу: 15 хв.

Діяльність педагога: Ставить запитання, відповіді на які допоможуть учням сформулювати проблему в запропонованій темі:

1. Яким знаком у періодичній системі позначають повітря?
2. Який склад повітря?
3. Чи використовує людина гази, що входять до складу повітря, для своїх потреб ?
4. Чи потрібно дбати про чистоту повітря?
5. Що буде, якщо атмосфера зникне на 5 секунд?

Діяльність учнів: ознайомлюються із завданнями та обговорюють проблематику проєкту; планують роботу групи.

Робота з інформаційними джерелами.

Час на виконання етапу: 60 хв.

Діяльність педагога: спрямовує діяльність учнів на ознайомлення з властивостями повітря та їх застосуванням; акцентує увагу учнів на вивчення важливості теми для власного здоров'я; дає завдання розглянути запропоновані інформаційні матеріали, переглянути матеріал:

«Дихання людини»

«Цікаві факти про повітря»

та «Що буде, якщо атмосфера зникне на 5 секунд?»
(Режим доступу: <https://youtu.be/ey2LPB0BhUw>)



Діяльність учнів: ознайомлюються з інформаційними ресурсами, що запропоновані вчителем та знайденими власноруч джерелами інформації, обговорюють прочитане; вивчають склад атмосфери, розглядають склад повітря та вплив показників повітря на фізичний стан організму людини; пропонують власні заходи очистки повітря; дізнаються про вплив забрудненого повітря на здоров'я людей.

Вибір форми представлення результатів і критерії оцінювання.

Час на виконання етапу: 20 хв.

Діяльність педагога: ознайомлює з критеріями оцінювання та можливими результатами; демонструє мотиваційні ілюстрації до збереження чистого повітря. Результатом даного проекту має бути відео-матеріал дослідів, ментальні картки, модель легенів, плакат-пам'ятка що буде оцінюватися за наступними критеріями: 1. Дотримання точного виконання інструкцій. 2. Креативність виробу та оформлення. 3. Презентація роботи (зміст і вигляд).

Діяльність учнів: ознайомлюються з критеріями оцінювання; вивчають презентацію дихальної системи людини; продумують алгоритми досліджень, побудови моделі легенів, плакату- пам'ятки «Чисте повітря – запорука здоров'я».

Формулювання і виконання завдань досліджень та висування гіпотез. Час на виконання етапу: 45 хв.

Діяльність педагога: Разом з учнями формулює завдання реалізації проекту: 1. Описати фізичні властивості повітря. З'ясувати, як людина може застосовувати фізичні властивості повітря?

2. З'ясувати біологічну роль кисню. Порахувати, скільки кисню вживає людина за хвилину, за годину, за добу.

3. Дослідити, як впливає склад повітря на самопочуття людини.

3. Презентувати результати діяльності, з обов'язковим демонструванням відео проведених дослідів.

Діяльність учнів: формулюють завдання реалізації проекту; детально вивчають будову атмосфери, склад повітря, роль кисню, азоту і карбон (IV) окиду у природі, вивчають проблему забруднення повітря у класі, а потім переносять на плакат-пам'ятку; вивчають можливості використання повітря, обмірковують власні рекомендації очищення повітря, роблять моделі стосовно своєї теми, роблять її ескізи; планують хід реалізації ідеї, висувають гіпотези та припущення; обговорюють власні ідеї та пропозиції групи; роблять висновки щодо остаточного вигляду власної моделі-плакату.

II. Організаційно-дослідницький (технологічний) етап

Час на виконання етапу: 60 хв.

Діяльність педагога: формулює завдання для учнів:

Рівень «Фізика»

ЗАВДАННЯ. Опишіть фізичні властивості повітря. З'ясуйте, як людина може застосовувати фізичні властивості повітря?

Дослід №1 Вага повітря.

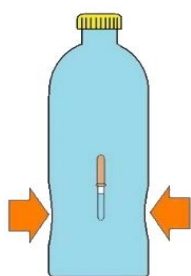
Врівноважте на терезах колбу з повітрям. Нагрійте її у полум'ї спиртівки. Що буде відбуватися з терезами? Потім охолодіть колбу.

Питання до експерименту.

1. Чому колба під час нагрівання стала легшою?
2. Що буде з терезами, після охолодження колби?
3. Яке повітря легше – тепле чи холодне?
4. Де людина застосовує таку властивість повітря?

Дослід №2 Картезіанський водолаз (тиск повітря).

<https://youtu.be/bugr8T13REY>



Підготуйте прилад, що має назву «Картезіанський водолаз». Роль водолаза буде виконувати звичайна піпетка. Пластикову пляшку майже до верху наповніть водою, залишивши 2-3 мм. до отвору. У піпетку наберіть приблизно одну третину води і помістіть її в склянку з водою. Піпетка повинна плавати, висуваючись з води на 1-1,5 мм. Після цього пляшку закривають пробкою. Тепер стисніть стінки пляшки. Що відбувається з піпеткою? Послабте тиск пальців. Куди буде рухатися піпетка? Регулюючи тиск пальців, зробіть так, щоб піпетка

зависла на місті.

Питання до експерименту.

1. Чому піпетка тоне, коли ми стискаємо пляшку?
2. Чому піпетка підіймається вгору, коли ми послаблюємо тиск?
3. Де людина може застосувати тиск стиснутого повітря?

ВИСНОВОК. Дослід підтверджує умови плавання тіл за законом Архімеда. Стискаючи пляшку, ми збільшуємо тиск на воду і в піпетку входить трохи води. Вага піпетки стає більшою, ніж виштовхувальна сила води, і піпетка тоне. При відпусканні стінок пляшки, стиснуте в піпетці повітря витискує зайву воду, вага піпетки стає меншою за виштовхувальну силу і вона спливає.

Дослід дуже добре пояснює дію підводного човна. У корпусі підводного човна є цистерни, в які для занурення човна впускають забортну воду. Коли треба, щоб човен виринув, стисненим повітрям витискують воду з цистерн.

ВИСНОВКИ:

Фізичні властивості повітря	Застосування
В н.у.- газ	
Без кольору , без запаху	
Прозорий	Повітряний прошарок між віконним склом
Має пружність	- Шини автомобілів та велосипедів; - надувають дитячі іграшки; футбольні м'ячі
Може стискуватися	Занурення підводного човна
Займає місце	На дні моря під колоколом працюють водолази
Створює тиск	- відкриття дверей у транспорті і метро; - працює у відбійних молотках шахтарів;
Легше за воду	Повітря підтримує на поверхні води важкі предмети- понтонні мости, сталеві кораблі.
Погано проводить тепло	Повітряний прошарок між віконним склом; рукавички, шуби.
1 м ³ повітря має масу 1 кг 293 г. Тепле повітря легше холодного.	Наповнення повітряних куль.

3. Рівень «Біологія»

ЗАВДАННЯ. Дослідіть, як побудована дихальна система людини. З'ясуйте як

впливає склад повітря на самопочуття людини.

Дослід №1. Вчені встановили, що спортсмени, які регулярно занурюються у воду без спорядження (фрідайвери) – здатні обходитися без повітря до 9 хвилин. Для звичайної людини цей показник набагато менший. На початковому етапі кисневе голодування супроводжується непритомністю і судомами. Затяжна гіпоксія веде до смерті.

Попросіть однокласника затримати дихання. Прослідкуйте за часом за допомогою секундоміра.

ЗАВДАННЯ. Людина отримує кисень через легені, а звідти він поширюється по усіх клітинах організму. Відбувається внутрішнє дихання клітин. Спробуйте створити модель, яка продемонструє принцип роботи легенів.

Дослід №2. Модель легенів.



Передивіться відео-інструкцію за QR-кодом. Створіть модель легенів. Поясніть принцип роботи людських легенів.

ЗАВДАННЯ. З'ясуйте як впливає склад повітря на самопочуття людини. Створіть пам'ятку «ЧИСТЕ ПОВІТРЯ – ЗАПОРУКА ЗДОРОВ'Я».

Дослід №3. Оцінка стану самопочуття однокласників на протязі навчального дня у школі. Його залежність від провітрювання класної кімнати. (анкетування)

ВИСНОВКИ: Під час дихання в легені надходить повітря. Кисень, що міститься в ньому, сполучається з гемоглобіном крові. Продукт цієї реакції розноситься кров'ю в усі органи і тканини, де окиснює різні органічні речовини. При цьому він перетворюється на гемоглобін, який разом із кров'ю повертається в легені, де знову сполучається з киснем. Процеси окиснення приводять до утворення речовин, яких потребує організм для свого росту і розвитку. Деякі такі реакції супроводжуються виділенням теплоти, завдяки чому температура тіла підтримується постійною.

У приміщенні, де перебувають люди, повітря змінює свій хімічний склад і фізичні властивості — воно «псується». Відбувається це внаслідок дихання і діяльності людей. Чим більше людей перебуває в приміщенні, тим швидше підвищується температура і вологість повітря, кількість вуглекислого газу, пилу і бактерій, погіршується склад повітря.

Перебування дітей в душному класі з високим вмістом вуглекислого газу в повітрі шкідливо відбивається на їх здоров'ї, погіршує їх самопочуття, спричиняє головний біль, млявість і т. п. При цьому погіршується постачання киснем головного мозку, внаслідок чого учні швидко стомлюються, увага, слабшає пам'ять. Звідси стає зрозумілою необхідність і обов'язковість систематичної зміни повітря в приміщеннях, де перебувають діти.

3. Рівень «Математика»

Розрахунки вчених показують, що всупереч існуючому стереотипу, біль голови, слабкість та інші симптоми у людини виникають не від нестачі кисню, а саме від вмісту CO_2 . Людина є основним джерелом вуглекислого газу в приміщенні, оскільки ми видихаємо від 14 до 15 літрів цього газу на годину. Класна родина складається з 25 до 30 осіб. Число навчальних предметів на один день становить від 6 до 7 годин. Один видих - 500см кубічних повітря, або 0,5л, де міститься 4% CO_2 . При 10% CO_2 у повітрі людина непритомніє, а потім помирає.

ЗАВДАННЯ

1. Розрахуйте: скільки літрів вуглекислого газу видихає за 1 годину 30 осіб класної родини? За один начальний день 30 осіб класної родини?
2. Визначте відсотковий склад CO_2 у класній кімнаті?
3. Чи потрібно провітрювати класну кімнату?

Експериментальне дослідження обраними методами.

Час на виконання етапу: 60 хв.

Діяльність педагога: проводить консультації під час виконання дослідів.

Діяльність учнів: проводять дослід, анкетування, відеофіксацію. Обробляють результати. Роблять висновки.

Формулювання результатів дослідження.

Час на виконання етапу: 30 хв.

Діяльність педагога: здійснює підтримку та консультації щодо оформлення звітних матеріалів.

Діяльність учнів: узагальнюють результати командної роботи, готують презентацію захисту

III. Заключний етап. Захист результатів

Час на виконання етапу: 45 хв.

Діяльність педагога: заслуховує презентації учнівських груп, аналізує їх результати ; оцінює роботу разом з учасниками; створює презентацію - звіт про роботу.

Діяльність учнів: - презентують результати діяльності своєї групи; - оцінюють роботу однолітків разом з педагогом; проводять роз'яснювальну роботу серед школярів середньої ланки.

Обговорення результатів.

Час на виконання етапу: 5 хв.

Діяльність педагога: бере участь у дискусії.

Діяльність учнів: відмічають проблеми, з якими зіткнулись; висловлюють враження від проекту.

Матеріали до проекту

Матеріали для плакату-пам'ятки

Вплив складу повітря на самопочуття учнів

В класі з недостатнім провітрюванням на перерві

1 урок

4 урок

7 урок



0,0182% CO₂

Комфортний рівень

0,0208% CO₂

Почуття втоми, сонливість, пониження уваги

0,032 % CO₂

Часткова втрата працездатності

«Головним скарбом життя є здоров'я , і щоб його зберегти, потрібно багато чого знати» Авіценна.



ПАМ'ЯТКА «ЧИСТЕ ПОВІТРЯ – ЗАПОРУКА ЗДОРОВ'Я»

1. Для росту і розвитку організму дитини необхідне чисте, свіже повітря. Велике значення воно має для підвищення розумової працездатності, поліпшення роботи мозку і збереження бадьорості.
2. Тому перед заняттями, а також під час перерв потрібно провітрювати клас.
3. Під час провітрювання усі учні повинні вийти до коридору.
4. В теплу пору року, якщо дозволяє погода, вікна треба тримати відкритими цілий день.
5. Під час уроку обов'язково відкривати фрамуги в рекреаційних коридорах, перетворюючи їх у свого роду, резервуари свіжого повітря, який буде хоч потроху проникати через щілини дверей в класи.
6. Ще більш ефективно наскрізне провітрювання: одночасно відкривати фрамуги і двері класу і фрамуги коридору. Це необхідно

АНКЕТА

Інструкція. Оцініть стан свого самопочуття на протязі навчального дня у школі.
(за п'ятибальною системою)

Моє самопочуття	На 1 уроці	На 4 уроці	На 6-7 уроках
Мені комфортно			
Концентрація уваги			
Здатність запам'ятовувати			
Аналітико-синтетична діяльність			
Бажання вчитися			
Дискомфорт			
Млявість			
Почуття втоми			
Сонливість			
Головний біль			
Відчуття задухи			

Тема: Вода. Функції та аномалії води. Застосування та екологічний стан водних ресурсів України

Мета: *хімічна:* пригадати та розширити здобуті знання про воду та її властивості; удосконалювати вміння учнів пояснювати причинно-наслідкову залежність *між* складом, будовою, властивостями і застосуванням речовин; удосконалювати вміння виконувати лабораторні дослідження, дотримуючись правил техніки безпеки, та робити відповідні висновки, узагальнювати знання; розширити знання про екологічні проблеми гідросфери, розвивати вміння працювати в групах, виховувати інтерес до предмета та оточення; *біологічна:* розширити й поглибити знання учнів про біологічне значення води в організмі; формувати в учнів поняття про взаємозв'язок живої і неживої природи; навчити висловлювати причинно-наслідкові зв'язки; спостерігати та робити висновки; виховувати любов до оточення та предмета; *географічна:* пригадати склад гідросфери, запаси води на Землі; розширити знання про забруднення вод України та місцевих водойм; виховувати любов до природи рідного краю.

Формування предметних компетентностей: розширити знання учнів про воду та її властивості; розвивати вміння виділяти головне з заданої теми, використовувати свої знання про воду в повсякденному житті; збагачувати словниковий запас.

Формування ключових компетентностей: *уміння вчитися:* формувати здатність переключатися з одного виду діяльності на інший; розвивати вміння організувати своє робоче місце, планувати власні дії, оцінювати свою роботу та діяльність однокласників; розвивати пізнавальний інтерес; виховувати бережне ставлення до оточуючого світу, Батьківщини;

комунікативної: розвивати культуру мовлення, вміння доводити власну думку, правильно формулювати висловлювання; дотримуватися етичних норм мовлення, культури спілкування; *соціальної:* розвивати вміння продуктивно працювати в парах, групах, виявляти ініціативу, докладати власних зусиль для досягнення спільного результату; *інформаційної:* розширити знання учнів про воду, водні ресурси України, своєї місцевості.

Тип уроку: формування базових компетентностей.

Форма проведення: інтегрований STEM - урок

Обладнання: ноутбук, прилад для добування «живої та мертвої» води, мобільні телефони (смартфони).

Міжпредметні зв'язки: хімія, біологія, географія, математика, історія, інформатика, література, фізика

Джерела інформації:

1. Аномалії води



2. Цікаві факти про воду



3. Кожна краплина має значення



4. Водні ресурси України



5. Жива вода https://youtu.be/M4_m6ykQY3k



Підготовчий етап

Здобувачі освіти об'єднуються в групи по три-чотири учні:

I група «Географи»

II група «Екологи»

III група «Хіміки»

IV група «Фізики».

Завдання до уроку отримують за тиждень до проведення.

Мотиваційно-організаційний етап

Учитель географії: Здавна, людини мріяла про безсмертя. Мандрівники в заморських країнах, алхіміки в лабораторіях шукали еліксир життя і джерело вічної молодості. Але вони й не уявляли, що цей еліксир є звичайною водою. Нашу планету можна сміливо назвати планетою води, адже 2/3 її поверхні займає вода. Та сама вода, яка заповнює моря й океани, озера, річки, падає на Землю дощами, лягає на неї сніговою ковдрою.

Учитель хімії. «Світ виник від води», — *Говорив* Фалес Мілетський, один зі стародавніх мудреців. З *тих пір як людина* навчилася зображувати уявлення про навколишній *її світ у вигляді* графічних формул і символів, вона стала *показувати свою шану* воді.

Культ води існував майже в усіх народів.

Вода є складовою частиною всіх живих організмів. Тканини живих організмів на 65-70% складаються з води. У разі втрати 50% води рослини гинуть, а для людського організму втрата вже 10% небезпечна для життя. Життєві функції: травлення, кровообігу, терморегуляції — відбуваються за участі води.

Але якщо ви поставите питання про воду широкому колу людей, то переконаєтеся, що відповіді будуть шаблонні й малопереконливі. Одні скажуть, що вода — найзвичайнісінька рідина і не заслуговує на увагу. Другі скажуть, що на пусті запитання й відповідати нема чого, вода всім і так добре відома. Треті знизять плечима і скажуть, що води навколо скільки завгодно і нічого дивного в ній немає.

Тому ми проводимо спільний урок з хімії, географії, біології. Людство використовує велику кількість **води**, але не цінує її, коли її достатньо. Людина не цінує воду до тих пір, поки не вичерпується джерело.

II. Виконавчо-діагностичний етап

Учитель хімії. Отже, що ж це за чудодійна сполука?

(У зошиті записується тема уроку.)

Існує думка, що планета наша

Повинна зватися «Вода»,

Оскільки лише третя її

Складається таки з землі.

А дві частини — це вода,

Сполука дивна і проста,

Для існування всім потрібна,

Вона корисна і чарівна

Тому бажаємо сказати,

Хоча це тільки наші мрії,

Вода повинна панувати.

Ми — діти водної стихії.

Про воду згадують давно:

Ще в давнину жива вода

В казках вертала до життя.

А уявіть собі планету,

Де раптом зникла вся вода.

О жах! Яка вона страшна! Похмурі впадини морів,
Річок і навіть океанів покриті товстим шаром солі.

Не може бути для Землі

За це у світі гірше долі.

Рослинність зникла геть уся:

Немає квітів і дерев.

І не знайти нам карася,

Зник без води могутній лев.

Ця ситуація — не казка,

Можливо різне на Землі.

Щоб не спіткала світ поразка,

Охороняйте воду всі!

Вірш читається під звуковий супровід водоспаду.

Учні записують молекулярну та електронну формули води, тип хімічного зв'язку, та електронної ґратки в зошит.

Учитель біології Вода— це проста і, звичайна речовина, з якою стикаємось щодня, без якої не можемо уявити свого життя і життя в широкому розумінні. Адже вчені вважають, що життя зародилося в океані, а океан – це є вода. Вода — це одна з найпоширеніших і загадок: Отже, що таке вода з погляду географії

Це питання готувала група «Географи», тому просимо їх доповісти.

Географи. Гідросфера, або водна оболонка Землі так називають сукупність води, що є на нашій планеті. Це моря, океани, крижані шапки приполярних районів, ріки, озера й підземні води. Запаси води на Землі величезні. Проте абсолютна більшість цієї маси — це гірко-солоня морська вода, непридатна для пиття та технологічного використання. Прісна вода на планеті становить лише 2% її загальної кількості, причому 85% її зосереджено в льодових щитах Гренландії й Антарктиди, айсбергах і гірських льодовиках. Лише 1% прісної води — це річки, прісноводні озера й деяка частина підземних вод. Саме ці джерела й використовує людство для своїх потреб.

Вода в біосфері виконує дуже важливі функції:

- це головна складова частина всіх живих організмів;
- основне середовище здійснення всіх процесів в екосистемі;
- головний агент-переносник глобальних біоенергетичних екологічних циклів;
- води Світового океану є основним кліматоутворювальним фактором;
- одна з найважливіших видів мінеральної сировини, найголовніший природний ресурс споживання людства (людство її використовує в тисячі разів більше, ніж нафту, газ чи вугілля);
- для багатьох організмів вода є середовищем життя.

Учитель хімії. Для того щоб вивчити все різноманіття властивостей однієї з найпростіших сполук у природі, людині не вистачить життя. Енергія води нас зігріває, плавить метал, перевозить людей. Водною від величезним тиском ріжуть метал, рубають вугілля в шахтах. Таких прикладів можна навести безліч, але спершу згадаємо про ті властивості води, що вивчили в молодших класах. Отже, слово фізикам.

Фізики. Вода - прозора речовина, без запаху і смаку. За нормальних умов ($P = 760$ мм.рт.ст. і $t^{\circ} = 20^{\circ}\text{C}$), густина води становить 1 г/см^3 . Температура кристалізації — 0°C , за температури 100°C вода кипить. Завдяки цьому ми можемо в домашніх умовах спостерігати всі агрегатні стани води, в яких вона перебуває: твердий, рідкий, газоподібний. Вода має велику **теплоємність**. Для того щоб нагріти воду, необхідно втратити велику **кількість** енергії, яку вона віддає в процесі охолодження. Тому моря й океани є величезними акумуляторами тепла. Поступово віддаючи його атмосфері, вони пом'якшують клімат Землі.

Вода має ряд аномалій.

Перша аномалія - це «аномалія теплового розширення». Коли нагріти воду від 0 до 4°C , її об'єм зменшується, а починаючи з 4°C — збільшується. Це дуже важливо для життя у воді. На дні великих озер вода цілий рік зберігає температуру не нижче від 4°C , що дає можливість живим істотам пережити сувору зиму.

Друга аномалія пов'язана з особливостями замерзання. Під час замерзання вода розширюється на 9% порівняно з попереднім об'ємом. Густина льоду – $0,924 \text{ г/см}^3$, тому він завжди легший за незамерзлу воду і спливає. Якби цієї аномалії не було, лід не міг би плавати, а водойми промерзли б до дна і все живе у воді загинуло.

Третя аномалія – у воді, як і в ртуті, найбільший поверхневий натяг. Молекули води, що лежать у глибині краплини зтягують усередину поверхневі молекули. Краплина води запакована у свою поверхневу плівку, яка дуже міцна. По ній бігають комахи водомірки, по ній повзають равлики з великими черепашками, ящірки - василиски. Вони важчі за воду, але не провалюються, не тонуть.

Четверта аномалія - вода найкращий розчинник. Вона розчиняє безліч речовин, але сама захищається інертною і не змінюється.

Учитель біології. Людина зрозуміла, що доля повною мірою залежить від навколишнього середовища, від раціонального використання дарів природи. Доти, поки вона втрутилася у хід розвитку природи, цикли, що протікали в Землі, були замкнутими, спирались на постійний кругообіг речовин і енергії. З розвитком виробничих сил людина, сама того не підозрюючи, все активніше впливала на біосферу планети, а яким чином, — послухаємо екологів.

Екологи. Швидке зростання промислового виробництва й урбанізація, а також застосування хімії в побуті й виробництві утворюють величезну кількість міських та виробничих викидів, які надходять у річки й моря.

Так виникла проблема чистої води — тієї води, що дає живому життя і забезпечує його розвиток.

В американському місті Аламогордо спостерігались страшної хвороби, яка поширилась і серед дітей і дорослих, виявили, що всі вони отруїлися ртуттю. Це змусило владу зайнятись дослідженням хімічного складу води всіх великих водойм. Результати перевершили сподівання - мільйони квадратних метрів красивих озер забруднені отруйною

речовиною - ртуттю. Озером, що вмирає, американці називають Мічіган, куди сі свої відходи 250 заводів і 310 каналізаційних систем.

В Англії близько 85% населення користується водою поганої якості. Навіть у Швейцарії — країні гірського повітря і кришталево чистих озер — вода була забруднена.

Учитель географії. Земля — найбільш водна планета Сонячної системи. Важко повірити, що на земній кулі немає предмета, жодного тіла, яке б не містило воду.

Нашій планеті пощастило. Земля, на відміну від інших планет, має чудовий механізм - постійний колообіг, який пов'язує в єдине ціле всі води Землі. Вода, як «вічна мандрівниця», перебуває в безперервному русі.

Знову послухаємо географів.

Географи. Початком кругообігу води в природі є випаровування. Під дією сонячної енергії вода випаровується з поверхні океанів, морів, озер, річок і ґрунту. Водяна пара, легша за повітря, піднімається у верхні шари атмосфери і конденсується в крапельки, що утворюються хмари. Частина води, що випарувалась, переноситься повітряними течіями на великі відстані й випадає у вигляді опадів — дощу чи снігу, живлячи озера, ріки, підземні води.

Збираючись у верхніх шарах ґрунту, утворюються поверхневі та ґрунтові води, які частково розчиняють мінеральні й органічні речовини.

Кожен рік на планеті випаровується 520 тис.км³ води. Більша частина її повертається у Світовий океан, лише понад 100 тис.км³ випадає на суходіл.

З усього суходолу земної кулі кожен рік у Світовий океан стікає близько 45 тис.км³ води. Яке свіже повітря після дощу! Дощова вода або сніг – це фільтр атмосфери. Пронизуючи повітряну оболонку планети, краплини дощу захоплюють пил і розчиняють отруйні гази. Але в атмосферу під час випаровування повертаються лише азот і кисень, інші ж гази втримуються водою. Головними водними артеріями нашої країни є Дніпро та Дністер, у басейнах яких мешкає близько 80% населення. Колись Дніпро, одна з найбільших річок Європи, мав чисту воду та стабільну екосистему. Нині через нехтування упродовж останніх десятиліть усіма правилами раціонального природокористування екосистема Дніпра повністю забруднена.

Учитель географії. Але не всю воду, що є в природі, можна споживати. А чому ні – ви почуєте з розповіді наступного доповідача «Забруднення та стан річок в Україні».

Географи. Річкова система деградована. Основні причини кризової ситуації, що склалася, такі:

- спорудження водосховищ на Дніпрі;
- масштабні меліорації;
- будівництво промислових комплексів у басейні;
- величезні обсяги водозбору;
- значне забруднення.

З тих самих причин деградував і Дністер, де також вимерли цінні види риб, а на дні відкладаються важкі метали й радіонукліди.

З Дніпра на потреби промисловості й сільського господарства відбирають близько 15 млрд кубометрів води.

У важкому екологічному стані перебуває Азовське море, без перебільшення, це зона екологічного лиха. Якихось 50-60 років тому в ньому виловлювали риби в 35 разів більше, ніж у Чорному морі, у 12 разів більше, ніж у Балтійському. Колись тут водилося 114 видів риби. Нині ж вилови знизилась у шість разів, а та риба, яка виловлюється, забруднена отрутохімікатами настільки, що споживати її небезпечно.

Екологічна ситуація в басейні Чорного моря не набагато краща. Поки що його рятують розміри і глибина.

Учитель хімії. Отже, як ми дізнались, річки нашої країни перебувають у загрозовому екологічному стані. Але вода нам потрібна кожного дня, щоб задовольнити багато потреб.

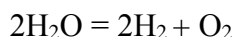
Яких засобів варто вживати, щоб вода стала придатною для споживання?

Екологи. Перш ніж природна вода стане придатною для життя, вона піддається освітленню (так називається процес видалення завислих речовин) і знезараженню. Іноді воду очищають від специфічних домішок Феруму, Кальцію, Магнію.

Шлях води в наші будинки починається з оголовка – обкладеної камінням труби на дні водойми. Каміння запобігає потраплянню в трубу різних предметів, що несе по дну течія. Далі вода проходить через колону з піском, яка затримує великі частинки, що пройшли оголовок. Після фільтрування води видаляються всі дрібні частинки, частинки мікроорганізмів, гумінових кислот і розчинених солей металів. Для цього в потік води безупинно вводять коагулянти. Після цього вода надходить у відстійник.

Після цього *воду* знезаражують – хлорують, тобто насичують хлором.

Учитель хімії. Вище було сказано, що вода — найкращий розчинник, але при цьому сама не змінюється. Молекули води важко розкласти. Для того щоб розкласти молекулу води на кисень і водень, необхідне проходження електричного струму. (*Записується рівняння реакції.*)



Отже, ми довідалися, що вода має специфічні властивості.

Екологи. За підрахунками Морського агентства, у моря й океани щороку скидається понад 6 млн.т нафти. Забруднення морів і океанів нафтопродуктами створює загрозу «нафтової гуми». Океан більше не в силах протистояти такому забрудненню.

Чого варта катастрофа 2008 року в Керченській *затоці*, у результаті якої велика площа Азовського моря була покрита *нафтовою* плівкою. Страшно дивитись, як гине риба, птахи, *інші* живі організми. Важко повірити, що 1 т нафти може покрити 12 км² поверхні моря.

XX століття названо атомним. Радіоактивні ізотопи, що потрапили у води океанів і морів, практично неможливо знезаразити. З 1986 р. радіоактивне забруднення води переслідує Україну.

Учитель хімії. Тільки що ви прослухали інформацію про загальну екологічну картину забруднення водного середовища в Україні. А я хочу ознайомити вас із екологією води нашого села.

Територією села Шукайвода протікає р.Руда, що належить до басейну р.Південний Буг. На ній створено цілий ряд ставків.

За екологічним станом цих водойм ведуть спостереження дві установи:

- Державне управління екології та природних ресурсів у Черкаській області;
- санітарно-епідеміологічна станція м. Христинівка.

Лабораторні дослідження проводяться лише на СЕС, згідно з їх даними, екологічний стан не викликає особливого занепокоєння. Хоча рівень забруднення деякими речовинами перевищує допустимі норми, на якість води це особливого впливу немає.

Показники якості питної води відповідають державним санітарним нормативам.

Фізичне забруднення виникає внаслідок змиву дощовими водами розораних ділянок полів та запиленості в суху погоду. Тверді частки знижують прозорість води, пригнічуючи розвиток водних рослин, забивають зябра риб, погіршують смакові якості води, а то й узагалі роблять її не придатною для споживання (це вода зі ставків Поліщуків, Білозорів, Яровий).

Хімічне забруднення відбувається за рахунок надходження у водойми зі стічними водами різних шкідливих домішок; Так, став Білозорів містить значну кількість нафтопродуктів (район заправки ГММ), амонію, нітратів, нітритів (район колишнього хімскладу).

Майже вся питна вода більш ніж утричі перевищує норму вмісту солей, які утворюють накип на стінках котлів, труб, батарей, посуду.

Біологічне забруднення полягає у надходженні зі стічними водами мікроорганізмів, що є хвороботворними для людей і тварин. На першому місці побутові стоки, стоки місць масового відпочинку людей. Тому в минулому році районна СЕС заборонила купатись у

ставках Маленький, Білосорів, Середній, Яровий. Учителі нашої школи вели роз'яснювальну роботу з цього питання перед літніми канікулами.

У багатьох казках ми зустрічаємося з поняттям «жива і мертва вода». Чи існує вона в природі?

Екологи. «Жива вода» – це звичайна вода з формулою H_2O , без якої неможливе життя ні рослини, ні тварини, ні людини.

«Мертву воду» відкрили вчені. Її особливість полягає в тому, що до складу молекули входить не атом Гідрогену (Протій), а його ізотоп Дейтерій. Таку воду ще називають важкою водою. Якщо нею полити рослини, вони гинуть, а насінини, змочені в такій воді, не проростають. Якщо нею поїти тварин, вони загинуть від спраги. Як добувають в домашніх умовах «живу та мертву воду» познайомимось пізніше. (*Демонстрація фільму «Жива вода» та пристрою добування*)

Учитель хімії. Чи є вода в космосі?

Екологи. Величезні хмари, що складаються з молекул води, знайдено в сузір'ї Кассіопеї й Оріона. Їх довжина досягав 40 астрономічних років, що відповідає сорокакратній відстані до Сонця.

Воду містять метеорити, ядра комет, що падають на Землю. Ними, за гіпотезою, оточена Сонячна система.

Перша згадка про таке явище сягає епохи Карла Великого (VIII ст.).

А 8 травня 1970 р. біля Яготина Київської області з ясного неба впав зеленуватий шматок льоду масою близько 16 кг.

III. Контрольно-коригувальний етап

Два учні розв'язують задачі біля дошки, а решта – методом комп'ютерного тестування.

Задачі

1. Скільки літрів води витікає через неповністю закручений кран за 1 год і за добу, якщо склянка об'ємом 250 мл заповнюється за **10 хв.**?
2. Яка маса фосфор (V) оксиду взаємодіє з водою, якщо в результаті реакції утворюється метафосфатна кислота HPO_3 кількістю речовини 1,5 моль?

IV. Підсумок уроку

Діти самостійно роблять висновок після того, як розглянули воду з позиції біології, географії, хімії; пригадали, що є вода в природі, що таке молекула води; яке значення води в клітині й у житті живих організмів; ознайомилися з властивостями води; поглибили свої знання про екологічний стан вод України та села Шукайвода та методами очищення води; навчилися визначати вміст води у своєму організмі.

Учитель хімії. Ось і завершилася наша коротка екскурсія в дивовижний світ води. У невичерпності загадок цього світу ви переконались. Роблячи висновок, ми знову й знову стверджуємо те, з чого починали розповідь: вода, звичайна вода — «найнезвичайніша» речовина у природі.

Життя на Землі зародилося в океані, тільки у воді. Це що, випадковість? Ні, це закономірність природи — результат прояву чудодійних властивостей води. Тільки у воді змогли визріти ті сили, які створили першооснову живої матерії — білкову молекулу.

V. Домашнє завдання

1. Вивчити відповідний параграф підручника.
2. Творче завдання «Мої думки»
На мій погляд, екологічні проблеми виникли тому, що:
 - Земля занадто мала;
 - можливості природи обмежені;
 - зростає кількість населення;
 - це питання мене не стосується.
3. Перевірити факти, посилання на джерела (які використовувалися на уроці) на надійність; чи не піддавалися фотографії цифровій маніпуляції.

STEM – УРОК

Тема. Вивчення властивостей води

Мета: *хімічна:* удосконалювати вміння виконувати лабораторні досліди, дотримуючись правил техніки безпеки, та робити відповідні висновки, узагальнювати знання; розвивати вміння працювати в групах, виховувати інтерес до предмета та оточення; *біологічна:* розширити й поглибити знання здобувачі освіти про біологічне значення води в організмі; формувати в здобувачі освіти поняття про взаємозв'язок живої і неживої природи; спостерігати та робити висновки; виховувати любов до оточення та предмета; **екологічна:** пригадати та розширити знання про забруднення вод України та місцевих водойм; виховувати любов до природи рідного краю.

Форма проведення: STEM – урок дослідження.

Обладнання: ПСХЕ, таблиця розчинності, набори реактивів та обладнання для кожної групи.

Міжпредметні зв'язки: хімія, біологія, екологія, географія, математика, інформатика, фізика.

Підготовчий етап

Здобувачі освіти класу об'єднуються в групи по три-чотири здобувачі освіти:

I група «Географи»

II група «Екологи»

III група «Хіміки»

IV група «Фізики»

Учні об'єднуються у чотири групи. Проводиться інструктаж з техніки безпеки.

ПРАКТИЧНА РОБОТА

Тема. Фізичні та хімічні властивості води

Мета: довести і пояснити властивості води.

Обладнання та реактиви: штативи з пробірками, спиртівка, сірники, тримачі, розчини індикаторів, склянки з водою, кальцій оксид, фосфор (V) оксид, натрій металічний, сіль, цукор, рослинна олія.

За допомогою засобів Інтернету діти переглядають відео експериментів і проводять самостійно з дотриманням правил безпеки життєдіяльності та охорони праці.

Хід роботи

Фізики

проводять дослід «Вивчення фізичних властивостей води» (додаток 1)

1. У пробірку 1 насипте трошки цукру і долийте води; перемішайте вміст пробірки
2. У пробірку 2 налейте трішки соняшникової олії й долийте води; перемішайте вміст.
3. У пробірку 3 насипте трішки кристалічного натрій хлориду й долийте води; перемішайте вміст пробірки.

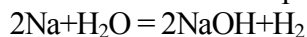
Спостереження у здобувачів освіти записують у зошит.

Хіміки

«проводять» дослід «Взаємодія металічного натрію з водою» (додаток 2)

Вчитель сам проводить цей дослід, діти лише спостерігають

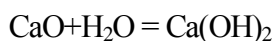
1. Наповнюю кристалізатор водою.
2. Обережно опускаю у нього шматочок металічного натрію:



3. Після припинення бурхливої реакції до продуктів реакції додайте кілька крапель фенолфталеїну.

Дослід «Взаємодія негашеного вапна з водою»

1. У пробірку насипте порошок кальцій оксиду (якщо він вологий, то прогрійте).
2. У пробірку долийте води.



3. До утвореного розчину додайте кілька крапель розчину фенолфталеїну.
Спостереження і висновки здобувачі освіти записують у зошиті.

Екологи

проводять дослід «Взаємодія фосфор (V) оксиду з водою» (додаток 3)

1. У пробірку насипте білого порошку фосфор (V) оксид
2. Долийте води і перемішайте вміст:



3. Після закінчення реакції додайте в пробірку кілька крапель розчину метилового оранжевого.
Спостереження і висновки здобувачі освіти записують у зошиті.

Біологи

проводять дослід «Визначення вмісту води у своєму організмі» (додаток 4)

Мета: навчитися визначати вміст води в організмі та інтенсивність процесів життєдіяльності залежно від умісту води.

Обладнання:

1. За допомогою медичних терезів виміряти власну вагу тіла.
2. Визначити вміст води у своєму організмі за формулою:

$$m(\text{води}) = (m(\text{тіла}) / 3) \cdot 7$$

Учитель біології. Людині протягом доби потрібно 2,5 л води. Близько 1 л води людина споживає разом з їжею, понад 1л — у вигляді чаю, кави, води, 0,6 л утворюється в організмі із жиру (100 г жиру — 107 мл води, 100 г вуглеводів—55 мл, 100 г білка— 41 мл води).

Складається опорний конспект. Проводиться загальний висновок про хімічну активність води.

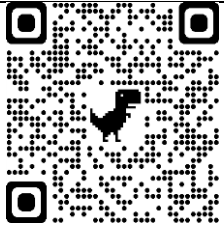
Домашнє завдання:

1. Підготувати ментальні карти на тему сьогоденного уроку



Ментальні карти – унікальна технологія роботи з інформацією, спосіб зображення процесу загального системного мислення за допомогою схем. Таку карту можна скласти як підсумок майже кожного уроку, а особливо під час узагальнення великої кількості інформації.

2. Перевірити факти, посилання на джерела (які використовувалися на уроці) на надійність; чи не піддавалися фотографії цифровій маніпуляції.

Додаток 1

Речовина	Натрій хлорид, цукор, олія, вода
Обладнання	Штатив з пробірками, шпатель, скляна паличка
Експеримент	 https://youtu.be/msIF_M9jA4A
Завдання	<p>Ознайомтеся з фізичними властивостями і дайте відповіді на поставлені запитання:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Чому вода є гарним розчинником? •Чому вода немає високі температури плавлення та кипіння? •Чому лід перебуває на поверхні води?


Додаток 2

Речовина	Кальцій оксид, металічний натрій, вода, фенолфталеїн
Обладнання	Штатив з пробірками, кристалізатор, пінцет, шпатель, скляна паличка
Експеримент	 https://youtu.be/NEsIOjYrr94  https://youtu.be/kjtGcveOosY
Завдання	<p>Подумайте і дайте відповіді:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Які зміни відбуваються під час реакції? • Який газ утворився під час взаємодії? • Якого кольору став розчин після додавання в речовину індикатора і про що це свідчить? • Що спостерігаємо під час доливання води до негашеного вапна? • Які зміни відбуваються після додавання розчину фенолфталеїну і чому?

Додаток 3

Речовина	Білий порошок фосфор (V) оксид, вода
Обладнання	Штатив з пробірками, шпатель, скляна паличка
Експеримент	 https://youtu.be/edQI3jhvL40
Завдання	<p>Ознайомтеся з хімічними властивостями і дайте відповіді на поставлені запитання:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Які зміни відбулися у пробірці після додавання розчину індикатора? Про що це свідчить?

Додаток 4

Речовина	-
Обладнання	Медичні терези, інструктивна карта, калькулятор
Експеримент	
Завдання	<p>Дайте відповіді на поставлені запитання:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Чому числове значення вмісту води в членів вашої групи відрізняється, адже ви всі учні одного класу? Від чого воно залежить?

STEM-ПРОЄКТ

Тема. Добування «живої і мертвої» види та її вплив на проростання насіння.

Мета. Формування предметних компетентностей: розширити знання учнів про воду та її властивості; розвивати вміння виділяти головну думку, аналізувати та порівнювати; вміти

використовувати отримані знання в повсякденному житті; виховувати бережне ставлення до оточуючого середовища.

Тип уроку: STEM-проект

Форми роботи: індивідуальна, групова, експеримент, обмін інформацією.

Обладнання та матеріали: прилад для добування «живої і мертвої» води, проектор, ноутбук, відеоматеріали, чашки Петрі, насіння пшениці, вівса, гречки, крес-салату.

Базові поняття та терміни: властивості води, «жива та мертва» вода, відкриття та факти.

Наскрізні лінії: «Екологічна безпека та сталий розвиток», «Громадянська відповідальність», «Здоров'я і безпека» формують повагу до прав людини та активне громадянство.

Організаційний етап

Завдання випереджаючого характеру «Поняття «живої і мертвої» води. Як дана вода впливає на живі організми?»

На підготовчому етапі здобувачі освіти вивчають властивості та застосування води.

Хід уроку

I Вітання

Пам'ятайте як в старовинній російській казці: для того щоб оживити героя потрібно покропити його «мертвою» водою, а потім напоїти «живий». Сьогодні «жива» і «мертва» вода не вигадка і не фантастика. Зрозуміло, що в буквальному сенсі неможливо оживити або умертвити когось дією такої води, але цілющими властивостями така вода дійсно володіє.

«Живою» водою вважається лужна вода (рН \approx 10-11 одиниць). Вода пом'якшує шкіру, має загоюючі властивості, має омолоджуючий ефект, прибирає алергію, робить шовковистим і здоровими волосся.

«Мертва» вода кислотна (рН \approx 4-5 одиниць), володіє хорошими бактерицидними і антисептичними властивостями, використовується для полоскань рота, горла і носа при простудних захворюваннях, знижує кров'яний тиск, знищує екзему, грибок, лишай, допомагає при проносі.

II Об'єднання класу у групи (самостійний вибір за кольоровими стрічками)

III Збирання пристрою та добування «живої та мертвої» води.

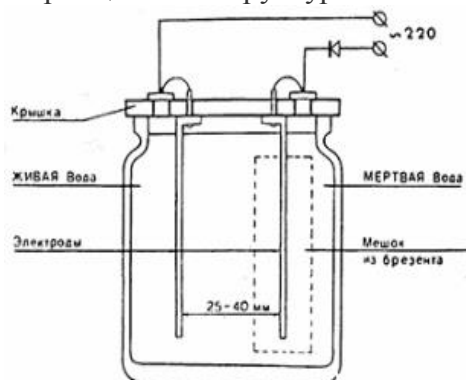
Пристрій для отримання «живої» та «мертвої» води можна виготовити своїми руками. Для здійснення цього завдання знадобитися:

- 2 електроди з нержавіючої сталі (1-сітка);
- брезентовий мішечок;
- скляна ємність (банка);
- доданий випрямний міст для перетворення змінної напруги в постійний;
- мережевий шнур з вилкою;
- пластмасова кришка.

1. Щоб зробити брезентовий мішечок знадобитися не прогумований брезент, можна використовувати пожежний рукав (діаметром 50 мм). Довжина мішечка повинна відповідати висоті скляної банки, в яку він буде вставлятися. З відрізаного потрібної довжини брезенту, роблять мішечок.



2. Потім виготовляють два електроди (25x125x2) з нержавіючої сталі та сітки марки 44 НТХЮ.
3. Вставляють електроди в пластмасову кришку (можна використовувати звичайну пластмасову кришку для банок). Відстань між пластинами 40 мм.
4. До пластин електродів, згідно схеми, зображеної на малюнку 1.
5. Рис.1 Принципова і структурна схема приладу «живої» і «мертвої» води.



6. Під'єднують діодний випрямний міст, позначаючи плюс (+) і мінус (-) виходу на пластину, з метою безпеки потрібно накрити міст кришкою.

Католіт і аноліт – немов дві половинки єдиного цілого – ліки, створеного самою природою. **Отримання «живої» і «мертвої» води** відбувається методом електролізу. "**Жива вода** має виражені лужні, загоюючі властивості, а «**Мертва вода**» – кислі, дезінфікуючі властивості. Я думаю, що пропускання електричного струму через воду змінює і її внутрішню структуру, стирає шкідливу екологічну інформацію. В результаті обробки електричним струмом вода набуває цілющих властивостей. Залежно від хвороби, стадії її розвитку застосовують лужну – «живу» або кислу – «мертву» воду.

Активована вода швидко і ефективно лікує багато хвороб, при тому без всякої "хімії". Її застосовують в господарстві, в побуті, в саду і на городі, в гігієнічних цілях, в тваринництві та птахівництві і т. д.

Ефективність дії активованої води збільшується і тому, що в процесі електролізу «**мертва вода**» набуває позитивний, а «**жива вода**» – негативний електричний потенціал. Вона стає як би слабким електролітом, який швидко взаємодіє з рідинами організму (шлунковим соком, кров'ю, лімфою, міжклітинної рідиною і ін.).

Треба залити відфільтровану через побутовий фільтр воду в прилад. Пропустити електричний струм протягом 20-30 хвилин прилад.



IV Закладання дослідів.

Потім обробити насіння пшениці, вівса, гречки, крес-салату звичайною колодязною водою (для порівняння), «живою та мертвою водою», взявши по 100 шт. кожного. Всього - 12 повторюваностей. Проводити спостереження за схожістю насіння. Далі проводити полив сходів різними зразками води. Постійно спостерігаючи, проводити заміри 1 раз на тиждень. Тривалість – 1 місяць.

Отже, **мертва вода**, або аноліт, є кислотним розчином і має сильні бактерицидні властивості. На вигляд це безбарвна рідина з запахом кислоти, а на смак - кисла і трохи в'язка рідина. Її кислотність становить від 2,5 до 3,5 рН.

Оскільки **мертва вода** має бактерицидні властивості, вона є прекрасним дезінфектором. **Мертва вода** з успіхом використовується для дезінфікування білизни, посуду, бинтів та інших медичних матеріалів, а також приміщень. Цією водою можна обробляти кімнату, де знаходиться хворий, щоб виключити повторного зараження і інфікування і родичів, мертвою водою обробляють постільна білизна і ліжка, якщо в будинку завелися комахи - блохи, клопи. А для здоров'я мертва вода - неперевершений засіб від застуди (як профілактичний засіб при захворюванні на COVID). Її застосовують при захворюваннях горла, носа, вух. Полоскання горла - засіб лікування і профілактики грипу та ГРЗ. Але цими функціями **застосування мертвої води** не обмежується. З її допомогою знижують кров'яний тиск, заспокоюють нерви, позбавляються від безсоння, зменшує біль в суглобах рук і ніг, знищують грибок, лікують стоматит, розчиняють камені в сечовому міхурі.

Мертва вода досить довго зберігає свої властивості - протягом 1-2 тижнів при зберіганні в закритому посуді.

Жива вода, або католіт, є лужним розчином і має сильні якості біостимулятора. Ця вода і на смак слабо лужна, але така ж безбарвна, як і аноліт. Кислотність живої води коливається в межах від 8,5 до 10,5 . Оскільки **жива вода** - це природний біостимулятор, то вона прекрасно відновлює імунну систему організму, забезпечує антиоксидантний захист організму, особливо в поєднанні із застосуванням вітамінів, є джерелом життєвої енергії.

Жива вода активізує всі біопроцеси організму, підвищує кров'яний тиск, покращує апетит, обмін речовин, покращує загальне самопочуття.

Вона швидко загоює різні рани, в тому числі виразки шлунку і 12-палої кишки, пролежні, трофічні виразки, опіки. Ця вода пом'якшує шкіру, поступово розгладжує зморшки, знищує лупу, покращує структуру волосся.

Свою назву **жива вода** виправдовує повсюдно. Навіть засохлі квіти оживають, якщо їх поставити в вазу, наповнену живою водою. У сільському господарстві жива вода - незамінний помічник. Поливи цією водою багаторазово підвищують урожай ягід і плодів. **Живу воду можна назвати подвійним ліками**, Адже вона надає безпосередню допомогу організму, а також підсилює ефект лікарських рослинних препаратів, які приймає хворий. До речі, рослини на підвіконні, також набувають «живу» силу під впливом обприскування і поливу живою водою.

Особливості **живої води** полягає в тому, що вона швидко втрачає свої біохімічні та лікувальні властивості, оскільки є активною нестабільною системою. За умови зберігання в закритій посудині в темному місці нею можна користуватися протягом двох діб. В даний час розробляється безліч приладів для приготування живої води. Розробники цих приладів ставлять перед собою завдання - продовжити властивості води після її приготування. Діні Ашбар, яка має свою клініку і виробництво в Німеччині, вдалося продовжити лікувальну дію живої води до місяця, але як вона пише, «для цього потрібна додаткова досить дорога апаратура».

V Підведення підсумків

VI Домашнє завдання

1. Опрацювати матеріал параграфу
2. Фотографувати систематично (щодня) кожній групі свої дослідження протягом місяця. Через місяць – звіт у вигляді презентації, або постеру.
3. Перевірити факти, посилання на джерела (які використовувалися на уроці) на надійність; чи не піддавалися фотографії цифровій маніпуляції.

Елементи STEM-освіти у 8 класі

Розділ I. Періодичний закон і періодична система хімічних елементів

Тема. Будова атома. Склад атомних ядер

Мета: навчальна повторити періодичний закон Д.І.Менделєєва, будову періодичної системи; з'ясувати, як побудований атом, вивчити будову атома; розкрити фізичний зміст порядкового номера, навчити обчислювати число протонів, нейтронів, електронів в атомі, заряд ядра атома; вчитися моделювати атом, складати моделі атомів хімічних елементів на основі вивченого; підвести учнів до сучасного формулювання періодичного закону;

розвиваюча: розвивати вміння застосовувати набуті знання на практиці, критично мислити, аналізувати, порівнювати, робити висновки;

виховна: формувати пізнавальний інтерес до предмету, доброзичливе ставлення один до одного, вміння слухати, працювати у групі, сприяти формуванню наукового світогляду учнів.

Форма проведення: STEM –урок.

Обладнання: на дошці фото ПСХЕ, комп'ютер, монітор, колонки, матеріали для моделювання атома (Картон, шаблон - комп'ютерний диск, ножиці, циркуль, лінійка, клей-пістолет, пластилін, двосторонній скотч, червоний і зелений фетр, дерев'яні зубочистки, декоративна липучка).

Міжпредметні зв'язки: хімія, фізика, математика, технології, креслення, інформатика, історія.

Джерела інформації:

Що таке атом? <https://www.youtube.com/watch?v=9t2EIQhPc54>



Які атоми на дотик?



<https://www.youtube.com/watch?v=xRDDapA3eZA>

Чи старіють протони, електрони, нейтрони?

<https://www.youtube.com/watch?v=ЕрymbG24R0Q>



Моделі атомів

https://www.youtube.com/watch?v=4Ng3TQrNDUI&feature=emb_logo



Інтерактивна гра «Будуємо атом»

Легенди про атом <https://www.youtube.com/watch?v=1JbR3NxdeM0>



Відеотаблиця Менделєєва від TED-ED

<http://periodic-table.umo.com.ua/>



Програмне забезпечення: Microsoft Word, Microsoft Publisher, Microsoft PowerPoint

Синхронізація програм уроків

Предмет	Тема	Завдання за предметами	Очікуваний результат з предмету
Хімія	Будова атома. Склад атомних ядер	Будова атома. Склад атомних ядер (протони і нейтрони). Протонне число. Нуклонне число. Будова електронних оболонок атомів хімічних елементів № 1-20. Енергетичні рівні та підрівні; їх заповнення електронами в атомах хімічних елементів № 1-20.	<i>Характеризує</i> склад атомних ядер (кількість протонів і нейтронів), розподіл електронів (за енергетичними рівнями та підрівнями) в атомах перших 20 хімічних елементів; <i>Записує та складає:</i> електронні та графічні електронні формули атомів 20 хімічних елементів.
Фізика	Протонно-нейтронна модель ядра атома	<i>Переваги, недоліки і перспективи розвитку атомної енергетики.</i>	Знає сучасні моделі атома та ядра.
Математика	Дії з раціональними числами	<i>Математично характеризує</i> склад атомних ядер (кількість протонів і нейтронів), розподіл електронів (за енергетичними рівнями та підрівнями) в атомах перших 20 хімічних елементів.	Розв'язання задач.
Технології	Модель атома	Виготовлення моделі атома.	Рухома модель атома
Креслення	Поділ кола на рівні частини	Навчити користуватися таблицею хорд (коефіцієнтів для поділу кола)	Ділить коло на 2, 8, 18, 32 частини.
Інформатика	Служби Інтернету	Пошук інформації в Інтернеті.	Презентація, Інтерактивна гра, буклет,

	Зберігання даних та колективна робота в Інтернеті	Групове домашнє завдання (створити презентацію, брошуру чи буклет). Інтерактивна гра. Віртуальні 3D лабораторії.	брошура, фотографії.
Історія	Історичні відкриття в науці	Історія відкриття атома.	Знають творців ідеї атома.

Хід уроку

I. Актуалізація знань. Мозковий штурм.

Перевірка знань у формі гри із м'ячиком. Учень, що спіймав м'яч, продовжує речення, яке розпочинає учитель.

- ✓ Періодичний закон відкрив російський вчений*Д. І. Менделєєв*
- ✓ Це сталося у*1869 році*
- ✓ Періодичний закон за Д. І. Менделєєвим, полягає в тому, що властивості хімічних елементів та їх сполук перебувають у періодичній залежності від*атомної маси хімічних елементів*
- ✓ Графічним відображенням періодичного закону є*періодична система*
- ✓ Основними структурними одиницями короткої форми періодичної системи є*періоди і групи*
- ✓ Горизонтальний ряд хімічних елементів, що починається лужним металом і закінчується інертним газом, називається*період*
- ✓ Періоди бувають*малі і великі*
- ✓ Всього в періодичній системі виділяється*7 періодів*
- ✓ Вертикальний стовпчик хімічних елементів у ПС має назву*група*
- ✓ Всього в періодичній системі виділяється*8 груп*
- ✓ Кожна група поділяється на*підгрупи*
- ✓ Підгрупа, до складу якої входять елементи і малих, і великих періодів, називається*головною*
- ✓ Підгрупа, що містить тільки елементи великих періодів, є*побічною*
- ✓ У групах у міру зростання відносних атомних мас хімічних елементів металічні властивості*посиллюються*
- ✓ У періодах у міру зростання відносних атомних мас хімічних елементів металічні властивості*послаблюються*
- ✓ У групах вища валентність елементів, як правило, відповідає*номеру групи*

II. Мотивація навчальної діяльності

Розповідь вчителя з елементами демонстрації.

Ви вже знаєте, що всі речовини складаються з атомів. Що таке атом? (*Хімічно неподільна частинка, або, атом - це хімічно неподільна електронейтральна частинка, яка складається з позитивно зарядженого ядра та негативно заряджених електронів, що рухаються навколо ядра*).

У науці довго панувала думка, що атоми — найменші частинки речовини і не містять інших, простіших складових частинок. Тому вони неподільні і не можуть перетворюватися на інші атоми.

Проте наприкінці XIX ст. фізики експериментально підтвердили складність будови атома.

Відкриття рентгенівських променів (1895),

Відкриття явища радіоактивності (1896),

Відкриття електрона (1897).

Ці відкриття спричинили революцію в природознавстві, зокрема сприяли перегляду уявлень про структуру і властивості речовини, оскільки атом виявився складним утворенням.

Саме відкриття радіоактивності відіграло велику роль у встановленні складної природи атома і розкритті його структури.

Мета нашого уроку: з'ясувати, як побудований атом.

Що ви знаєте про будову атома із курсу фізики, хімії 7 класу та інших наук?

III. Вивчення нового матеріалу

У 1911 р. англійський учений **Е.Резерфорд** сформулював *основні положення планетарної будови моделі атома:*

1) У центрі атома знаходиться позитивно заряджене ядро, розмір якого в десятки тисяч разів менший за розмір атома.

2) Весь позитивний заряд і майже вся маса атома зосереджена в ядрі.

3) Ядро атома складається з нуклонів: протонів та нейтронів.

Число протонів (p^+) дорівнює порядковому номеру елемента.

Число нейтронів (n^0) в ядрі дорівнює різниці відносної атомної маси та порядкового номера елемента.

4) Навколо ядра рухаються електрони (e). Їх число дорівнює порядковому номеру елемента.



Заряд ядра атома дорівнює порядковому номеру елемента у періодичній системі.

У цьому полягає фізичний зміст порядкового номеру.

Протонне число – кількість протонів в ядрі атома. Дорівнює порядковому номеру елемента та заряду ядра.

Нуклонне число – сума протонів і нейтронів, масове число.

Нуклід – будь – який різновид атома з певним значенням протонного і нуклонного чисел.

Нейтрон — нейтральна частинка, що не має електричного заряду.

Протон — позитивно заряджена частинка. Заряд протона дорівнює заряду електрона, але протилежний за знаком. І ті, й інші мають масу, що приблизно дорівнює 1 а.о.м.

Порядковий номер = заряд ядра атома = кількість протонів = кількість електронів

Характеристика часток, з яких складається атом (*записуємо в зошит*)

Сучасне формулювання періодичного закону

назва	символ	маса	заряд	кількість в атомі
Ядро				
протон	p^+ , ${}_1^1P$, ${}_1^1H$	1	1	= порядковому номеру елемента
нейтрон	n^0 , ${}_0^1n$	1	0	= різниці відносної атомної маси та порядкового номера елемента
Електронна оболонка				
електрон	e , ${}_{-1}^0e$, β	0	-1	= порядковому номеру елемента

Властивості хімічних елементів, простих речовин, а також склад і властивості сполук перебувають у періодичній залежності від значень зарядів ядер атомів (тобто хімічні властивості елементів визначає не відносна атомна маса, а заряд ядра).

Зразок визначення протонних, нуклонних чисел та кількості електронів

ВИЗНАЧЕННЯ ПРОТОННИХ, НУКЛОННИХ ЧИСЕЛ ТА КІЛЬКОСТІ ЕЛЕКТРОНІВ	
Нуклонне число, Маса.	${}^{39}_{19}\text{K}$ 19 p ⁺ , 20 n ⁰ , 19 e ⁻
Протонне число, Порядковий номер, Заряд ядра.	${}^{31}_{15}\text{P}$ 15 p ⁺ , 16 n ⁰ , 15 e ⁻
	${}^{24}_{12}\text{Mg}$ 12 p ⁺ , 12 n ⁰ , 12 e ⁻
	${}^{32}_{16}\text{S}$ 16 p ⁺ , 16 n ⁰ , 16 e ⁻

IV. Інтерактивна гра «Будуємо атом»

<https://phet.colorado.edu/uk/simulation/build-an-atom>

Інтерактивна гра «Електронна будова атомів»

<http://www.xumuk.ru/esa/>

Релаксація. «Атоми під мікроскопом»

<https://www.youtube.com/watch?v=wiqfyXl2Vow>

V. Закріплення знань.

Я сподіваюсь, що зацікавила вас і сьогодні на уроці ми виготовимо каркас моделі атомів. Щоб удосконалити вивчення теми: «Будова атома».

Для цього об'єднаємось у 3 групи. Кожна група отримає завдання і як в комп'ютерних іграх буде переходити з рівня на рівень.



Рівень «Технології»

Виготовіть макет моделі атома використовуючи інструкційно-технологічну картку: «Макет атома»/(Додаток №1).

Рівень «Креслення»

Поділіть коло на 2, 8, 18, 32 частини, користуючись таблицею хорд (коефіцієнтів для поділу кола). (Додаток №2).

Рівень «Хімія»

Складіть модель атома Гелію.

Рівень «Математика»

Розв'язати задачу. Скільки протонів, нейтронів і електронів у йоні Be^{2+} .



Рівень «Історія»

Творцем ідеї атома прийнято вважати **Демокрита**. Легенда розповідає, що одного разу Демокрит сидів на камені біля моря, тримав у руці яблуко і розмірковував: «Якщо я зараз це яблуко розріжу навпіл - у мене залишиться половина яблука, якщо я потім знову розріжу цю половину на дві частини – залишиться чверть яблука; але якщо я і далі буду продовжувати таке ділення, чи завжди у мене в руках буде залишатись 1/8, 1/16 і т.д. частина яблука? Чи в якийсь момент котре ділення приведе до того, що частина, яка залишиться, уже не буде мати властивості яблука?» Згодом вчений прийшов до висновку, що межа такого ділення існує, і назвав цю останню, уже неподільну частинку **атом**. Замислитесь, це написано більше 2 тисяч років тому: «Початок Всесвіту - атоми й порожнина, все інше існує лише у думці. Світів численна кількість, і вони мають початок і кінець у часі. І ніщо не

виникає з небуття. І атоми численні за величиною носяться у Всесвіті, і таким чином народжується все складне: вогонь, вода, повітря, земля. Останні є сполученням деяких атомів. Атоми ж не піддаються ніякому впливу і незмінні».

Рівень «Інформатика»

Домашнє завдання: підготувати буклет «Легенди про атом»

<https://www.youtube.com/watch?v=1JbR3NxdeM0>



Група 2

Рівень «Технології»

Виготовте макет моделі атома використовуючи інструкційно-технологічну картку: «Макет атома». Додаток №1)

Рівень «Креслення»

Поділіть коло на 2, 8, 18, 32 частини, користуючись таблицею хорд (коефіцієнтів для поділу кола). (Додаток №2)



Рівень «Хімія»

Скласти модель атома Азоту (Нітрогену)

Рівень «Математика»

Розв'язати задачу.

Скільки протонів, нейтронів і електронів у йоні S^{4+} .

Рівень «Історія»

Ернест Резерфорд (1871—1937). Англійський фізик, член Лондонського королівського товариства (з 1903), один із творців учення про радіоактивність і будову атома. Відкрив α , β , γ промені та визначив їхню природу (1899). Вперше експериментально виявив перетворення не радіоактивних елементів (Нітрогену в Оксиген) внаслідок опромінювання α -частинками. Запропонував ядерну модель будови атома (1911). Здійснив першу штучну ядерну реакцію (1919). Передбачив існування нейтрона. Лауреат Нобелівської премії (1908)

Рівень «Інформатика»

Домашнє завдання: Підготувати брошуру «Чи можна побачити атом?»

<https://www.youtube.com/watch?v=gLRCboMGQo4>



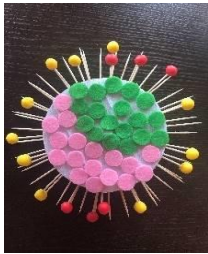
Група 3

Рівень «Технології»

Виготовте макет моделі атома використовуючи інструкційно-технологічну картку: «Макет атома». (Додаток №1)

Рівень «Креслення»

Поділіть коло на 2, 8, 18, 32 частини, користуючись таблицею хорд (коефіцієнтів для поділу кола)/(Додаток №2)



Рівень «Хімія»

Скласти модель атома Хлору.

Рівень «Математика»

Розв'язати задачу. Скільки протонів, нейтронів і електронів у йоні N^{3-} ?

Рівень «Історія»

У 1903 році **П'єр і Марія Склодовська-Кюрі** разом одержали Нобелівську премію з фізики за відкриття радіоактивності. Після смерті чоловіка М. Склодовська-Кюрі продовжила дослідження й у 1911 році за одержання чистого Радію була удостоєна Нобелівської премії в галузі хімії. Уявіть собі дамські рукавички, які завжди носила М. Склодовська-Кюрі, щоб прикрити руки, безжалісно понівечені Радієм. А поруч, не вмовкаючи, тріскотить лічильник Гейгера. Відвідувачі Всесвітньої виставки в Брюсселі ціпеніли, коли дивилися на ці рукавички. Ще в 1958 році — через півстоліття! — вони відчували від цих рукавичок не запах тонких парфумів, а «голос» того самого Радію, якого безстрашно торкалися руки відважної жінки.

Марія Склодовська-Кюрі (1867—1934). Польська і французька вчена — фізик і хімік, одна з творців учення про радіоактивність. Виявила радіоактивність Торію. Разом із Пером Кюрі відкрила Полоній і Радій. Запропонувала термін «радіоактивність». Добула металічний радій (1910) і дослідила його властивості. Лауреат Нобелівської премії з фізики (1903) разом із П. Кюрі та А. Беккерелем. Лауреат Нобелівської премії з хімії (1911)

Рівень «Інформатика»

Домашнє завдання: Зробити презентацію «Як ми моделювали атом».

V. Підведення підсумків уроку

Тестове виконання завдань

(завдання демонструються на екрані, відповіді даються сигнальними картками)

1. Атом складається з:

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>Г</i>
ядра й електронної оболонки	електронів	молекул	нейтронів і протонів

2. Ядро атома складається з:

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>Г</i>
електронів	електронів і протонів	протонів і нейтронів	нейтронів

3. Із порядковим номером елемента збігається:

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>Г</i>
значення відносної атомної маси	значення електронегативності	кількість електронів у атомі	кількість нейтронів у ядрі

4. Протонне число дорівнює:

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>Г</i>
номеру періоду	номеру групи	відносній атомній масі	порядковому номеру

			елемента
--	--	--	----------

5. Кількість протонів у ядрі дорівнює:

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>Г</i>
порядковому номеру	номеру періоду	номеру ряду	номеру групи

6. Електрони заряджені:

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>Г</i>
позитивно	не заряджені	додатньо	негативно

7. Основний внесок у масу атома роблять:

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>Г</i>
протони й електрони	протони і нейтрони	нейтрони й електрони	електрони

8. Вкажіть характерну властивість нейтронів:

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>Г</i>
має заряд -1	має заряд +1	не має маси	не має заряду

9. Вкажіть характерну властивість електронів:

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>Г</i>
має заряд -1	має заряд +1	не має маси	не має заряду

10. Заряд ядра атома Феруму дорівнює:

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>Г</i>
26	8	56	4

11. Число протонів в атомі Фосфору:

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>Г</i>
31	15	17	46

12. Число електронів в атомі Бору:

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>Г</i>
5	6	11	22

13. Число нейтронів в атомі Калію:

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>Г</i>
19	39	58	20

14. Вкажіть номер групи, в якій міститься елемент, заряд ядра якого дорівнює 17:

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>Г</i>
VI	II	VII	I

15. В ядрі Флуору міститься:

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>Г</i>
19 протонів	10 протонів	9 протонів	9 електронів

Відповіді:

1- а, 2- в, 3- в, 4- г, 5- а, 6- г, 7- б, 8- г, 9-а, 10- а, 11- б, 12 - а, 13- г, 14- в, 15- в.

VI. Домашнє завдання

Група 1. Зробити презентацію «Як ми моделювали атом».

Група 2. Підготувати буклет «Легенди про атом».

Група 3. Підготувати брошуру «Чи можна побачити атом?»

VII. Рефлексія. Сходінка успіху

Поміркуйте та висловіть свою думку стосовно уроку за допомогою «Сходінки успіху»



STEM-ПРОЄКТ

Тема: Цікаві історичні факти відкриття та походження назв хімічних елементів»

Мета: пізнати цікаві історичні факти про відкриття і походження назв хімічних елементів; розвивати творчі здібності дітей й уміння самостійно працювати з різними джерелами інформації, виховувати взаємоповагу.

Тип уроку: КВЕСТ STEM КРОССЕНС

Форми роботи: індивідуальна, групова, обмін інформацією «Рівний-рівному», квест, кроссенс до теми «Цікаві історичні факти відкриття та походження назв хімічних елементів».

Обладнання та матеріали: друковані роботи до кроссенсу; кроссенс-картка (Додаток 2), поясненням до кроссенс-картки (Додаток 1), картка – елемент (Додаток 3); колекція мінералів, відео урок про кожен елемент із періодичної таблиці **TED-Ed**, печені вироби.

Базові поняття та терміни: хімічні елементи, історичні факти, відкриття, застосування.

Методичні рекомендації

КВЕСТ STEM КРОССЕНС - це поєднання КВЕСТу (від **англ.** quest — **пошук, пошуки пригод**) - аматорського інтелектуального змагання, основою якого є послідовне виконання заздалегідь підготовлених завдань для команд на кроссенс – картках. За кожне виконане завдання діти отримують картку- елемент, яка є пропуском до подальшого руху. У кінці маршруту картку – елемент обмінюють на солодкий приз – печиво- елемент.

STEM-освіта спрямовує увагу на природничо-науковий компонент навчання та інноваційні технології, активно розвиває творчу складову особистості та критичне мислення.

Під час гри команди вирішують логічні завдання розгадуючи КРОССЕН (крос (англ. cross) – перехрестя, сенс (англ. sens) – сенс (осмислити) - перехрестя смислів. Кожен кроссенс містить асоціативний ланцюжок, що складається з дев'яти картинок. Послідовно складені логічні факти на кроссенс - картках допомагають назвати хімічний елемент і отримати картку – елемент. По завершенню чергового завдання команди переходять до виконання наступного. Перемагає команда, що виконала всі завдання швидше за інших.

Звертаю Вашу увагу на те, що з 1 жовтня 2019 р. набув чинності стандарт України "ДСТУ 2439:2018 Хімічні елементи та прості речовини. Терміни та визначення основних понять, назви й символи".

Важливий момент – це назви хімічних елементів. В пункті 2.7 стандарту читаємо: "Устандартовані терміни набрано **напівжирним**, довідкові назви - *курсивом*...". Аналіз таблиці 4.1 і Додатку А показує, що елементам фактично повернули ті назви, які були традиційними в українській мові довгі роки: "азот, водень, вуглець, залізо, золото, кисень,

кремній, мідь, олово, ртуть, свинець, сірка, срібло, фтор". Назви "нітроген, гідроген, карбон, ферум, аурум, оксиген, силіцій, купрум, станум, гідраргірум, плюмбум, сульфур, аргентум, флюор" віднесені до категорії "довідкові".

Організаційний етап

Підготувати маршрути із назвами перехресть. Роздрукувати: картки – маршрут, картки – кроссен, картки – елемент. Для останнього перехрестя підготувати печиво та кекси із написами хімічних елементів по кількості учасників гри.

На підготовчому етапі здобувачі освіти вивчать тему: «Будова атома. Періодичний закон і періодична система хімічних елементів Д.І. Менделєєва» та інформацію - корисні посилання.

Хід уроку

I. Вітання.

II. Об'єднання у команди (дана розробка - на дев'ять команд). Вручення маршрутних листів. У кожній групі початок руху інше перехрестя. На кожному перехресті команд чекає підготовлений учень, або учитель, який має: кроссен-картку (Додаток 2), ознайомлений із поясненням до кроссен-картки (Додаток 1) та картку – елемент (Додаток 3), яку отримує команда при правильному поясненні асоціативного ланцюжка із дев'яти картинок.

III. Завдання командам. Знайти перехрестя відповідно до маршруту руху. *Перехрестя №1, №2, №3, №4, №5, №7, №8, №9, №10.* Отримати кроссен- картку, осмислити і пояснити 8 картинок. Результат кроссену картинка №9 – назвати хімічний елемент, охарактеризувати його за положенням у періодичній системі хімічних елементів Д.І. Менделєєва. Нагорода – отримую картку- елемент.

Перехрестя №6. За колекціями мінералів визначити, які хімічні елементи із них добувають. Нагорода - отримую картку- елемент.

Перехрестя №11. Зібрані картки - елементи обмінюють на солодоші із написом знаків хімічних елементів.

Маршрут

1. Перехрестя Органіка
2. Перехрестя Астрономія
3. Перехрестя Географія
4. Перехрестя Хімія
5. Перехрестя Мінерали
6. Перехрестя Геологи
7. Перехрестя Біологи
8. Перехрестя Олімп
9. Перехрестя Література
10. Перехрестя Геніїв
11. Перехрестя Кулінарів. Зібрані картки - елементи обмінюють на солодоші із написом знаків хімічних елементів.

IV. КВЕСТ СТЕМ КРОССЕНС - Рух за маршрутами.

V. Технологія «Мікрофон» Учні висловлюють свою думку щодо проведеного уроку.

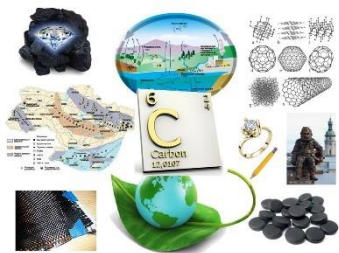
Матеріали до квесту

Додаток 1

ПОЯСНЕННЯ КРОССЕН- КАРТКИ

1. Перехрестя Органіка - Вуглець (Карбон)

1. Простими речовинами вуглецю (карбону) через його особливі хімічні властивості є кілька алотропних модифікацій із власними назвами, з яких найпоширенішими є: прозорий, дуже твердий **алмаз**; матово-чорний із металевим блиском, м'який **графіт**; мікропористе **деревне вугілля**; порошкоподібна **сажа**. Прості речовини із назвою вуглець не існує.



2. Біологічний колообіг вуглецю пов'язаний з життєдіяльністю організмів. Біологічний цикл полягає в тому, що вуглець у вигляді CO_2 поглинається із тропосфери рослинами.

Потім із біосфери знову повертається в геосферу: з рослинами вуглець потрапляє до організму тварин та людини, а потім під час гниття тваринних та рослинних організмів — до ґрунту і у вигляді CO_2 — до атмосфери.

3. Вуглець утворює декілька алотропних видозмін:

а) алмаз, б) графіт (графен) в) лонсдейліт д) фулерен (C_{60}) е) C_{540} ф) C_{70} г) аморфний вуглець г) вуглецеві нанотрубки.

Серед них природні: алмаз, графіт, лонсдейліт, фулерен, вуглецеві нанотрубки та штучні: карбін, графен та аморфний вуглець у вигляді сажі і деревного вугілля. Та у вигляді різноманітних сполук. Середній вміст вуглецю в земній корі $2,3 \times 10^{-2} \%$; основна маса вуглецю концентрується в осадових гірських породах.

4. Алмаз — найтвердіша речовина серед усіх відомих, навіть міцніша за обсидіан. Завдяки своїй надзвичайній твердості він широко застосовується при бурінні твердих гірських порід, обробці твердих металів, виробництві абразивів тощо. Відшліфовані безбарвні кристали алмазу — діаманти — коштовні прикраси. Графіт — темно-сіра непрозора дрібнокристалічна речовина, жирна на дотик. На відміну від алмазу графіт добре проводить електричний струм та тепло і дуже м'який. З графіту роблять звичайні олівці. В суміші з мінеральними оливами його використовують як мастило для машин, що працюють при підвищених температурах.

5. Деревне вугілля має здатність адсорбувати (поглинати) на своїй поверхні різні гази та деякі речовини з розчинів. Адсорбція відбувається поверхнею вугілля, тому воно здатне поглинати (адсорбувати) тим більшу кількість речовин, чим більша його сумарна поверхня, тобто чим більше воно подрібнене або пористе. Пористість, а разом з тим і адсорбційна здатність деревного вугілля різко збільшується при попередньому нагріванні в струмені водяної пари. При цьому пори вугілля очищуються від смолистих речовин і його внутрішня поверхня дуже збільшується. Таке вугілля називається активованим.

6. Вуглець є основою всіх органічних речовин. Вуглець — основний біогенний елемент. Джерелом вуглецю для живих організмів зазвичай є CO_2 з атмосфери або води. У результаті фотосинтезу він потрапляє в біологічні харчові ланцюги, в яких живі істоти поїдають один одного або рештки один одного і тим самим здобувають вуглець для будівництва власного тіла. Біологічний цикл вуглецю закінчується або окисненням і поверненням в атмосферу, або похованням у вигляді вугілля або нафти.

7. Вуглецеві нановолокна - вуглецеві циліндричні наноструктури, що представляють собою складені стопкою верстви графену у вигляді конусів, "чашок" або пластин. Вуглець може існувати у формі трубчастих мікроструктур званих нитками або волокнами. В останні десятиліття унікальні властивості вуглецевих волокон розширили наукову базу і технологію композитних матеріалів. Вони привернули велику увагу вчених своїми потенційними термічними, електричними, екранують і механічними властивостями. Завдяки їх винятковим властивостям і низької вартості, вони в даний час все частіше і частіше використовуються в різних матеріалах, наприклад: композити, голки в скануючій зондовій мікроскопії, носії каталізаторів, платформа для транспорту генів, матеріали електродів, усунення розливів нафти.

8. Вугілля є диною **вуглеводневою викопною сировиною**, запаси якої можуть забезпечити потреби промисловості й енергетики України в найближчі 200—500 років. У паливно-енергетичному балансі України вугілля займає провідне місце і до початку **Російсько-української війни 2014 р.** розглядалося як надійний ресурс забезпечення національної енергетичної безпеки[20]. Якщо в структурі світових запасів вуглеводневої викопної сировини **вугілля** становить 67%, **нафта** — 18% і **газ** — 15%, то в Україні відповідно 94,5%, 2% і 3,6%. Запаси **кам'яного вугілля** зосереджені у **Донецькому і Львівсько-Волинському басейнах** (94,9% від загальних запасів вугілля України: 92,4% — в Донецькому і 2,5% — у Львівсько-Волинському). Понад третина запасів цих басейнів — **коксівне** вугілля.

Вугленосними є теригенно-карбонатні **гірські породи кам'яновугільного** періоду.

У межах України виділяють 4 нафтогазоносні провінції: Дніпровсько-Прип'ятську, Балтійсько-Переддобруджинську, Карпатську, Причорноморсько-Північно-Кавказько-Мангишлацьку.

Наприкінці **XX століття** в Україні було відомо близько 350 родовищ **вуглеводнів** (нафти, газу і конденсату) у трьох нафтогазоносних регіонах: **Західному, Східному та Південному**. Державним балансом запасів враховувалось 133 родовища нафти, 151 родовище газового конденсату та 289 родовищ природного газу.

9. Вуглець Карбон – один з небагатьох елементів «без роду, без племені». Карбон (укр.), Carboneum (лат.), углерод (рос.) Українська і міжнародна назви походять від латинського „carbo” – вугілля, що пов'язане з давнім коренем „kar” – вогонь. Цей корінь є і в латинському „cremare” – горіти, і українському „горщик”, і в російському „гарь”, „жар”, „угореть” (давньоруське „угорати” – обпалювати). Звідси – „вугілля”. Карбон утворює мільйони органічних сполук. Карбон є основою всього живого.

Час використання 3750р. до н.е., найраніше відомий зразок 2500 до н.е. Найдавніше відоме використання деревного вугілля було для відновлення мідних, цинкових та олов'яних руд у виробництві бронзи єгиптянами та шумерами. Діаманти ймовірно були відомі ще в 2500 р. до н. е. Справжні хімічні аналізи були зроблені в 18 столітті а в 1789 році вуглець був визначений **Антуаном Лавуазьє** як елемент.

2. Перехрестя Астрономія – Меркурій (Гідраргіум)



1. Меркурій (укр.), Hydrargirum (лат.), ртуть (рос.) Латинське „hydrargirum” походить від грецьких слів „хюдор” – вода і „аргірос” – срібло. Назву Mercurius середньовічні алхіміки дали «живому сріблу» за схожість руху кульок цього металу з швидким рухом планети **Меркурій**. Ця планета **Сонячної системи** має дуже короткий період обертання навколо Сонця — **рік** на Меркурії триває всього **88 діб**. Своє ім'я вона отримала на честь прудкого та

енергійного давньоримського бога торгівлі **Меркурія**.

Сучасна англійська (mercury) і французька (mercure) назви Меркурію походять від середньовічного **алхімічного** позначення цього елемента — Mercurius, на честь планети **Меркурій**, яка найшвидше переміщується небосхилом та назви римського бога торгівлі Меркурія. Меркурій був також вісником богів, і його, як правило, зображали з крильцями на сандалях або на шоломі. Отож, бог Меркурій бігав так само швидко, як переливається ртуть.

2. Ртуть відома з прадавніх часів, згадується праці **Аристотеля, Теофраста, Плінія Старшого, Вігровія** та інших давніх учених. Латинська назва цього металу «гідраргіум», яку дав ртуті грецький лікар **Діоскорид** (I ст. до Р. Х.), означає в перекладі «срібна вода». Ртуть - єдиний метал, рідкий при кімнатній температурі. Володіє властивостями діаманетіка.

3. Хімічно ртуть малоактивна. При кімнатній температурі не окиснюється, при нагріванні до 300°C окиснюється до **HgO**.

4. Ртуть широко застосовується при виготовленні різних приладів (**барометрів, термометрів, манометрів, вакуумних насосів, полярографів** і ін.), у **ртутних лампах**, як рідкий катод у виробництві їдких лугів і **хлору електролізом**, як **каталізатор** при синтезі **оцтової кислоти**, для **амальгамації золота і срібла**. Крім того, сполуки ртуті застосовуються в медицині.

5. Риба та молюски концентрують **ртуть** у своїх органах.. Рибні продукти містять різну кількість **важких металів**, особливо ртуті та її жиророзчинних сполук із забрудненої води. Види риб, які мають велику тривалість життя і перебувають вище на **харчовому ланцюзі** містять в собі більше ртуті, ніж інші. Це **марлін, тунець, акула, риба-меч, королівська макрель, кафельник, щука і озерна форель**.

6. При розливі ртуті (в тому числі із розбитого термометра) терміново: організувати провітрювання, стороннім покинути приміщення й обмежити туди доступ, зібрати ртуть механічно — грушею для клізм, скотчем або аркушами паперу в баночку і залити водою. Обробити підлогу чи місце де розлилась ртуть розчином перманганату калію (марганцівка) з розрахунку двох грамів перманганату калію на 1 літр води (при відсутності, застосувати миючі засоби), кілька разів після чого помити місце мильною водою. Ганчірки викинути.

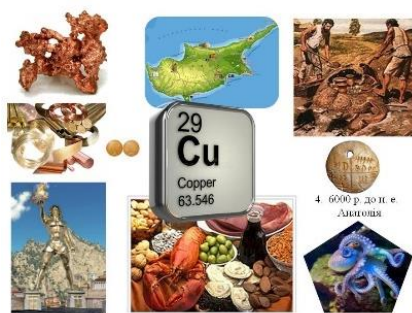
7. При розливі ртуті заборонено: застосовувати пылесос (інакше його доведеться викинути).

8. У величезному палаці знаменитого своєю жорстокістю китайського імператора **Цінь Ши Хуан-ді** (259—210 р. до Р. Х.) були створені цілі ріки і озера, наповнені чистою ртуттю. За легендою, цими (смертельно небезпечними для дихання) річками імператор пропливав з наложницями на прикрашених човнах. Масштабність цих побудов показує вже те, що палац Епан і гробницю імператора на горі Лішань будувало 700 000 засуджених на каторжні роботи.

9. Ртуть, гідраргірум або меркурій (displaystyle (Hg)лат. hydrargyrum, англ. mercury) — **хімічний елемент з атомним номером 80**, що належить до **12-ї групи, 6-го періоду періодичної системи елементів**.

Проста речовина — ртуть, розмовне - живе срібло — сріблясто-білий важкий метал, рідкий за кімнатної температури.

3. Перехрестя Географія – Мідь (Купрум)



1. **Мідь** (лат. Cuprum) - хімічний елемент. Купрум (укр.), Cuprum (лат.), медь (рос.) Слово має таке походження, як і польське „miedz”, чеське „med”. У цих слів два джерела – давнє німецьке „smida” – метал (звідси німецькі, англійські, голландські, шведські і датські ковалі – Schmied, smith, smid, smed, smeden) і грецьке „металлон” – копальня. Отож, мідь і метал – родичі відразу за двома лініями.

2. Латинське „cuprum” (від нього походять й інші європейські назви) пов’язане з островом Кіпр, де вже у III ст. до н. е. існували мідні копальні і виплавляли мідь. Римляни називали мідь „cuprium aes” – метал з Кіпру. З місцем добування або з мінералом пов’язані назви багатьох елементів. Один із семи металів, відомих з глибокої давнини. Місце найстарішого зразка Анатолія.

3. Мідь була мабуть першим видобутим та виробленим людьми металом. Спочатку її знаходили як самородний метал, а пізніше при виплавці руд. Оцінки місця і віку її відкриття свідчать про Близький Схід і час близько 9000 р. до н. е. Це був один з найважливіших матеріалів для людини в епоху енеоліту та бронзи.

4. Мідні намистини, що датуються 6000 р. до н. е., були знайдені в Чатал-Гьююк, Анатолі і археологічний пам'ятник Беловоде на горі Рудник в Сербії містить найстаріші в світі надійно датовані місця виплавлення міді у 5000 р. до н. е.

5. Серед тварин найбільш багаті Міддю деякі безхребетні (у **моллюсків і ракоподібних гемоцианин** міститься 0,15-0,26% Міді). Надходячи з їжею, Мідь всмоктується в кишечнику, зв'язується з білком сироватки крові - альбуміном, потім поглинається печінкою, звідки у складі білка церулоплазміну повертається в **кров** і доставляється до органів і тканин.

6. Багата на Мідь їжа: устриці, печінка корів або овець, бразильські горіхи, какао і чорний перець. До непоганих джерел Міді належать також омари, горіхи, кунжутне та соняшникове насіння, зелені маслини, авокадо, пшеничні висівки.

7. Особливе місце в практичній діяльності людини займає бронза - сплав міді з оловом. Бронза перевершує мідь по твердості, добре піддається обробці, дуже стійка до окислення. Період історії приблизно з початку III тисячоліття до н. е. до початку I тисячоліття н. е. називають бронзовим століттям. Статуя заввишки 32 м, створена в 290 р. до н. е. в честь бога сонця Геліоса - Колос Родоський, була відлита з бронзи і поставлена на самому східному острові Егейського моря - Родосі, біля входу в порт. Про велике поширення бронзи в місцевості стародавнього світу можна судити із статуй - Дискобол, Сплячий сатир, Марк Аврелій та ін. Саме слово "бронза" має відносно пізнє походження і пов'язане з назвою італійського торгового містечка на березі Адріатичного моря Брідзіні, де продавалися різноманітні вироби з бронзи.

8. Ковані та литі вироби з міді і сплавів прикрашаються карбуванням, гравіруванням і тисненням. Легкість обробки Міді (обумовлена її м'якістю) дозволяє майстрам домагатися розмаїтості фактур, ретельності опрацювання деталей, тонкого моделювання форми. Вироби з Міді відрізняються красою золотистих або червонуватих тонів, а також властивістю знаходити блиск при шліфуванні. **Мідь** нерідко золотять, патинують, тонують, прикрашають емаллю. З 15 століття Мідь застосовується також для виготовлення друкарських форм.

9. Мідь, кúпрум (**хімічний знак — Си, лат. cuprum**) — **хімічний елемент з атомним номером 29**, що належить до **I-ї групи** побічної підгрупи, **4-го великого періоду періодичної системи хімічних елементів**. **Проста речовина** — мідь. Це пластичний ковкий **перехідний метал** червонувато-золотистого кольору (рожевий за відсутності оксидної плівки), добрий **провідник тепла і електрики**.

4. Перехрестя Хімія - Азот

1. Назву «азот» (від **грец. ἀζωτος** — позбавлений життя) замість попередніх назв («флогізоване», «мефітичне», «зіпсоване» повітря) запропонував у **1787** році **Антуан Лавуазьє**, який на той час у складі групи інших французьких вчених розробляв принципи **хімічної номенклатури**. Автори хімічної номенклатури запропонували утворювати слово «азот» від негативного **префікса грец. α** та **грец. ζωή (zōē)** — життя. Таким чином, назва «азот», на їхню думку, відображала його нежиттєвість, або безжиттєвість. **Жульєн Шаптал** у своєму підручнику з хімії «Елементи хімії» 1790 року запропонував замінити слово «азот» — наразі іншою сучасною назвою — гібридним латинським словом **nitrogene** («нітроген») (від пізньо-**лат. nitrum** — «селітра» та **грец. γεννάω, gennaō** — «народжую», «виробляю»), посилаючись на те, що в **1784** році Генрі Кавендіш довів, що азот входить до складу селітри.

2. Елемент Нітроген посідає п'яте місце за поширеністю у Всесвіті і четверте – у живій природі (після Гідрогену, Оксигену та Карбону). У природі азот існує у звичайному вигляді і є головною складовою частиною **повітря** (75,6 % за **вагою** або 78,09 % за **об'ємом**). У меншій кількості — мінерали у вигляді **нітратів і солей амонію**, у вигляді незначних



домішок входить до складу **вугілля, нафти** тощо. Є складовою всіх живих організмів у вигляді **білкових сполук, нуклеїнових кислот, алкалоїдів** та ін.

3. Оксиди азоту, оксиди нітрогену — сполуки **нітрогену з киснем**. Їхній склад залежить від ступеня окиснення нітрогену. **N₂O** безбарвний газ. **NO** безбарвний газ. **N₂O₃** блакитна рідина. **NO₂** бурий газ. **N₂O₄** безбарвна рідина або газ. **N₂O₅** білі кристали.

4. Кругообіг азоту. Біосфера складається з двох сполучених «резервуарів» з азотом — величезного (в ньому знаходиться азот, що міститься в **атмосфері** (4•10¹⁵ тонн) і **океанах** (20•10¹² тонн)) і зовсім маленького (в ньому знаходиться азот, що міститься в живих істотах). Між цими резервуарами є «вузький прохід», в якому азот тим чи іншим способом зв'язується (близько 100 млн тонн щорічно). Азот у формі неорганічних сполук, таких як **нітрати у ґрунті, абсорбується рослинами** і перетворюється на **органічні сполуки** у тканинах рослин. Частина цього азоту, яким живляться **травоїдні тварини**, потрапляє до **хижаків**, які харчуються травоїдними. У нормальних умовах азот з навколишнього середовища потрапляє через цей прохід в біологічні системи і повертається в навколишнє середовище після загибелі біологічних систем до ґрунту у вигляді **екскрементів** чи мертвих організмів. Там він під впливом **бактерій**, переходить у неорганічну форму. Лише 4 млн тонн міститься в тканинах рослин і тварин — усе інше накопичується в розкладаючих мікроорганізмах і врешті-решт повертається в атмосферу. Деякі бактерії, **азотфіксатори**, здатні **фіксувати** атмосферний азот.

5. Організм тварини і людини засвоюваний азот отримує з їжею, у якій основним джерелом азотистих сполук є білки тваринного й рослинного походження. Білкова їжа: креветки, раки, краби, осетрова ікра, червона риба, куряче м'ясо, курячі яйця, баранина, яловичина, свинина, кролик, молочко, сир, насіння соняшнику, гречана крупа, волоський горіх, сочевиця, мигдаль, квасоля, арахіс, пшоно, соя.

Азот допомагає тривалий час зберігати сільськогосподарську продукцію, бо запобігає процесам окиснення та гниття.

6. Рідкий азот застосовують для лікування та оздоровлення! Кріотерапія – лікування штучним холодом. У спеціальній камері пацієнта занурюють в газове середовище за температури –110-150°C (кінцівки та органи дихання захищають від переохолодження). Така процедура активізує процеси обміну речовин, стимулює утворення необхідних гормонів, поліпшує кровообіг. Кріосауна – ось нове слово в косметології, засіб загартування та омолодження організму.

7. У медицині застосовують азотний наркоз – суміш азоту з киснем має слабку наркотичну дію, викликає стан сп'яніння, притупляє больові відчуття. Не можна оминати роль азоту під час гасіння пожежі. Якщо пожежникам важко дістатися до місця займання (наприклад, у вугільну шахту) або якщо гасіння пожежі водою чи піною принесе не менше збитків, ніж вогонь (у банківських сховищах, музеях, бібліотеках, у приміщеннях з коштовною електронікою), то пожежу гасять азотом.

8. Азот може завдати великої шкоди здоров'ю. Так звана „кесонна хвороба”, яка загрожує водолазам та дайверам. На глибині понад 40 м водолази, які дихають стисненим повітрям, наче п'яніють. За підвищеного тиску азот краще розчиняється в крові, жирових та білкових тканинах організму. Якщо водолаз повільно піднімається на поверхню, то розчинений азот вийде через легені, але якщо підйом швидкий, то азот у вигляді бульбашок виділяється у кров. Бульбашки закупорюють судини, порушують кровообіг, людина відчуває сильний біль і навіть може померти. Щоб зменшити ризик захворювання, використовують дихальні суміші на основі трьох газів: азоту, гелію та кисню з певною концентрацією для кожної глибини. Кесонну хворобу можуть отримати також пілоти та космонавти, які зазнають перепадів тиску.

9. Хімічний елемент азот. Нітроген (**хімічний знак —N, лат. nitrogenium**) — **хімічний елемент з атомним номером 7, що належить до 5-ї групи, 2-го періоду періодичної системи хімічних елементів**; представник двоатомних **неметалів**.

водорості, промив золу водою і додав сірчану кислоту для видалення забруднень. Куртуа виявив, що додавання надлишку сірчаної кислоти утворює хмару фіолетової пари. Хоча Куртуа вважав, що пара була раніше невідомим елементом, він не міг дозволити собі досліджувати її, тому запропонував зразки газу своїм друзям Шарлю Бернарду Десорму та Ніколя Клементу. Вони охарактеризували новий матеріал і оприлюднили відкриття Куртуа.

2. Йод походить від грецького слова *iodes*, що означає фіалка. Пари йоду мають фіолетовий колір.

3. Існує також цікава версія винайдення йоду. Відповідно до неї, винуватцем відкриття був улюблений кіт французького хіміка Куртуа. Бажаючи розважитися, кіт стрибнув на стіл і зіштовхнув на підлогу посудини, які стояли поруч. В одній з них знаходився спиртовий розчин золи морських водоростей, а в іншій – сірчана кислота. Після змішання рідин з'явилася хмара синьо-фіолетового пару, власне це і був йод.

4. Твердий йод має синьо-чорний колір, з металевим блиском. При звичайних температурах і тиску йод сублімується у свій фіолетовий газ, тому рідкої форми не видно. Йод - це **галоген**, який є різновидом неметалу. Він знаходиться під фтором, хлором та бромом на таблиці Менделєєва, що робить його найважчим стабільним елементом у галогенній групі. Йод зустрічається в сполуках і **як двоатомна молекула I₂**.

5. Комерційно йод видобувають у Чилі із насиченого йодом розсолу, особливо з нафтових родовищ США та Японії. До цього йод добували з ламінарії.

6. Природними харчовими джерелами йоду є морепродукти, водорості та рослини, вирощені в багатій йодом ґрунті. Йодид калію часто додають до **кухонної солі** для отримання йодованої солі.

7. Йод широко використовується в медицині. У чутливих людей може виникнути висип при мазку настоянкою йоду. Калій йодид використовується в лікуванні очей.

8. **Щитовидна залоза** використовує йод для вироблення гормонів тироксину та трийодтироніну. Недостатня кількість йоду призводить до розвитку зоба, який є набряком щитовидної залози. Вважається, що дефіцит йоду є основною причиною розумової відсталості, яку можна запобігти. Надмірні симптоми йоду схожі на симптоми йодної недостатності. Токсичність йоду важча, якщо у людини є дефіцит селену.

9. Йод (від **грец.** *ἰώδης* - *iodes* — схожий кольором на фіалку, фіолетовий) — **хімічний елемент** з атомним номером 53. Найважчий нерадіоактивний неметал. Найменш електронегативний зі стабільних **галогенів**. Галоген, що найлегше поляризується. Найважчий елемент, що **трапляється в еукаріотичних організмах**. Відкрито **1811** року у Франції під час **Наполеонівських війн**.

8. Перехрестя Література – Фосфор



1. Фосфор. Час використання 1669р. Найраніше відомий зразок до н.е. Фосфор, виділений із сечі, був відкритий в 1669 році Геннігом Брандом у Німеччині. Відкриття зробило Бренда першою людиною, яка **відкрила новий елемент**. Інші елементи, такі як золото та залізо, були відомі до цього, але жодна конкретна особа їх не знайшла. Бренд назвав новий елемент "холодним вогнем", оскільки він світився в темряві. Назва елемента походить від грецького слова *phosphoros*, що означає «принеситель світла». Формою фосфору, виявленою

Брандом, був білий фосфор, який реагує з киснем на повітрі, утворюючи зелено-біле світло. Фосфор є **хемілюмінесцентним**, а не фосфоресцентним. Тільки білий **алотроп** фосфору світиться в темряві.

2. Як і інші **неметали**, чистий фосфор набуває помітно інших форм. Існує щонайменше **п'ять алотропів фосфору**. Білий фосфор, червоний, фіолетовий і чорний фосфор. У звичайних умовах червоний і білий фосфор є найпоширенішими формами.

Властивості фосфору залежать від алотропа, вони мають загальні неметалічні характеристики. Фосфор - поганий провідник тепла та електрики, за винятком чорного фосфору. Усі види фосфору тверді при кімнатній температурі. Біла форма (іноді її називають жовтим фосфором) нагадує віск, червона та фіолетова - некристалічні тверді речовини, тоді як чорний алотроп нагадує графіт у свинцевому олівці. Чистий елемент реактивний, настільки, що біла форма самозаймається на повітрі.

3. Згідно з **дослідженням**, опублікованим у "Працях Національних академій наук", фосфор, можливо, був занесений на Землю метеоритами. Викид сполук фосфору, який спостерігався на початку історії Землі (поки що не сьогодні), сприяв умовам, необхідним для зародження життя. Фосфору **багато в земній корі** у концентрації близько 1050 частин на мільйон, за вагою.

4. Основне використання фосфору - для виробництва добрив. Елемент також використовується у факелах, запобіжних сірниках, світлодіодах та виробництві сталі. Фосфати використовуються в деяких миючих засобах. Червоний фосфор також є одним із хімічних речовин, що використовуються при незаконному виробництві метамфетамінів.

5. Деякі тексти називають фосфор «елементом диявола» через його моторошне сяйво, схильність до спалахування, а також тому, що він був 13 відомим елементом.

Артур Конан Дойл у творі «Собака Баскервілів» також використовує хімію. «... Так! Це була собака, величезна чорна, як смола. Але такої собаки ще ніхто з нас, смертних, не бачив. З її пащі вирвалося полум'я, очі метали іскри, по морді і загривку мерехтів переливчастий вогонь. Ні в чиєму мозку не могло виникнути бачення більш страшне, більш огидне, ніж ця пекельне істота, що вискочила на нас з туману. Страшний пес, завбільшки з молоду левицю. Його величезна паща все ще світилася блакитним полум'ям, глибоко посаджені дикі очі були обведені вогненними колами. Я доторкнувся до цієї голови, що світилася, і, віднявши руку, побачив, що мої пальці теж засвітилися в темряві — Фосфор, — сказав я » ... собака вискочила з туману, в темряві, з пащі вирвалося полум'я, по морді і загривку мерехтів переливчастий вогонь.

Цього не може бути, тому що фосфор самозаймається. Світіння білого фосфору пояснюється повільним окисленням киснем повітря. Це один із прикладів реакцій, при яких хімічна енергія перетворюється в світлову (фосфоресценція). $4P + 5O_2 = 2P_2O_5$. У цьому творі допущена суттєва хімічна помилка. Фосфор — речовина отруйна. Використання її на тваринах неможливе, тому собака була покрита не фосфором!

6. Фосфор **важливий** для живих організмів. У середній дорослій людині є близько 750 грамів фосфору. В організмі людини він міститься в ДНК, кістках і як іон, який використовується для скорочення м'язів та провідності нервів. Міститься у продуктах білкової природи. А саме: молоко, сир, запіканки, йогурти, морозиво, квасоля, горох, сочевиця, горіхи та арахісове масло.

7. У практиці застосовується переважно червоний фосфор, головним чином у сірниковому виробництві. В суміші з товченим склом і клеєм червоний фосфор наносять на бічні поверхні сірникових коробок. До складу головок сірників фосфор не входить. Вони виготовляються з суміші **хлорату калію** $KClO_3$, **діоксиду мангану** MnO_2 , **сірки**, товченого скла і клею. При терті головки сірника об бічну поверхню сірникової коробки запалюється фосфор, який підпалює головку сірника, а від головки запалюється й дерево сірника.

Червоний фосфор застосовують в металургії як розкиснювач і компонент деяких металічних сплавів, сполуки фосфору — як добрива (**суперфосфат**) і в медицині. Штучний радіоактивний ізотоп ^{32}P — як мічений атом ($T_{1/2} = 14,22$ доби, β -випромінювач).

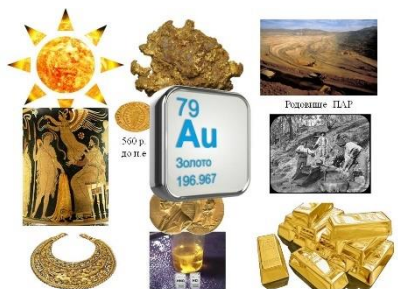
8. Фосфор, в чистому вигляді не зустрічається в природі. Він міститься в багатьох мінералах. Близько половини світових запасів фосфору знаходяться на Близькому Сході. В організмі дорослої людини міститься 500 – 750 гр фосфору. Хоча, звичайно, можна виділити фосфор із сечі або кісток, сьогодні цей елемент виділений з фосфатонесних мінералів. Фосфор отримують з фосфату кальцію нагріванням гірської породи в печі з

отриманням пари тетрафосфору. Пари конденсуються у **фосфор** під водою, щоб запобігти займанню.

9. Фосфор (P) — **хімічний елемент v-ї групи** головної підгрупи, третього періоду **періодичної системи хімічних елементів**; **неметал**; **атомний номер 15**. Ат. маса 30,97376. Один з найпоширеніших **елементів** земної кори: 0,08-0,09% її маси. У вільному стані не зустрічається через високу хімічну активність. Утворює близько 190 **мінералів**, найважливішими з яких є **апатит** $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{F}, \text{Cl}, \text{OH})$, **фосфорит** та інші. Фосфор міститься у всіх частинах зелених рослин, ще більше його в плодах і насінні. Міститься в тканинах тварин, входить до складу білків та інших найважливіших органічних сполук.

9. Перехрестя Олімп – Золото (Аурум)

1. Аурум (укр.), Aurum (лат.), золото (рос.) Блиск золота здавна порівнювали з блиском Сонця (sol). Звідси – „золото”. Слово „gold” у європейських мовах пов’язане з грецьким богом Сонця Геліосом. Латинське „aurum” означає „жовте” і споріднене з „Авророю” (Aurora) – ранковою зорею. Стародавні греки вважали, що золото — щільне поєднання води і сонячного світла. Інки називали золото «Сльози Сонця». Вважалося, що цей метал — це подарунок людям від Бога Сонця.



Час використання 6000р. до н.е., найраніше відомий зразок до 4000р. до н.е.

2. Золото часто трапляється у вільному елементарному (самородному) вигляді, як **самородки** або зерна, у **гірських породах, жилах** та в **алювіальних відкладах**. Зустрічається у **твердому розчині** з рідним елементом **срібло** (як **електрум**), а також природним чином у **сплавах** з **міддю** та **паладієм**. Рідше зустрічається в мінералах у вигляді сполук золота, часто з **телуrom** (золоті телуриди). Золото, як й інші важкі елементи (платина, уран, тощо) народжується в підсумку ядерного синтезу в ядрах **нейтронних зірок**.

3. Вважається, що близько 80% загального золотого запасу нашої планети до цих пір знаходиться в товщі Землі. Вчені вважають, що близько 10 мільярдів тонн золота міститься у водах світового океану та на океанському дні, але методів, які зробили б його видобуток в подібних умовах можливою й економічно виправданою, поки що не існує.

Майже половина золота добутого за історію людства, була здобута з одного місця — Вітватерсранда, це в ПАР. Раніше, в стародавні часи найбільшим золотодобувачем була визнана Нубія, про це говорять факти, взяті зі сторінок Туринського папірусу. У рейтингу країн з видобутку золота на першому місці Китай, Росія, Південна Африка, Австралія і США.

4. Каліфорнійська золота лихоманка — неорганізоване масове видобування золота в **Каліфорнії** у **1848–1855** роках. Почалася в січні 1848 року, коли було виявлено золото на березі **Америкен-Рівер** на **лісопильні Саттера**. Як тільки новина про відкриття розповсюдилася, близько 300 тис. шукачів прибули до Каліфорнії з інших штатів **США** і з-за кордону. Ефект золотої лихоманки для Каліфорнії був значним: **Сан-Франциско** швидко виріс з маленького містечка до значного міста, по всій Каліфорнії були побудовані нові міста, дороги, церкви, школи. Були створені система законів і уряд Каліфорнії, які привели до прийняття її як штату в 1850 році. Активно розвивалися нові транспортні засоби: пароплави почали регулярні рейси і були побудовані залізниці. Сільське господарство також швидко зростало по всьому штату. Проте, золота лихоманка мала і негативні ефекти: американські індіанці часто знищувалися та виганялися зі своїх традиційних земель, а золотопромисловість завдала значної шкоди екології штату.

5. Уже в стародавньому світі золото виконувало функцію скарбу (накопичення й збереження вартості праці), причому з кінця IV тисячоліття до н. е. в Єгипті його використовують як платіжний засіб. За царювання фараона першої династії Менеса виникла практика таврування зливків, що давало гарантію ваги й проби.

6. Золото стійке до більшості кислот, однак розчиняється у царській воді (суміші нітратної та хлоридної кислот). Золото не розчиняється в нітратній кислоті, яка розчиняє срібло та неблагородні метали — властивість, яка здавна використовувалася для очищення золота та підтвердження присутності золота в металевих предметах, що породжує термін кислотний тест.

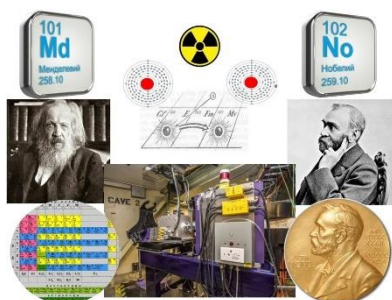
7. Лише близько 10% всього світового золотодобування забезпечує потреби промисловості, а решта йде на виробництво ювелірних виробів і золотих злитків. Золоті вироби, виявлені під час розкопок найдавніших людських поселень епохи неоліту. Краса й рідкісність цього металу сприяли створенню дорогоцінних виробів мистецтва, що стали знаковими символами багатства давніх володарів країн Месопотамії, Кавказу, Єгипту.

8. Ще 1200 років тому єгиптяни відокремлювали золоті крупинки піску з морського дна за допомогою не стриженої овчини. Напевно, тому виник відомий міф про «Золоте руно».

9. Золото, аурум (хімічний знак — Au, лат. aurum) — хімічний елемент з атомним номером 79 (один з вищих елементів атомного номера, які трапляються в природі), що належить до I-ї групи, побічної підгрупи, 6-го великого періоду періодичної системи хімічних елементів.

Проста речовина — золото. У чистому вигляді це яскравий, злегка червонувато-жовтий, щільний, м'який, пластичний метал. Абсолютно чисте золото має дуже м'який і пластичний стан, тому його форму можна змінити вручну.

10. Перехрестя Геніїв – Менделєєв, Нобелій



1. Актиноїди (також актиніди) — радіоактивні хімічні елементи, подібні до Актинію (від якого й отримали свою назву), розташовані після нього в одній з ним комірниці періодичної системи елементів (3-я група, 7-й період, атомні номери 89—103). До групи належать 14 хімічних елементів-

металів: Торій (Th), Протактиній (Pa), Уран (U), Нептуній (Np), Плутоній (Pu), Америцій (Am), Кюрій (Cm), Берклій (Bk), Каліфорній (Cf), Ейнштейній (Es), Фермій (Fm), Менделєєв (Md), Нобелій (No) і Лоуренцій (Lr).

Усі актиноїди радіоактивні. З них лише Торій та Уран зустрічаються в природі в помітних кількостях.

Усі актиноїди подібні за будовою електронних оболонок атомів і хімічними властивостями.

2. Актиніди утворюють сімейство схожих за властивостями елементів. Із актинідів виділяють дві групи, які перетинаються між собою: «трансуранові елементи» — всі наступні в таблиці Менделєєва за Ураном елементи і «трансплутонієві елементи» — всі наступні за Плутонієм.

3. Дмитро Іванович Менделєєв (27 січня (8 лютого) 1834, Тобольськ — 20 січня (2 лютого) 1907, Санкт-Петербург) — російський хімік, один з авторів періодичної таблиці хімічних елементів. Дмитро Іванович Менделєєв — автор фундаментальних досліджень з хімії, фізики, метрології, метеорології, економіки, автор основних праць з повітроплавання, сільського господарства, хімічної технології, народної освіти та інших робіт, тісно пов'язаних з потребами розвитку продуктивних сил Російської імперії.

4. Працюючи над працею «Основи хімії», Дмитро Іванович Менделєєв відкрив у лютому 1869 року один з фундаментальних законів природи — періодичний закон хімічних елементів та періодичну таблицю. Науковий авторитет Дмитра Менделєєва був величезний. Список титулів і звань його включає понад сто найменувань. Практично всіма російськими і

більшістю найшанованіших зарубіжних академій наук, університетів і наукових товариств він був обраний своїм почесним членом. На його честь названо 101 хімічний елемент.

5. Альфред Бернард Нобель (швед. Alfred Bernhard Nobel; 21 жовтня 1833, Стокгольм — 10 грудня 1896, Санремо, Італія) —

шведський хімік, винахідник, підприємець і благодійник. Нобель присвятив себе вивченню вибухових речовин, і особливо безпечного виробництва та використання нітрогліцерину. У 1863 році Нобель винайшов **детонатор**. У 1867 році Нобель отримав патент на **динаміт** - суміш нітрогліцерину зі здібними вбирати його речовинами. За своє життя Нобелю було видано 355 патентів на міжнародному рівні, володів понад 90 фабриками в 20 країнах світу.

На його честь названо синтетичний хімічний елемент **нобелій** (Nobelium) також фізико-технічний інститут у Стокгольмі та **університет у Дніпрі**.

6. Нобелівська премія (англ. Nobel Prize, швед. Nobelpriset) — одна з найпрестижніших міжнародних премій, яку щорічно присуджують за видатні **наукові дослідження**, революційні **винаходи** або значний внесок у культуру чи розвиток суспільства. Заснована згідно із

заповітом **шведського підприємця, винахідника динаміту та філантропа Альфреда Бернарда Нобеля 1895 року**. Весь свій статок (близько 31,5 млн **шведських крон**) він призначив на фінансування міжнародної премії. Згідно з його волею, річний прибуток від цієї спадщини має ділитися на 5 рівних частин між особами, які попереднього року найбільше прислужилися людству в різних галузях діяльності.

У 1888 році помилково у газеті опублікували повідомлення про смерть Нобеля, переплутавши його з братом Людвігом, який помер в Каннах. Це зробило на Альфреда серйозний вплив. Коли про нього стали писати «мільйонер на крові», «торговець вибухової смертю», «динамітний король», він вирішив зробити так, щоб не залишитися в пам'яті людства "лиходієм світового масштабу» вирішив фінансувати нагороди, які стануть відомі як **Нобелівські премії**.

7. Наразі для отримання ізотопів трансплутонієвих елементів (ТПЕ) використовуються два основних способи: опромінення легших елементів **нейтронами** або прискореними зарядженими частинками. Перший спосіб є практично найважливішим, оскільки лише в **ядерних реакторах** при опроміненні вихідного матеріалу великим потоком нейтронів можна отримати вагомі кількості трансплутонієвих елементів. Перевагою другого способу є те, що він дозволяє отримувати наступні за Плутонієм елементи, і **нейтронодефіцитні ізотопи**, які не утворюються при нейтронному опроміненні

8. Менделевій (хімічний знак — Md, лат. Mendelevium) — **хімічний елемент з атомним номером 101**, який належить до **періодичної таблиці**. Нестабільний. Отримується штучно. Відомо 15 **ізотопів**. Найстабільніший ізотоп ^{258}Md живе приблизно 51 день. Електронна конфігурація $[\text{Rn}]5f^{13}7s^2$; період 7, f-елемент (**актиноїд**). Ізотоп ^{256}Md має період напіврозпаду 75 хвилин, утворюється при бомбардуванні **Es** ізотопом ^4He у циклотроні.

Йон Md^{2+} стабільний у водних розчинах. Проста речовина — менделевій.

9. Нобелій (No, лат. Nobelium) — штучно отриманий **хімічний елемент** групи **актиноїдів** з атомним номером 102. Має 19 ізотопів (2 — ще не добуті), найбільш довгоживучий з яких ^{259}No має період напіврозпаду 58 хвилин.

Електронна конфігурація $[\text{Rn}]5f^{14}7s^2$; період 7, f-елемент (актиноїд). ^{255}No (3 хвилини) утворюється при бомбардуванні кюрія ядрами вуглецю ^{12}C або ^{13}C . Ступені окиснення +2 (стабільніший) і +3

Проста речовина — нобелій. Сам метал не добутий, твердих сполук не одержано.

Додаток 2

КРОССЕН – КАРТКИ

1. Перехрестя Органіка – Вуглець (Карбон)



2. Перехрестя Астрономія Меркурій, ртуть (гідраргіум)

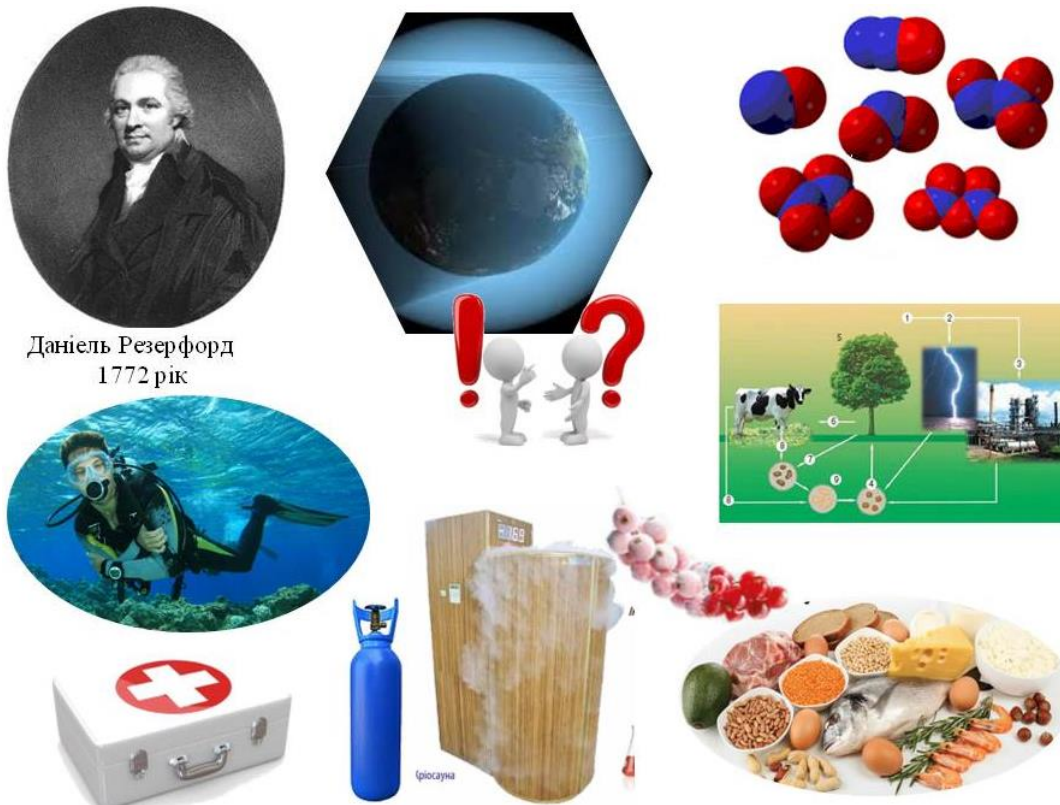


3. Перехрестя Географія – Мідь (Купрум)



4. 6000 р. до н. е.
Анаголія

4. Перехрестя Хімія – Азот (Нітроген)



Даніель Резерфорд
1772 рік

5. Перехрестя Мінерали – Залізо (Ферум)



Бернар Куртуа
1811 рік



8. Перехрестя Олімп – Золото (Аурум)



Родовище ПАР



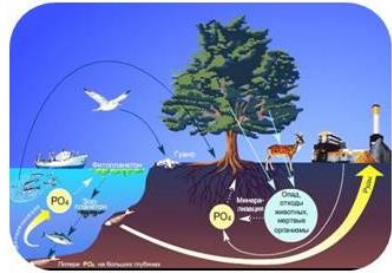
560 р.
до н.е



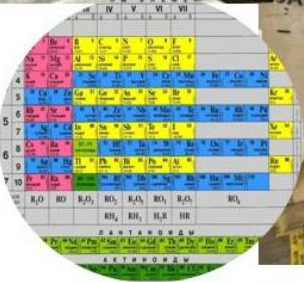
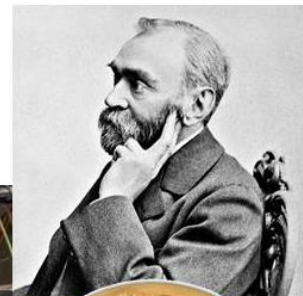
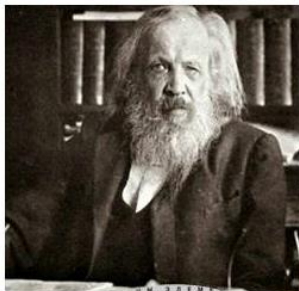
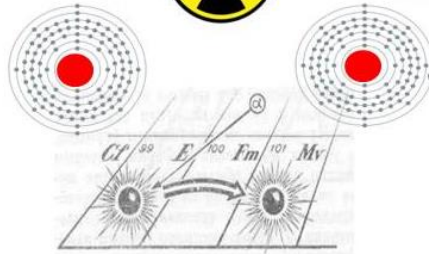
9. Перехрестя Література - Фосфор



Гамбурзький алхімік
Генніг Бранд (1669 рік)



10. Перехрестя Геніїв – Менделєвій та Нобелій

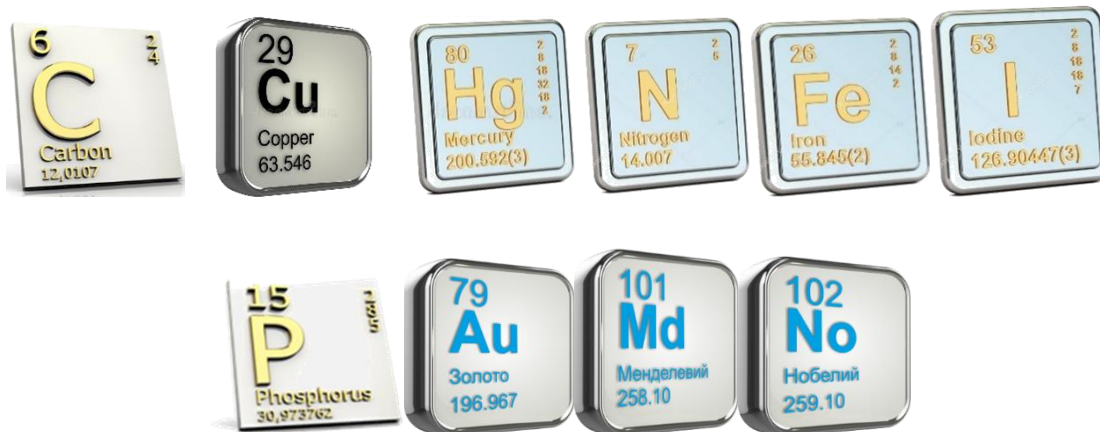


11. Перехрестя Кулінарів. Солодкий приз – печиво-елемент. Зібрані картки - елементи обмінюють на солодощі із написом знаків хімічних елементів



Додаток 3

КАРТКИ – ЕЛЕМЕНТИ



STEAM-УРОК

Тема. Вивчення хімічних елементів через технології декоративно-прикладного мистецтва

Мета: навчальна: уміти розрізняти: фізичні тіла, речовини, матеріали, хімічні елементи; характеризувати фізичні та хімічні властивості речовин; користуватися зазначеними поняттями.

розвиваюча: розвивати вміння застосовувати набуті знання на практиці, критично мислити, аналізувати, порівнювати, робити висновки;

виховна: формувати пізнавальний інтерес до предмету, доброзичливе ставлення один до одного, вміння слухати, працювати у групі, сприяти формуванню наукового світогляду учнів.

Форма проведення: STEAM – урок дослідження.

Обладнання: на дошці фото ПСХЕ, комп'ютер, монітор, колонки, матеріали та інструменти згідно технологій виготовлення виробів.

Міжпредметні зв'язки: хімія, фізика, математика, технології, креслення, інформатика, історія.

Методичні рекомендації проведення STEAM – уроку дослідження

I. Підготовлено **7 робочих зон** (столів). На яких відповідно до карток (Додаток 1) підготовлені матеріали та інструменти для проведення уроку.

II. Учитель називає матеріали із якими будуть працювати на уроці здобувачі освіти. Діти за бажанням обирають один із названих матеріалів для роботи та займають місце робочої зони (стіл).

Матеріали, яким відповідають робочі зони:

1. Мідний дріт. Робоча зона №1.
2. Простий олівець. Робоча зона №2.
3. Гіпс. Робоча зона №3.
4. Залізні цвяхи. Робоча зона №4.
5. Алюмінієва фольга. Робоча зона №5.
6. Монети, овочі. Робоча зона №6.
7. Пісок. Робоча зона №7.

III. Створені групи дітей дають відповіді на питання, для актуалізації опорних знань.

1. Назвіть матеріал, який ви обрали?
2. Назвіть речовину, яка утворює даний матеріал?
3. Укажіть хімічний елемент, який входить до складу даної речовини?
4. Які властивості даних речовин ви знаєте?
5. Які можна виготовити вироби із даних матеріалів?

IV. **Експеримент.** За допомогою засобів Інтернету діти переглядають відео експериментів. При можливості кабінету експеримент проводиться реально із дотриманням правил безпеки життєдіяльності та охорони праці. Результати занотують у зошит.

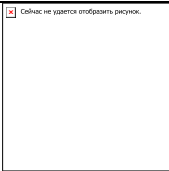
V. **Технології.** Виконавши попередні завдання дітей ознайомлюють із технологією виготовлення виробів із даного матеріалу. Діти самостійно використовуючи засоби Інтернету шукають моделі-аналоги.

VI. **Майстер-клас.** Кожна дитина виготовляє власну роботу. При цьому застосовуючи технологію та використовуючи матеріали, які вивчаються на даній робочій зоні.

VII. **Виставка дитячих робіт.** Підведення підсумків роботи.

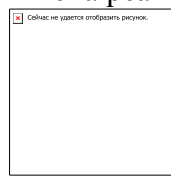

Додаток 1



Робоча зона №1. Картка №1

Матеріал	Мідний дріт, трубочки.
Речовина	Мідь
Хімічний елемент	Мідь, Купрум
Експеримент	<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;">Відновлення міді</div> </div> <p>https://www.youtube.com/watch?v=nMTgJFdafN0&t=47s</p>

Технологія виготовлення	 <p>Технологія виготовлення виробів із металу «Музика вітру» https://www.youtube.com/watch?v=7nch4fp7xKI</p>
Вироби-аналоги	
Завдання	Виготовити музичні дзвіночки «Музика вітру»
Обладнання та матеріали	Мідний дріт 2мм довжиною 350 мм, мідна шайба 20мм, мідна шайба 6мм, волосінь довжиною 1,2м, кусачки, клей пістолет (робота №3).

Робоча зона №2. Картка №2

Матеріал	Простий олівець
Речовина	Деревина – целюлоза; стержень – графіт.
Хімічний елемент	С - вуглець, карбон.
Експеримент	<p>Якісна реакція на вуглець</p>  <p>https://www.youtube.com/watch?v=wflSAqmBzzo&feature=emb_logo</p>
Технологія виготовлення Виробів	<p>Технологія виготовлення 3D картин.</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=07il8wZR1Tk&list=RDCMUChJX37Qpc8U-xQDmm4DcGyA&index=5</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=zn2VYPsovZM&list=RDCMUChJX37Qpc8U-xQDmm4DcGyA&index=3</p>
Вироби-аналоги	
Завдання	<p>Намалювати картину в техніці графіки.</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=JU2kAlbmdC0</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=_y94wNhUs6E</p>

	 
Обладнання та матеріали	Простий олівець, листок А-4, альбом, ножиці.

Робоча зона №3. Картка №3

Матеріал	Гіпс
Речовина	$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ - кальцій сульфат дигідрат.
Хімічний елемент	Ca -33% Кальцію, S -16% сірки (Сульфуру), O - 33% Кисню (Оксигену), H_2O – 18% води.
Експеримент	Приготування гіпсового розчину https://uk.monarkinsulation.com/9066-diy-gypsum-crafts-material-preparation-decoration-id.html
Технологія виготовлення виробів	Технологія виготовлення виробів із гіпсу https://u.sadfans.ru/dizajn-diljanki/5772-gotuemosja-do-sezonu-robimo-gipsovi-figuri-dlja.html
Вироби-аналоги	  
Завдання	Виготовити гіпсову фігуру для саду
Обладнання та матеріали	Гіпс, клей, силіконові форми, пластилін, фарби, кісточки.

Робоча зона №4. Картка №4

Матеріал	Залізні цвяхи
Речовина	Залізо
Хімічний елемент	Fe - Залізо, Ферум.
Експеримент	Магніт із цвяха https://www.youtube.com/watch?v=31BbAh3G0YM 
Технологія виготовлення	Технологія виготовлення виробів технікою стрингарт. https://www.youtube.com/watch?v=QXEPkAUVTIU https://www.youtube.com/watch?v=hVfaL5pDyyU
Вироби-аналоги	  
Завдання	Виготовити картину у техніці стрингарт.
Обладнання та матеріали	Дощечка, цвяхи різної довжини, різнокольорові нитки, молоток.

матеріали	
-----------	--


Робоча зона №5. Картка №5

Матеріал	Алюмінієва фольга
Речовина	Алюміній
Хімічний елемент	Al-Алюміній
Експеримент	Застосування фольги у побуті https://www.youtube.com/watch?v=NRG_vPcaSfU
Технологія виготовлення	Технологія виготовлення виробів із фольги https://www.youtube.com/watch?v=UPcT9KUNDS_E https://www.youtube.com/watch?v=p2_PXtx-Y8I&list=TLPQMjMwMjIwMjHeG-4rxdcMvYA&index=2
Вироби-аналоги	
Завдання	Виготовити із фольги павука
Обладнання та матеріали	Фольга, ножиці, клей.

Робоча зона №6. Картка №6

Матеріал	Монети, овочі.
Речовина	Нержавіюча сталь; вуглеводи.
Хімічний елемент	$Fe + C < 1,2\% + Cr > 10,5\%$; $C_n(H_2O)_m$
Експеримент	Гальванічний елемент https://www.youtube.com/watch?v=kTRixxbavSg 
Технологія виготовлення	Технологія приготування салату «Щітка» із свіжих овочів. https://www.youtube.com/watch?v=JcWs-iaxVl0 
Вироби-аналоги	
Завдання	Приготувати салат із свіжих овочів.
Обладнання та матеріали	Дощечка, тертка, капуста, морква, олія, спеції, буряк, тарілка, сіль, оцет.

Робоча зона №7. Картка №7

Матеріал	Пісок
Речовина	SiO ₂ – силіцій (IV) оксид
Хімічний елемент	47% Силіцію (Кремній), 53% Кисню (Оксигену)
Експеримент	Силіцій (Кремній) - хімічні властивості https://www.youtube.com/watch?v=MI1gTCKdYU4&t=19s
Технологія виготовлення	Технологія приготування різнокольорового піску та створення картин у склянці https://tigerdoor.ru/uk/instrument/sozдание-kartin-iz-peska-v-butylke-kartina-iz-cvetnogo-peska-v-butylke/ https://www.youtube.com/watch?v=H_desxjVTvM&feature=emb_logo
Вироби-аналоги	
Завдання	Створити картину із кольорового піску у склянці.
Обладнання та матеріали	Скляний посуд, дерев'яні палички, кольоровий пісок.

**ДОМАШНЄ STEAM-ДОСЛІДЖЕННЯ ДО ТЕМИ:
«Періодичний закон і періодична система хімічних елементів Д.І.Менделєєва»**

Інструктаж із охорони праці при роботі із електроприладами та термоприладами. Роботу рекомендовано виконувати під контролем батьків.

Завдання	Приготувати солодощі (кекси) і прикрасити їх символами хімічних елементів.
Обладнання та матеріали	Духова шафа, міксер, силіконова лопатка, форми для кексів, інгредієнти відповідно до рецептів.
Інгредієнти для кексів	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Борошно – 2 склянки ➤ Розпушувач тіста – 2 чайні ложки ➤ Цукор – 1 склянки ➤ Яйце куряче – 2 штуки ➤ Ванілін – 10 г ➤ Вершкове масло – 100 г ➤ Сметана – 5 столових ложок ➤ Олія рослинна для змащування форм.
Інгредієнти для помадки	➤ Плитка чорного або молочного шоколаду
Інгредієнти для крему	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Вершкове масло - 200 г ➤ Згущене молоко - 300 г

<p>Технологія приготування кексів</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ У глибокій посудині збийте цукор, яйця та ванілін міксером до однорідної білої пухкої маси. У суміш додайте попередньо нагріте вершкове масло. Збивайте протягом 5-7хвилин. Далі поступово додайте сметану продовжують збивання. Загальна тривалість збивання маси складає 25-35 хвилин. ➤ У збиту суміш введіть муку пшеничну із розрихлювачем для тіста. Перемішуйте протягом 2-3 хв лопаткою. Отримаєте однорідне тісто. ➤ Кекс, виготовлений із такого тіста, легкий ,пухкий, має великий об'єм і дрібнопористу структуру. ➤ Кекси набувають різних обрисів і розмірів в залежності від форм, в які поміщають тістові заготовки і потім в них випікають. Форми попередньо змащують жиром. Тістом заповніть форми на 1/3. Випікайте при температурі 200°C - 25 хвилин.
<p>Технологія приготування кексів (відео)</p>	<p>https://www.youtube.com/watch?v=q-yY1IX5Ccc</p> 
<p>Технологія приготування помадки для кексів</p>	<p>Розтопити плитку чорного або молочного шоколаду і покрити кекси.</p>
<p>Технологія приготування крему для підпису хімічних елементів</p>	<p>Масляний крем на згущеному молоці Збити масло до білої пухкої маси та не припиняючи збивання додавати згущене молоко. Умова – усі продукти кімнатної температури.</p>
<p>Технологія приготування масляного крему на згущеному молоці (відео)</p>	<p>https://www.youtube.com/watch?v=-kNVIqTD7tA</p>
<p>Вироби-аналоги солодощі із написом знаків хімічних елементів</p>	
<p>Результат роботи</p>	<p>Емоційно! Практично! Красиво і повчально. Смачного!!!</p>


Матеріали до домашнього експерименту

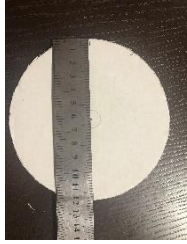
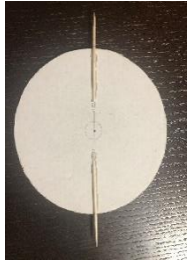

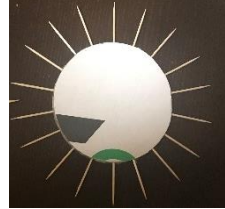
Додаток 1

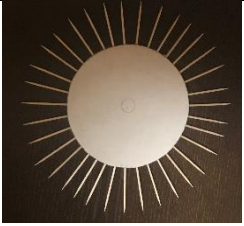
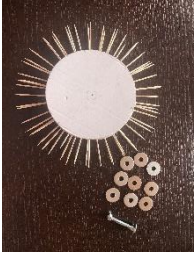
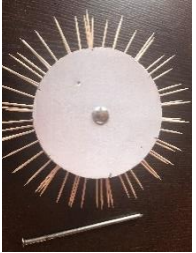
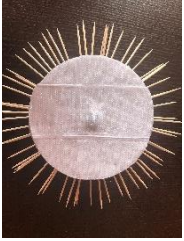

Інструкційно-технологічна картка послідовності виготовлення моделі атома






Моделювання є ефективним методичним прийомом для реалізації принципів STEM-освіти:

1. Під час створення моделей (тобто прототипів реальних об'єктів) учні залучаються до вирішення реальних проблем і ситуацій через застосування наукових знань, технологій, інженерії та математики.
2. Розробка моделі – це проектна діяльність, що передбачає чіткі вимоги до продукту (матеріали, розміри, функціональні особливості тощо).
3. Дуже часто створення моделей передбачає групову роботу, і щоб зробити якісний продукт, учні мають працювати як єдиний механізм, розподіляючи обов'язки між собою, ставлячи короткотривалі та довготривалі цілі та спільно вирішуючи проблеми, що виникають при моделюванні.
4. Учні занурюються у практичне та відкрите дослідження, відбувається практична перевірка теоретичних знань та припущень.

№	Зміст роботи	Матеріали та інструменти	Фото, ескіз
1.	Підготувати матеріали та інструменти	Картон, шаблон - комп'ютерний диск, ножиці, циркуль, лінійка, клей-пістолет, пластилін, двосторонній скотч, червоний і зелений фетр, дерев'яні зубочистки, декоративна липучка.	
2.	На картоні обвести 8 разів шаблон - комп'ютерний диск. Вирізати 8 кругів.	Картон, диск - шаблон, ножиці.	 

3.	<p>Перший круг розділити на дві частини, лінійкою через центр. За допомогою клею – пістолету по лінії приклеїти 2 зубочистки, так, щоб край виступав на 1 см. Другим кругом покрити роботу, приклеївши його.</p>	<p>Картон, круг, ножиці, лінійка, клей-пістолет, дерев'яні зубочистки.</p>	 
4.	<p>Вирахувати розхил циркуля, за допомогою якого на колі слід наносити поділки, щоб коло поділити на 8, 18, 32 рівні частини.</p>	<p>Таблиця хорд, лінійка, циркуль.</p>	<p>8 частин $12 \cdot 0,38268 = 4,59216$ 18 частин $12 \cdot 0,17365 = 2,0838$ 32 частин $12 \cdot 0,09802 = 1,17624$</p>
5.	<p>Третій круг розділити на вісім частини. Розхил циркуля 4,5 см. Наносити поділки по краю кола. Провести лінії які з'єднують поділку із центром кола. За допомогою клею – пістолету приклеїти 8 зубочисток, так, щоб край виступав на 3,5 см. Четвертим кругом покрити роботу, приклеївши його.</p>	<p>Картон, круг, ножиці, циркуль, лінійка, клей-пістолет, дерев'яні зубочистки.</p>	
6.	<p>П'ятий круг розділити на вісімнадцять частини. Розхил циркуля 2 см. Наносити поділки по краю кола. Провести лінії які з'єднують поділку із центром кола. За допомогою клею – пістолету приклеїти 18 зубочисток, так, щоб край виступав на 4 см. Шостим кругом покрити роботу, приклеївши його.</p>	<p>Картон, круг, ножиці, циркуль, лінійка, клей-пістолет, дерев'яні зубочистки.</p>	

7.	Сьомий круг розділити на 32 частини. Розхил циркуля 1,1 см. Наносити поділки по краю кола. Провести лінії які з'єднають поділку із центром кола. За допомогою клею – пістолету приклеїти 8 зубочисток, так, щоб край виступав на 4,5 см. Восьмим кругом покрити роботу, приклеївши його.	Картон, круг, ножиці, циркуль, лінійка, клей-пістолет, дерев'яні зубочистки.	
8.	Через центр кругів зробити гвіздком отвір діаметром 6 мм. Між кругами покласти по 3 штуки - 2мм шайби. Послідовно скласти круги і з'єднати конструкцію болтом діаметром 6мм, довжиною 50мм. Зафіксувати гайкою.	Гвіздок, шайби 2мм – 9шт, болтом діаметром 6мм, довжиною 50мм, гайка.	 
9.	Декоративну липучку, нижню її частину, приклеїти на верхній круг.	Клей-пістолет, декоративна липучка.	
10.	Із фетру вирізати, мінімум, 20 рожевих і 20 зелених кружечків шаблон 10 копійок.	Рожевий і зелений фетр, ножиці, 10 копійок.	

11.	Із пластиліну скатати кульки червоного кольору (8 шт), жовтого кольору (12 шт), синього кольору (10 шт).	Пластилін.	
12.	Модель атома готова.		
13.	Модель атома Гелію	Круг – енергетичний рівень, Центр – липучка - ядро атома, Фетрові кружечки: рожеві – протони, зелені – нейтрони. Пластилінові кульки: червоні – s-електрони, жовті – p-електрони, сині d-електрони	
14.	Модель атома Азоту (Нітрогену)	Круг – енергетичний рівень, Центр – липучка - ядро атома, Фетрові кружечки: рожеві – протони, зелені – нейтрони. Пластилінові кульки: червоні – s-електрони, жовті – p-електрони, сині d-електрони	
15.	Модель атома Хлору	Круг – енергетичний рівень, Центр – липучка - ядро атома, Фетрові кружечки: рожеві – протони, зелені – нейтрони. Пластилінові кульки: червоні – s-електрони, жовті – p-електрони, сині d-електрони	

Сервіси для молекулярного моделювання

1. Електронна будова атомів <http://www.xumuk.ru/esa/>
2. Хімічний редактор <http://www.xumuk.ru/rhf/>
3. 3D Молекулы. Конструирование & Тест <https://appru.net/app/963129299/3d-molecules-edit-test>
4. Chemdraw 3D https://softadvice.informer.com/Chemdraw_3d_Free_Download.html
5. MolView - включає в себе молекулярні креслення з та аналіз їхньої тривимірної структури. MolView може бути використаний для пошуку кутів зв'язку, відстаней, кручення, зв'язкових диполей, диполей молекул, ділянок заряду, а також надається інформація про молекули. <http://molview.org>
6. Побудуй свою молекулу. <http://biomodel.uah.es/en/DIY/JSME/draw.en.htm>
7. Симулятор «Будова атома» https://phet.colorado.edu/sims/html/build-anatom/latest/build-an-atom_en.html
8. Ізотопи. https://phet.colorado.edu/sims/html/isotopes-and-atomicmass/latest/isotopes-and-atomic-mass_en.html
9. Моделювання молекул і їх реальні аналоги https://phet.colorado.edu/sims/html/molecule-shapes/latest/moleculeshapes_en.html
10. Нанокосмос <http://nanospace.molecularium.com>

Додаток 2

Для поділу кола на довільну кількість рівних частин використовуємо значення довжини хорд за таблицею

ТАБЛИЦЯ ХОРД							
<i>Довжина хорди</i>							
$l = d \cdot k$							
Кількість поділок	Коефіцієнт k	Кількість поділок	Коефіцієнт k	Кількість поділок	Коефіцієнт k	Кількість поділок	Коефіцієнт k
3	0,866	15	0,208	27	0,116	39	0,080
4	0,707	16	0,195	28	0,112	40	0,078
5	0,588	17	0,184	29	0,108	41	0,077
6	0,500	18	0,174	30	0,105	42	0,075
7	0,434	19	0,165	31	0,101	43	0,073
8	0,383	20	0,156	32	0,098	44	0,071
9	0,342	21	0,149	33	0,095	45	0,070
10	0,309	22	0,142	34	0,092	46	0,068
11	0,282	23	0,136	35	0,089	47	0,067
12	0,258	24	0,130	36	0,087	48	0,065
13	0,239	25	0,125	37	0,085	49	0,064
14	0,223	26	0,121	38	0,083	50	0,063

У першій графі таблиці зазначено на скільки частин поділяється коло. У другій графі наведено коефіцієнт, на який треба помножити діаметр, щоб дістати довжину хорди (сторони вписаного багатокутника).

Розглянемо на прикладі поділу кола на 32 рівних частини, діаметр кола 142мм. За таблицею коефіцієнтів знаходимо значення коефіцієнта, що відповідає заданому числу поділок: для числа поділок $32k = 0,098$. Розраховуємо довжину хорди $L = 142 \cdot 0,098 = 13,9$ мм. Розмір 13,9 мм і є розміром розхилу циркуля, яким коло діаметром 142мм повинно бути поділене на 32 рівні частини.

Накресливши коло діаметром 142мм і від будь-якої точки на ньому відкласти 13,9 мм - 32 рази отримає коло поділене на 32 рівні частини.

Розділ II. Хімічний зв'язок STEM-УРОК

Тема: Хімічний зв'язок. Будова речовини

Мета: навчальна довести необхідність утворення хімічного зв'язку атома; сформувати уявлення про хімічний зв'язок на основі знань про електронегативність; пояснити умови виникнення хімічного зв'язку; навчити розрізняти речовини, утворені різними типами ковалентних зв'язків; розкрити суть йонного зв'язку, ввести поняття йон; довести взаємозв'язок між будовою речовини та її властивостями на прикладі кристалічних ґраток твердих речовин; відпрацювати вміння з визначення типу кристалічних ґраток у речовині та прогнозування властивостей речовин залежно від кристалічних ґраток;

розвиваюча: розвивати вміння застосовувати набуті знання в нестандартних ситуаціях, удосконалювати навички проектної діяльності, критично мислити, розвивати логічне мислення, порівнювати, аналізувати, робити висновки;

виховна: формувати пізнавальний інтерес до предмету, вчити захищати власну думку, оцінювати й обробляти інформацію, наводити аргументи, допомагати один одному, працювати у групі, сприяти формуванню наукового світогляду учнів.

Форма проведення: STEM–урок.

Обладнання: на дошці фото ПСХЕ, комп'ютер, монітор, колонки, матеріали для моделювання хімічних зв'язків та кристалічних ґраток, таблиця «Типи хімічного зв'язку», кристалічні ґратки кухонної солі, «сухого льоду», графіту, вуглекислого газу, роздавальний матеріал прикладів аморфних і кристалічних ґраток.

Міжпредметні зв'язки: хімія, фізика, математика, біологія, технології, історія, креслення, інформатика.

Програмне забезпечення: Microsoft Word, Microsoft Publisher, Microsoft PowerPoint

Синхронізація програм уроків

Предмет	Тема	Завдання за предметами	Очікуваний результат з предмету
Хімія	Будова хімічного зв'язку	Будова атома. Кількість електронів на зовнішньому енергетичному рівні. Завершений енергетичний рівень. «Октет» електронів. Типи хімічний зв'язків та ґраток.	<i>Характеризує</i> склад атомних ядер, розподіл електронів за енергетичними рівнями; утворення «октетів» електронів; види хімічних зв'язків та ґраток. <i>Записує та складає:</i> електронні та графічні електронні формули атомів елементів; схеми віддачі і приєднання електронів при утворенні хімічних зв'язків; утворення ковалентних та йонних зв'язків.
Фізика	Електронегативність	<i>Характеризує з фізичної точки зору</i> поняття про електронегативність хімічних елементів за Полінгом.	Знає сучасні моделі атома; розрізняє поняття атома і йона; пояснює залежність типу зв'язку від електронегативності

Математика	Дії з раціональними числами	Математично характеризує розподіл електронів за енергетичними рівнями в атомах; кількість відданих та приєднаних електронів у процесі утворення хімічних зв'язків.	Розв'язання задач. Складання схем йонних зв'язків.
Біологія	Вирощування кристалів	Біологічно пояснює процес вирощування кристалів.	Вміє виростити кристали.
Технології	Моделі кристалічних ґраток.	Виготовлення 3D моделей кристалічних ґраток за допомогою програм.	Вміє будувати 3D моделі кристалічних ґраток.
Креслення	Будування кристалічних ґраток	Навчити будувати та розпізнавати різні типи кристалічних ґраток	Будує кристалічні ґратки різних типів
Інформатика	Служби Інтернету. Зберігання даних. Колективна робота в Інтернеті.	Пошук інформації в Інтернеті. Групове домашнє завдання (створити презентацію, брошуру чи буклет, побудувати 3D моделі кристалічних ґраток). Інтерактивна гра. Віртуальні 3D лабораторії.	Презентація, Інтерактивна гра, буклет, брошура, фотографії, 3D моделі ґраток.
Історія	Історичні дані.	Історія відкриття процесу утворення хімічного зв'язку. Ідея Льюїса.	Знають творців ідеї Льюїса.

Хід уроку

I. Актуалізація знань. Мозковий штурм

Перевірка знань у формі гри мікрофон. Учень, що отримав мікрофон, продовжує речення, яке розпочинає учитель.

✓ Назвіть групу хімічних елементів розташованих у I групі, головній підгрупі ... *лужні метали*

✓ Вкажіть кількість електронів на зовнішньому рівні у лужних металів ... *один електрон*

✓ Елементи II групи, головної підгрупи називають

✓ ... *лужноземельними металами*

✓ Які метали не входять до групи лужноземельних елементів? ... *Берилій та Магній*

✓ Вкажіть кількість електронів на зовнішньому рівні в лужноземельних металів ... *два електрони*

✓ Горизонтальний ряд хімічних елементів, що починається лужним металом і закінчується інертним газом, називається ... *період*

✓ Вкажіть групу хімічних елементів, що мають завершений енергетичний рівень ... *інертні елементи*

✓ Яку кількість електронів на зовнішньому рівні мають елементи VIII групи, головної підгрупи ... *вісім*

✓ Чи можуть елементи I групи, головної підгрупи віддавати електрони? ... *ні*

- ✓ Скільки електронів можуть віддати атоми хімічних елементів II групи, головної підгрупи ... *два*
- ✓ Чи можуть лужні метали віддавати два електрони? ... *ні*
- ✓ Як змінюються металічні властивості у групах у міру зростання їхніх відносних атомних мас ... *посилюються*
- ✓ Як вони змінюються в періодах у міру зростання їхніх відносних атомних мас ... *послаблюються*
- ✓ Чи здатні інертні елементи віддавати або приєднувати електрони ... *ні*
- ✓ В якій групі хімічних елементів кількість відданих і приєднаних електронів може бути однаковою ... *в четвертій групі, головній підгрупі*
- ✓ Назвіть хімічний елемент, який здатний лише приєднувати електрони ... *Флуор*
- ✓ Яку кількість електронів він може приєднати? ... *один електрон*
- ✓ Назвіть групу хімічних елементів, які мають найбільш виражені неметалічні властивості ... *VII група, A*

II. Мотивація навчальної діяльності

Розповідь вчителя з елементами демонстрації.

Ви вже знаєте, що Періодична система – не звичайний перелік хімічних елементів. Що показує порядковий номер? (*Кількість протонів та електронів атома хімічного елемента*)

Вам відомо, що електрон є одночасно і частинкою і ... (*хвилею*)

Також вже відомо вам, що саме будова електронної оболонки атомів зумовлює періодичність змін характеру хімічних елементів та властивостей їхніх сполук.

Проте на початку XX ст. у 1916 році американський фізик-хімік Дж. Льюїс запропонував електронну теорію хімічного зв'язку.

Ця теорія ґрунтується на уявленні про те, що електронні оболонки атомів інертних елементів мають велику стійкість. Це пояснює їхню хімічну інертність. А інші елементи прагнуть змінити під час утворення хімічного зв'язку свою електронну оболонку до конфігурації найближчого інертного елемента. При цьому вони віддають або приєднують певну кількість електронів.

Мета нашого уроку: *з'ясувати, як це відбувається.*

Що ви знаєте про електронегативність з курсу фізики та хімії 7 класу?

III. Вивчення нового матеріалу

1. Природа хімічного зв'язку.

<http://surl.li/wgcs>



2. Види хімічного зв'язку?

<http://surl.li/wgcv>



3. Що таке електронегативність?



<http://surl.li/wgcx>

4. Що таке «октет електронів»?



<http://surl.li/wgda>

4. Процес утворення ковалентного зв'язку



<http://surl.li/wgdc>

5. Гібридизація атомних орбіталей. Характеристика ковалентного зв'язку.



<http://surl.li/wgde>

6. Поняття про йон. Утворення йонного типу зв'язку.



<http://surl.li/wgdh>

7. Чому цукор можна розплавити в побутових умовах, а кухонну сіль - ні?



<http://surl.li/wgdj>

8. Моделі кристалічних і аморфних речовин.



<http://surl.li/wgdm>

9. Будова ґраток твердих речовин.



<http://surl.li/wgdo>

10. Відео про кристалічні ґратки.



<http://surl.li/wgdq>

11. Типи кристалічних ґраток.



<http://surl.li/wgds>

III. Закріплення знань

Сьогодні на уроці ви дізнались багато нового, а зараз ми виготовимо каркас моделі кристалічних ґраток.

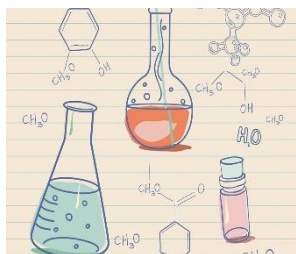
Для цього об'єднаємось у групи. Кожна група отримає завдання і як буде переходити з одного рівня на інший.

І група



Рівень «Технології»
Створіть макет моделі кристалічної ґратки кисню.

Рівень «Креслення»
Побудуйте кристалічну ґратку водню.



Рівень «Хімія»
Складіть модель хімічного зв'язку молекули калій броміду.

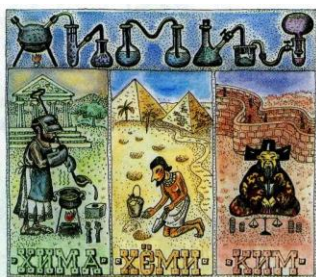
Розв'язати задачу.
Складіть формули Льюїса
вказіть кількість спільних
атоми у цих речовинах.

Рівень «Математика»



для молекул сірководню та метану і
і неподілених електронних пар містять

Рівень «Історія»



Якось один грабіжник дізнався, що у місцевого колекціонера коштовного каміння є велика кількість зразків самородного золота. Колекціонер цікавився новинками в науці і всі свої шухляди з колекціями він систематизував за елементами, використовуючи електронну конфігурацію валентних електронів. Коли ж грабіжник, який не здогадувався про такі інновації колекціонера, все ж потрапив до кімнати щоб вкрасти золото, виявив там незрозумілі йому символи, написані на шухлядках.

Оскільки хімії він зовсім не знав, грабіжник відкрив першу шухляду з надписом – а там кам'яне вугілля, в іншій – залізна руда і в цей момент спрацювала сигналізація, а тому злодій, розгубившись, залишив кімнату, так нічого і не взявши з собою.

Використовуючи періодичну систему, спробуйте знайти шухлядку із золотом у колекціонера:

а) $[\text{Ar}]3d104s1$; б) $[\text{Xe}]4f145d106s2$; в) $[\text{Xe}]4f145d106s1$; г) $[\text{Kr}]4d105s1$.

Рівень «Інформатика»

Домашнє завдання:
Дослідити будову рідких кристалів.





<http://surl.li/wgeg>

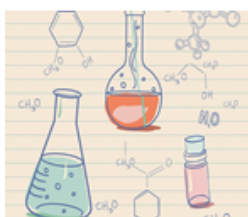
II група

Рівень «Технології»

Виготовте макет моделі кристалічної ґратки літій хлориду.

Рівень «Креслення»

Побудуйте кристалічну ґратку азоту.



Рівень «Хімія»

Скласти модель хімічного зв'язку молекули кальцій хлориду.

Рівень «Математика»

Розв'язати задачу.



Складіть формули Льюїса для молекул бромоводню та амоніаку і вкажіть кількість спільних та неподілених електронних пар, що містять атоми у цих речовинах.

Рівень «Історія»



Йшов 1817 рік. У міністра Веймарського герцогства, поета та філософа Іоганна Вольфранга Гьоте збирались за вечірнім чаєм його друзі та родичі. Серед них був також професор хімії Іоганн Доберейнер. Сперечались про різне, в тому числі, й про проблеми хімії. Доберейнер сказав, що якщо три елементи розташувати в ряд за подібними властивостями за зростанням їх маси, то можна побачити дещо вельми цікаве. (Правило тріад). На що Марія Павлівна – сестра російського царя Олександра

І, яка також була в гостях у Гьоте, сказала: «Бог трійцю любить...». Використавши правило тріад, та знаючи що це середні елементи тріад, складіть такі тріади для запропонованих ізотопів: ^{23}Na ; ^{32}S ; ^{35}Cl . Які з цих простих речовин утворюють молекулярні ґратки?

Рівень «Інформатика»

Домашнє завдання: підготувати презентацію «Використання кристалічних ґраток у побуті».



<http://surl.li/wgej>



Група 3

Рівень «Технології»

Виготовіть макет моделі кристалічної ґратки кисню використовуючи інструкційно-технологічну картку: «Макет кристалічних ґраток».

Рівень «Креслення»

Побудуйте кристалічну ґратку гідроген хлориду.



Рівень «Хімія»

Скласти модель атома Хлору.

Рівень «Математика»

Розв'язати
Складіть
вказіть
містять атоми у



задачу.
формули Льюїса для молекул фтороводню та фосфіну і кількість спільних та неподілених електронних пар, що цих речовинах.

Рівень

«Історія»



Німецькі хіміки Юстус Лібіх (в 1824р.) і Фрідріх Штромейер (1832р.) одержали оксиди двох елементів, які, як виявилось пізніше, належать до однієї групи Періодичної системи хімічних елементів Д.І.Менделєєва. Оксид Штромейера утворений самим важким із нерадіоактивних елементів, а оксид Лібіха – є оксидом елемента, атомний заряд ядра якого на 32 одиниці менший. Обидва оксиди мають формулу E_2O_3 , не розчиняються у воді, проте розчинні в HCl . Цікавим є те, що оксид Штромейера (жовтого кольору) реагує з сильними кислотами, але не реагує з лугами, а оксид Лібіха (білого кольору) поводить себе навпаки - розчинний в лугах, але не взаємодіє з кислотами. Встановіть формули даних оксидів, якщо відомо, що при взаємодії 5 г оксиду Штромейера з надлишком розчину HCl , утворюється 6,77 г солі.

Рівень «Інформатика»

Домашнє завдання: Підготувати доповідь «Як виростити кристали?»





<http://surl.li/wgwi>

V. Підведення підсумків уроку.

Тестове виконання завдань.

(всі завдання демонструються на екран, відповіді відкриваються по закінченню тестів)

1. Вкажіть тип зв'язку, утвореного спільними парами електронів із однаковою електронегативністю:

A	B	B	Г
ковалентний полярний	йонний	ковалентний неполярний	металічний

2. Вкажіть частинки, які розміщені у вузлах йонних кристалічних ґраток:

A	B	B	Г
молекули	атоми	катіони металів і аніон неметалів	катіони металів та їх атоми

3. Яку кристалічну решітку має вода:

A	B	B	Г
атомну	йонну	молекулярну	металічну

4. Вкажіть елемент, що проявляє найбільшу електронегативність:

A	B	B	Г
Калій	Сульфур	Алюміній	Хлор

5. Вкажіть кількість зв'язків між атомами Оксигену у молекулі кисню:

A	B	B	Г
один	два	три	чотири

6. Виберіть речовину, яка утворена виключно *p*-елементами:

A	B	B	Г
гідроген хлорид	натрій сульфід	бром	водень

7. Визначте тип кристалічної ґратки за таким описом - речовина дуже тверда, тугоплавка, нерозчинна у воді:

A	B	B	Г
молекулярна	йонна	металічна	атомна

8. Вкажіть хімічний елемент, якому не вистачає два електрони до завершення енергетичного рівня:

A	B	B	Г
кальцій	карбон	селен	бром

9. Вкажіть хімічний елемент, атом якого для завершення енергетичного рівня віддає три електрони:

A	B	B	Г
нітроген	барій	алюміній	натрій

10. Знайдіть відповідність між формулою сполуки та типом хімічного зв'язку:

1	барій хлорид	а	ковалентний неполярний
2	азот	б	йонний
3	амоніак	в	ковалентний полярний
4	металічний натрій	г	металічний

11. Знайдіть відповідність між формулою речовини та типом кристалічної ґратки:

1	цинк	а	йонна
---	------	---	-------

2	кисень	б	металічна
3	бор	в	атомна
4	натрій оксид	г	молекулярна

12. Складіть формулу речовини за електронними формулами та вкажіть тип хімічного зв'язку – $1s^2 2s^1$ і $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>Г</i>
ковалентний полярний	йонний	ковалентний неполярний	водневий

13. Установіть послідовність елементів за порядком зростання їх електронегативності: :

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>Г</i>
Al	S	Mg	F

Відповіді: 1- в; 2- в; 3- в; 4- г; 5- б; 6- в; 7- г; 8- в; 9-в; 10. 1-б, 2-а, 3-в, 4-г;

11. 1-б, 2-г, 3-в, 4-а; 12 – б; 13. 1-в, 2-а, 3-б, 4-г.

+

V. Домашнє завдання

Зробити презентації або доповіді.

I група. «Використання кристалічних ґраток у будівництві».

II група. «Як виростити кристали».

III група. «Моделювання атомних кристалічних ґраток»



VI. Рефлексія. Закінчіть думку

STEM-ПРОЄКТ

Тема: Вивчення кристалічних ґраток з погляду дорогоцінного каміння та його вплив на людину

Мета: пізнати цікаві історичні факти про відкриття і походження дорогоцінного каміння; сприяти розширенню кругозору учнів, активізувати їх пізнавальну діяльність; розвивати творчі здібності дітей й уміння самостійно працювати з різними джерелами інформації, виховувати взаємоповагу.

Тип уроку: Клуб винахідливих та кмітливих

Форми роботи: індивідуальна, групова, обмін інформацією, перевірка знань, вмінь, швидкості реакції, дотепності.

Обладнання та матеріали: друковані роботи до конкурсу; колекція мінералів; відео про дорогоцінне каміння.

Базові поняття та терміни: хімічні елементи, речовини, історичні факти, відкриття, застосування.

Методичні рекомендації

Об'єднання учнів у групи, пошук інформації, обробка дослідницької роботи, підготовка запитань для перевірки знань, пізнавальні відео.

STEM-освіта спрямовує увагу на природничо-науковий компонент навчання та інноваційні технології, активно розвиває творчу складову особистості та критичне мислення.

Під час уроку команди виступають зі своїми завданнями, пропонують цікаву інформацію та відео. Проводять блиц-турнір, роблять підсумок виступу. Перемагає команда, що виконала всі завдання найбільш успішно за інших.

Організаційний етап.

Об'єднання учнів у групах. Підготувати окремий вид роботи (інформація, відео, тести, запитання).

На підготовчому етапі здобувачі освіти опанують матеріал щодо історії відкриття; впливу за знаками зодіаку; лікування мінералами; розташування; впливу дорогоцінного каміння на організм людини.

Хід уроку

I. Вітання.

Пізнавальна інформація до теми уроку.

Дорогоцінне каміння **ДОРОГОЦІННЕ КАМІННЯ** – різні за складом і будовою мінерали, переважно кристали, з особливими властивостями. Ін. назви – коштовне каміння, самоцвіти. В Україні виявлено понад 50 видів дорогоцінного каміння (ювелір., ювелірно-вироб. і вироб.): топаз, берил, аквамарин, бурштин, рубін, смарагд, гранат, аметист, гірський кришталь, гагат, алмаз та ін. Видобуток топазу, берилу, моріону, гірського кришталу проводиться на Волині, бурштину – на Клесівському і Вольному родовищах (усі – Рівнен. обл.). Волин. топази голубі, винно-жовті, білі, рожеві, іноді зональні з голубим або рожевим забарвленням в ядрі кристала. Багато прозорих кристалів масою від 100 г до 10 кг і більше, найбільший – 117 кг. Берили Волин. родовища світло-зелені, оливково-зелені з жовтуватим відтінком, рідше зустрічаються аквамарини (унікал. кристал розміром 38–14–14 см, маса 15 кг). Прояви рубіну відомі на Побужжі: Кошаро-Олександріїв. родовище (р-н Капітанів. родовища силікат. нікелю), рубіну і лейкосапфіру – в Приазов'ї (пов'язані із силіманіт. гнейсами нижнього протерозою). Єдиний в Україні прояв смарагду – у Крутій балці (Донец. обл.) – пов'язаний із слюдистими зонами на контактах рідкометал. пегматитів з ультрабазитами нижнього протерозою. Кристали яскраво-зеленого смарагду прозорі, короткопризматичні (до 2 см). Циркон міститься у магмат. гірських породах і маріуполітах Приазов'я (розміри кристалів невеликі); родовища ювелір. гірського кришталу – на УЩ (Володар. рудник) і у складчастих областях Донбасу (Нагол. кряж, бл. 10 родовищ), Карпат, Криму; численні родовища «мармароських діамантів» з високими декор. якостями (дрібні кристали 1–12 мм, прозорі, без кольору) – у Карпатах: Репин., Воловец., Верхньо- і Нижньоворотинське розсипні родовища. Тигрове і соколине око виявлені на рудниках Кривбасу, де вони утворюють прожилки у заліз. кварцитах. Тут зафіксований єдиний в Україні прояв якісного нефриту. Укр. геологи відкрили велику кількість мінералів і гірських порід з високими худож.-декор. властивостями, які ще не знайшли належ. використання: опал, халцедон і його різновиди (сердолік, плазма, агат, сардер, геліотроп), рожевий кварц, джеспіліти, гагат, яшмоподібні породи і яшми різних генет. типів, мрамур. онікс, родонітно-родохрозитна порода, лабрадор і габро-анортозит, обсидіаноподібні перлити і липарити, порфіри і порфірити, пегматити, амазоніти, епідозити, епідотиз. та алуніт. породи, кольор. кремені, гіпс, ангідрит, селеніт, скам'яніла деревина, гранат. породи, маріуполіти, серпентиніти (змійовики), офіюкальцити, амфіболіти, унакіти та ін.

II. Розподілення учнів за здалегідь сформованими командами. Обговорення часу на представлення своєї роботи. Підготовка інформаційних та електронних носіїв.

III. Представлення команд: №1 – історики, №2 – географи, №3 – астрологи, №4 – народні лікарі, №5 – психологи.

IV. Виступи команд.

Команда №1 – історики

Тема дослідження: «Історія відкриття та добування дорогоцінного каміння».



Команда №2 - географи

Тема дослідження: «Місце розміщення мінералів в Україні та в світі».



Команда №3 – астрологи

Тема дослідження: «Вплив за знаками зодіаку на людину коштовного каміння».



Команда №4 – народні лікарі

Тема дослідження: «Лікування мінералами».



Команда №5 – психологи

Тема дослідження: «Вплив на людський організм різних видів каменів».



V. Проведення інтелектуальних турнірів між учнями класу та визначення переможців.

VI. Технологія «Мікрофон» Учні висловлюють свою думку щодо проведеного уроку.

VII. Рефлексія. Цікаві факти про дорогоцінне каміння.



Інтернет-Джерела для виконання проєкту:

1. http://esu.com.ua/search_articles.php?id=20960
2. <http://surl.li/wjgt>
3. <http://surl.li/wjgw>
4. <https://ukrzoloto.ua/uk/blog/de-vydobuvaiut-dorohotsinne-kaminnia/>
5. <http://surl.li/wjgz>
6. <http://surl.li/wjhf>
7. <http://surl.li/wjhg>
8. <https://crystalboutique.com.ua/zcyilennya-samocvitamy/>
9. <https://www.5.ua/dv/life/232087>
10. <https://www.chasipodii.net/article/7821/>
11. <http://www.gems.org.ua/ua/news.php>

Розділ III. Основні класи неорганічних сполук. Оксиди. Кислоти

STEM–УРОК

Тема. Хімічні властивості кислот: дія на індикатори, взаємодія з металами, основними оксидами, основами. Ряд активності металів. Реакції заміщення й обміну

Мета: навчальна вивчити дію кислот на індикатори; взаємодію з металами, з основними оксидами, основами, ознайомитись з реакціями заміщення та обміну.

розвиваюча: розвивати основні операції мислення та пізнавальні процеси, вміння використовувати набуті знання у нестандартних ситуаціях; формувати вміння спостерігати, аналізувати перебіг реакцій;

виховна: формувати пізнавальний інтерес до предмету, виховувати почуття відповідальності, творчий підхід до навчання, здатності до дослідництва та експериментування; виховувати свідоме ставлення до збереження здоров'я, формувати здоров'язбережувальну компетентність, формувати екологічну свідомість.

Форма проведення: STEM–урок.

Обладнання: на дошці фото ПСХЕ, ряд активності металів, портрет М.М.Бекетова, мультіборд, штатив з пробірками, спиртівка, пробірко тримач.

Реактиви: розчини індикаторів метилоранж, лакмус, фенолфталеїн, універсальний індикаторний папір, розчини хлоридної кислоти, натрій гідроксиду, гранули магнію, алюмінію, міді, кальцій оксид, купрум (II) оксид, вода дистильована.

Міжпредметні зв'язки: хімія, математика, біологія, екологія, інформатика, історія

Програмне забезпечення: Microsoft Word, Microsoft Publisher, Microsoft PowerPoint

Синхронізація програм уроків

Предмет	Тема	Завдання за предметами	Очікуваний результат з предмету
Хімія	Хімічні властивості кислот: дія на індикатори, взаємодія з металами, основними оксидами,	Називає основні класи неорганічних сполук за сучасною науковою українською номенклатурою; розрізняє кислоти за складом (оксигеновмісні, безоксигенові) та	Використовує сучасну українську номенклатуру основних класів неорганічних сполук; таблицю розчинності кислот, основ та солей для складання рівнянь

	основами. Ряд активності металів. Реакції заміщення й обміну.	основністю (одно-, дво-, триосновні), реакції заміщення, обміну, нейтралізації; описує поширеність представників кислот у природі.	хімічних реакцій; ряд активності металів, індикатори для виявлення кислот і лугів; <i>Записує та складає:</i> рівняння реакцій кислот.
Математика	Дії з раціональними числами	За валентністю складає формули середніх солей, розставляє коефіцієнти в рівняннях реакцій.	Запис рівнянь хімічних реакцій.
Інформатика	Служби Інтернету. Зберігання даних та колективна робота в Інтернеті.	Пошук інформації в Інтернеті. Групове домашнє завдання (створити презентацію, брошуру чи буклет). Інтерактивна гра. Віртуальні 3D лабораторії.	Презентація, Інтерактивна гра, буклет, брошура, фотографії.
Історія	Історичні відкриття в науці.	Вітчизняні відомі хіміки	Знають автора Ряду активності металів.
Біологія	травлення в шлунку	Вивчити склад шлункового соку, дію хлоридної кислоти на органічні речовини в їжі.	Знають фізіологічні особливості процесу травлення
Екологія	Антропогенний вплив на довкілля	З'ясувати процес утворення та шляхи попередження кислотних дощів.	Визначити негативний вплив кислотних дощів на біосферу

Хід уроку

I Організаційний етап

Завчасно учні були створені групи і кожна з груп отримала власне випереджуюче завдання.

II Актуалізація опорних знань

1. Складання ментальної карти за запитаннями.

- ✓ Які класи неорганічних речовин ми вивчили?
- ✓ Що таке оксиди?
- ✓ Як поділяються оксиди?
- ✓ Які оксиди називаються основними? Кислотними?
- ✓ Що таке кислота?
- ✓ Як класифікуються кислоти за наявністю Оксигену?
- ✓ Наведіть приклади оксигеновмісних і безоксигенових кислот.
- ✓ Як можна одержати безоксигенові кислоти?
- ✓ Як можна одержати оксигеновмісні кислоти?
- ✓ Як класифікуються кислоти за кількістю атомів Гідрогену?

- ✓ Наведіть приклади одноосновних кислот.
- ✓ Наведіть приклади двоосновних кислот.
- ✓ Яка кислота є трьохосновною?

2. Гра «Хто зайвий?»

У кожному ряді знайдіть зайву кислоту та вкажіть за яким принципом ви це визначили.

1	H_2S , H_2CO_3 , H_3PO_4 , H_2SO_4 , H_2SO_3
2	HNO_3 , HCl , HBr , HI , HF
3	H_2CO_3 , H_2SO_4 , HNO_3 , H_2SO_3
4	H_2CO_3 , H_2SO_4 , H_2SO_3 , H_2SiO_3

3. Інтерактивна гра «Знайди пару»

<https://learningapps.org/display?v=pov0tkm8j21>



III. Мотивація навчальної діяльності

Вашим домашнім завданням було з'ясувати сфери застосування кислот.

Повідомлення учнів узагальнюються в таблиці.

З усіх кислот найбільше застосування у різних галузях мають сульфатна, хлоридна, нітратна і ортофосфатна.

Повідомлення групи «Інженери-технологи»

Кислота	Галузь застосування
H_2SO_4	Виробництво інших кислот, солей, добрив, барвників, ліків, очищення нафтопродуктів. Сульфатну кислоту, за рахунок її властивостей поглинати великі кількості води, використовують для осушення. Застосовується для приготування акумуляторної кислоти.
HCl	Виробництво солей, фарб, ліків. Розбавлену хлоридну (соляну, хлороводневу) кислоту застосовують для лікування деяких захворювань шлунково-кишкового тракту. Хлоридна кислота застосовується для очищення від вапняного нальоту раковин, труб і радіаторів систем централізованого опалення.
HNO_3	Виробництво добрив, барвників, вибухових речовин. Розбавлена нітратна кислота використовується для чищення виробів з благородних металів.
H_3PO_4	Виробництво добрив, миючих засобів. В стоматології при пломбуванні зубів. Нею протрують зубну емаль перед процедурою. Також в незначних кількостях ортофосфатна кислота застосовується в сумішах для відбілювання зубів. Ортофосфатну кислоту застосовують як регулятор кислотності при виробництві деяких напоїв, наприклад: кока - коли.
H_2S	Сульфідна (сірководнева кислота) зустрічається у вулканічних газах, і у водах мінеральних джерел.
«кислотні дощі»	Завдяки розчиненню вуглекислого газу, який міститься в атмосфері, утворюється карбонатна кислота H_2CO_3 . У дощовій воді можуть зустрічатися нітратна HNO_3 , сульфатна H_2SO_3 і сульфатна H_2SO_4 кислоти, зумовлюючи «кислотні дощі».

Повідомлення групи «Екологи»

Мета нашого уроку: з'ясувати, які хімічні властивості мають кислоти, з якими речовинами вступають в реакцію.

Для цього нам потрібно повторити правила Техніки безпеки, адже ми будемо дослідниками!



IV. Вивчення нового матеріалу

1. Дія кислот на індикатори.



Проблемне питання: Чому чай після додавання лимону світлішає?

Індикатори — речовини, які змінюють колір залежно від середовища розчину.

Середовище може бути кислотним (кислим, наявність кислот), нейтральним (чиста вода) і лужним (розчин лугів).

В якості індикаторів найчастіше на практиці використовують:

- метилоранж,
- лакмус,
- фенолфталеїн,
- універсальний індикаторний папір.



Дослід №1. Дія кислот на індикатори

<https://www.youtube.com/watch?v=p6Y7JVkswE>

Налийте по 1—2 мл кислоти в чотири порожні пробірки. Додайте в кожен по одній краплі індикатора: лакмуса, фенолфталеїну, метилоранжу, смужку універсального індикаторного паперу.

Спостерігайте, як змінюється забарвлення індикаторів у кислоті.

<https://www.youtube.com/watch?v=u1S5bc9ANt0>



Спостереження запишіть у таблицю:

Індикатор	H ₂ O нейтральне середовище	HCl кисле середовище
універсальний індикаторний папір		
метилоранж		
лакмус		
фенолфталеїн		

Висновок: Кислоти змінюють забарвлення:

Фіолетового лакмусу на _____ оранжевого метилоранжу на _____., жовтого індикаторного паперу на _____. Забарвлення в кислоті не змінює індикатор _____.

Дайте відповідь на проблемне питання: Чому чай після додавання лимону світлішає?



Інтерактивна вправа «Розчини кислот»

https://phet.colorado.edu/sims/html/acid-base-solutions/latest/acid-base-solutions_uk.html

2. Взаємодія кислот з металами.

Проблемне питання: Чому варення з кислих вишень бабуся варить у мідному тазу і говорить про те, що робити ще в алюмінієвому шкідливо?

Повідомлення групи «Біологи»

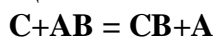
Кислоти містяться в природі, більшість фруктів, де – які овочі містять органічні, карбонові кислоти, саме вони і зумовлюють їх кислий смак.



Реакції заміщення — це реакції, у результаті яких атоми

простої речовини заміщають атоми одного з хімічних елементів у складній речовині.

Реакцію заміщення можна представити у вигляді загальної схеми:



метал + кислота = сіль + водень. Чи з усіма металами реагують кислоти?

Інтерактивна вправа «Хімічна LEGO- реакція» (додаток)

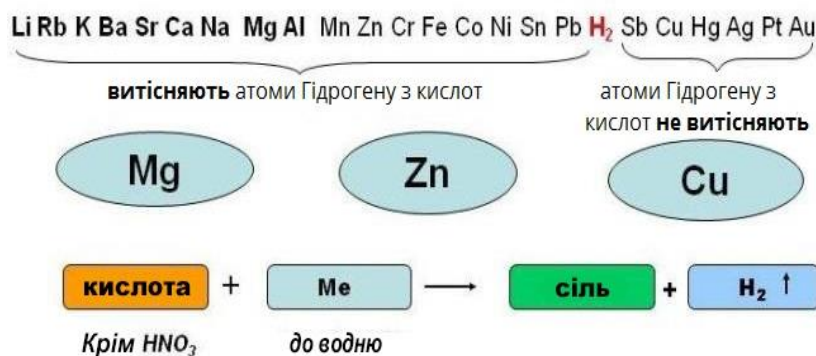
Дослід №2. Взаємодія кислот з металами

У три пробірки помістіть по дві гранули магнію, алюмінію та міді і додайте 2—3 мл розчину хлоридної кислоти.

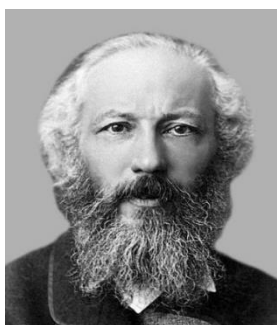
Спостереження запишіть у таблицю:

Метал	Спостереження	Рівняння реакції
Mg		
Al		
Cu		

Ряд активності металів



Більшість відомих вам кислот реагує з металами з виділенням водню і утворенням солей. Серед них – усі безокисенові кислоти, сульфатна (у розбавленому розчині). http://library.kpi.kharkov.ua/uk/school_chemistry_BeketovNN



Повідомлення групи «Історики»

Під час таких реакцій атоми металічного елемента, які містяться в простій речовині, заміщують атоми іншого елемента (Гідрогену) у складній речовині. Такі реакції називають реакціями заміщення. Як видно із досліду, з кислотами взаємодіють не всі метали. Передбачити можливість реакції між металом і кислотою можна за допомогою ряду активності металів. Його склав у 1865 р. вітчизняний хімік М.М. Бекетов на підставі вивчення реакцій металів із кислотами і солями. Формула неметалу водню поділяє ряд на дві частини. Метали, розміщені в його лівій частині, взаємодіють із названими кислотами (при цьому виділяється водень), а розміщені праворуч – не реагують з ними.

Висновок: Не всі метали реагують з розчинами кислот, а ті, що реагують, – реагують по-різному, це залежить від _____ металів.

3. Взаємодія кислот з оксидами та основами.

Проблемне питання:

А як же одержати солі металів, які стоять у ряду Бекетова після водню?

Реакції обміну — це реакції, в результаті яких дві складні речовини обмінюються своїми складовими частинами. Реакцію обміну можна уявити у вигляді загальної схеми: $AB+CD=AD+CB$

Інтерактивна вправа «Хімічна LEGO- реакція» (додаток)

Дослід №3. Взаємодія кислот з оксидами та основами

У три пробірки:

I пробірка – кальцій оксид

II пробірка – купрум (II) оксид

III пробірка – натрій гідроксид + фенолфталеїн

IV пробірка –

До кожної з пробірок додаємо по 2 мл хлоридної кислоти.

Спостереження запишіть у таблицю:

№	Реагенти	Спостереження	Рівняння реакції
I			
II			
III			
IV			

Висновок: оксиди металів та основи реагують з розчинами кислот, вступаючи в реакції обміну, внаслідок чого утворюються сіль та вода.

V. Закріплення знань



Перевір свої знання. Інтерактивна гра «Хімічні властивості кислот»

<https://learningapps.org/display?v=puvn0tz0c21>

V. Домашнє завдання

Група 1. Зробити презентацію «Цікаві і незвичайні властивості кислот».

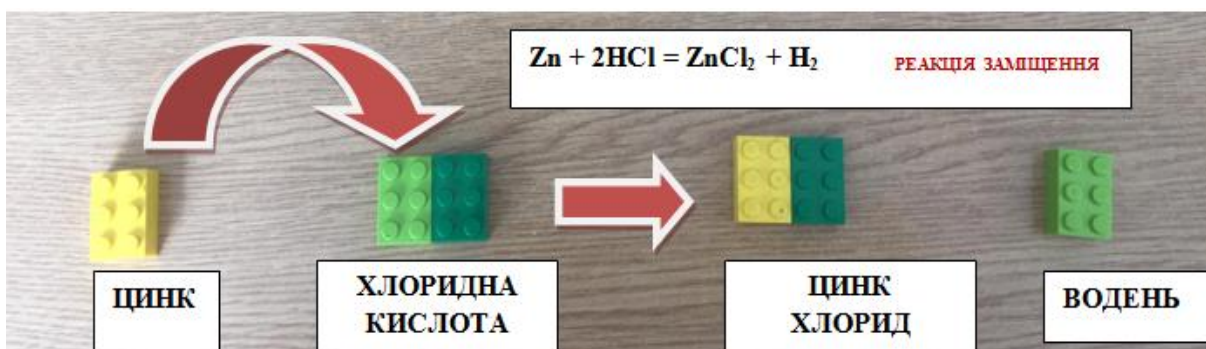
Група 2. Підготувати буклет «Хто і коли відкрив кислоти».

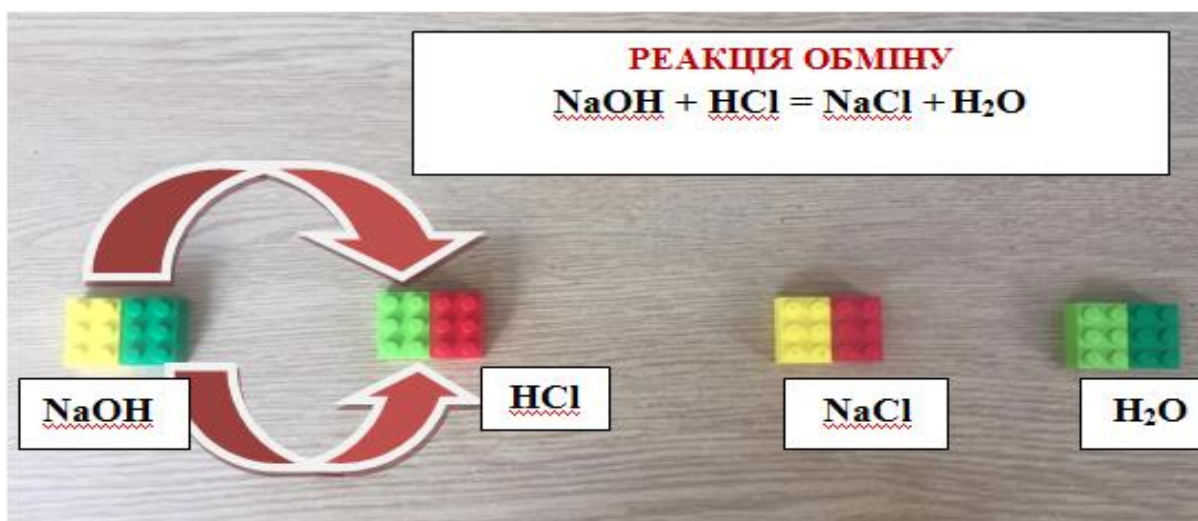
Група 3. Створити Леп-бук «Кислоти»

Додаток

Інтерактивна вправа «Хімічна LEGO- реакція»

Шість цеглинок Лего. Це практичний інструмент для навчання. В набір входить 6 цеглинок LEGO DUPLO 2x4, стандартних кольорів – зеленого, червоного, жовтого, оранжевого, синього, блакитного. Для занять кожна дитина має свій комплект. Ігри-завдання можна застосовувати індивідуально, в парах, в групах, в командах. На уроках хімії набори LEGO DUPLO можливо застосовувати для пояснення механізму хімічної реакції.





ОПОРНИЙ КОНСПЕКТ ДЛЯ УЧНЯ

Тема. Хімічні властивості кислот: дія на індикатори, взаємодія з металами, основними оксидами, основами. Ряд активності металів. Реакції заміщення й обміну

Реактиви та обладнання: розчини індикаторів метилоранж, лакмус, фенолфталеїн, універсальний індикаторний папір, розчини хлоридної кислоти, натрій гідроксиду, гранули магнію, алюмінію, міді, кальцій оксид, купрум (II) оксид, вода дистильована, штатив з пробірками, спиртівка, пробіркотримач.

I. Актуалізація знань

Гра «Хто зайвий?»

У кожному ряді знайдіть зайву кислоту та вкажіть за яким принципом ви це визначили.

1	H ₂ S, H ₂ CO ₃ , H ₃ PO ₄ , H ₂ SO ₄ , H ₂ SO ₃
2	HNO ₃ , HCl, HBr, HI, HF
3	H ₂ CO ₃ , H ₂ SO ₄ , HNO ₃ , H ₂ SO ₃
4	H ₂ CO ₃ , H ₂ SO ₄ , H ₂ SO ₃ , H ₂ SiO ₃



Інтерактивна гра «Знайди пару»

<https://learningapps.org/display?v=pov0tkm8j21>

Вивчення нового матеріалу

1. Дія кислот на індикатори.

Дослід 1. Дія кислот на індикатори

<https://www.youtube.com/watch?v=p6Y7JVkkswE>

Налийте по 1—2 мл кислоти в чотири порожні пробірки. Додайте в кожную по одній краплі індикатора: лакмуса, фенолфталеїну, метилоранжу, смужку універсального індикаторного паперу.

Спостерігайте, як змінюється забарвлення індикаторів у кислоті.

Спостереження запишіть у таблицю.

Індикатор	H ₂ O нейтральне середовище	HCl кисле середовище
універсальний індикаторний папір		
метилоранж		
лакмус		
фенолфталеїн		

Висновок: Кислоти змінюють забарвлення:



Фіолетового лакмусу на _____ оранжевого метилоранжу на _____, жовтого індикаторного паперу на _____. Забарвлення в кислоті не змінює індикатор _____.



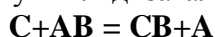
Інтерактивна вправа «Розчини кислот»

https://phet.colorado.edu/sims/html/acid-base-solutions/latest/acid-base-solutions_uk.html

2. Взаємодія кислот з металами.

Реакції заміщення — це реакції, у результаті яких атоми простої речовини заміщають атоми одного з хімічних елементів у складній речовині.

Реакцію заміщення можна представити у вигляді загальної схеми:



метал + кислота = сіль + водень.

Дослід №2. Взаємодія кислот з металами

У три пробірки помістіть по дві гранули магнію, алюмінію та міді і додайте 2—3 мл розчину хлоридної кислоти.

Спостереження запишіть у таблицю:

Метал	Спостереження	Рівняння реакції
Mg		
Al		
Cu		

3. Взаємодія кислот з оксидами та основами.

Реакції обміну — це реакції, в результаті яких дві складні речовини обмінюються своїми складовими частинами. Реакцію обміну можна уявити у вигляді загальної схеми:
 $AB + CD = AD + CB$

Дослід №3. Взаємодія кислот з оксидами та основами

У три пробірки:

I пробірка – кальцій оксид

II пробірка – купрум (II) оксид

III пробірка – натрій гідроксид + фенолфталеїн

IV пробірка –

До кожної з пробірок додаємо по 2 мл хлоридної кислоти.

Спостереження запишіть у таблицю:

№	Реагенти	Спостереження	Рівняння реакції
I			
II			
III			
IV			

Висновок: оксиди металів та основи реагують з розчинами кислот, вступаючи в реакції обміну, внаслідок чого утворюються сіль та вода.

V. Закріплення знань.

Перевір свої знання. Інтерактивна гра «Хімічні властивості кислот»



<https://learningapps.org/display?v=puvn0tz0c21>

VI. Домашнє завдання

Група 1. Зробити презентацію «Цікаві і незвичайні властивості кислот».

Група 2. Підготувати буклет «Хто і коли відкрив кислоти».

Група 3. Створити Леп-бук «Кислоти»

STEM-ПРОЄКТ

Тема: Дослідження якісного складу деяких представників основних класів неорганічних сполук

Мета: ознайомитись з деякими якісними реакціями для визначення певних неорганічних сполук; розвивати практичні навички та уміння практично та самостійно виконувати досліди, розвивати вміння планувати експеримент, застосовувати набуті знання на практиці, самостійно працювати з різними джерелами інформації, виховувати взаємоповагу, здійснювати екологічне та політехнічне виховання. .

Тип уроку: Проєкт-дослідження

Форми роботи: індивідуальна, групова, обмін інформацією .

ХІД ЗАНЯТТЯ

Організаційний етап, що вміщує в собі пояснення особливостей заняття та інструктаж з техніки безпеки при роботі з хімічними реактивами, скляним посудом, нагрівальними приладами.

Блок I

Тема: Визначення карбон(IV) оксиду (вуглекислого газу; CO₂) у газових сумішах.

Завдання роботи:

1. Навчитися визначати карбон(IV) оксид у газових сумішах хімічним методом.
2. Зрозуміти механізм нейтралізації карбон(IV) оксиду натрій гідроксидом.
3. Навчитися застосовувати методику на практиці.

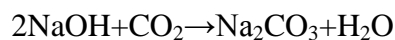
Обладнання: скляна пляшка з резиновим корком, медична голка, медичний шприц на 10 мл, штатив, мірний стакан.

Реактиви: натрій гідроксид, індикатор фенолфталеїн



Теоретичні відомості.

Вуглекислий газ – поширена речовина. Його вміст у повітрі становить 0,0393%. А у вихлопних газах машин може міститись до 16%! Принцип методу полягає у нейтралізації вуглекислого газу розчином натрій гідроксиду з утворенням натрій карбонату.



Для здійснення вимірювань потрібно зібрати прилад за схемою:

1. У скляну пляшку з резиновим корком і перелийте натрій гідроксид.
2. Додайте в пляшку індикатор фенолфталеїн. Фенолфталеїн у сильно лужному середовищі залишається безбарвним. Однак при зниженні концентрації лугу, яка відбудеться при реакції з вуглекислим газом, почне з'являтися малинове забарвлення.
3. Закрийте ємність резиновим корком.
4. Переверніть ємність та закріпіть її у штативі догори дном.
5. Мірний стакан розмістіть під ємністю, щоб рідина, що буде виділятися крізь голку під час реакції скрапувала одразу до мірного стакану.

Хід роботи

1. У медичний шприц наберіть 10 мл досліджуваної газової суміші.

2. Закрийте шприц голкою.
3. Проткніть голкою резиновий корок пляшки з натрій гідроксидом.
4. Перемістіть газову суміш з шприца в пляшку, ніби роблячи повільно укол.
5. Повторіть маніпуляцію 5 раз (загальний об'єм пробу буде 50 мл)
6. Визначте об'єм виділеної рідини за допомогою міток на циліндрі.

Математичні обрахунки даних

Обчисліть відсотковий вміст вуглекислого газу в досліджуваній газовій суміші за формулою:

$$C = \frac{50 - x}{50} \cdot 100$$

C – вміст вуглекислого газу, %;

50 – об'єм досліджуваного газу, мл;

x – об'єм натрій гідроксиду, що виділився в мірний стакан, мл

Блок II

Тема: Визначення кислотного та лужного середовища в продуктах харчування та препаратах побутової хімії, речовинах технічного призначення.

Завдання роботи:

1. Навчитися визначати кислоти та луги .
2. Зрозуміти небезпеку, яку несуть в собі препарати, що містять луг або кислоти.
3. Навчитися застосувати знання на практиці.

Обладнання: штатив з пробірками

Досліджувані речовини: апельсин (сік) , щавель (сік) , засіб для очищення каналізаційних труб «Крот», засіб для чищення газових плит «Чистюня», засіб для прибирання ванни «SANO», вміст батарейки.

Реактиви: набір індикаторів

Хід роботи



1. Спочатку виконайте завдання на ресурсі PhET. Інтерактивні симуляції для природничих наук і математики.(за посиланням)
2. Виконай дослідження та занеси результати до таблиці.
3. Розроби пам'ятку з техніки безпеки при роботі з досліджуваними речовинами.
4. Зроби висновки про безпечність для довкілля при потраплянні даних речовин в оточуюче середовище.

Методика дослідження: У пробірки відбери по 0, 5 мл досліджуваних розчинів та до кожного з них добавай по 1-2 краплині запропонованих індикаторів. Зміну кольорів зафіксує у таблиці. Зроби висновки про наявність лугу чи кислоти у досліджуваних зразках.

Досліджувані речовини	Індикатори			Середовище
	Лакмус	Фенолфталеїн	Універсальний	
вода (контрольний зразок, для визначення кольору індикатора)				
апельсин (сік)				
щавель(сік)				
«Крот»				
«Чистюня»				
«SANO»				
вміст батарейки				

Блок III

Тема: Якісне визначення складу речовин за забарвленням полум'я.

Завдання роботи:

1. Навчитися визначати деякі йони металів і неметалів за забарвленням полум'я.
2. Ознайомитись з застосуванням даних особливостей йонів.

Обладнання: спиртівка, ніхромовою нитка з петлею (можна замінити спіраллю з мідного дроту, зажатим в пробірці тримач)

Реактиви: розчин натрій хлориду, хлоридної кислоти, калій нітрату, барій нітрату, кальцій нітрату.

Хід роботи

1. Прокалити мідну або ніхромову спіраль в полум'ї спиртівки.
2. Внести розжарений дріт до стаканчика з відібраним для дослідження розчином речовини.
3. Внести дріт в полум'я спиртівки.
4. Зафіксувати зміну кольору полум'я та зафіксувати в таблиці.



№	Речовина	Формула	Йон	Колір полум'я
1.	натрій хлорид			
2.	хлоридна кислота			
3.	калій нітрат			
4.	барій нітрат			
5.	кальцій нітрат			

Демонстраційний досвід вчителя у витяжній шафі!

Суворе дотримання протипожежних правил!

У залізні тиглі наливаємо по 10 мл спирту та вносимо відповідні сухі солі. Вміст тиглів підпалюємо. І насолоджуємось видовищем хімічної райдуги (витяжна шафа має бути з боків затемнена з зовнішньої сторони) .

Створювати вогняну веселку ми будемо за допомогою хлориду літію, хлориду стронцію, хлориду натрію, борної кислоти, мідного купоросу, хлориду барію, нітрату плюмбуму і хлориду калію. Кожна сіль забарвить полум'я в один із кольорів веселки.

- Солі Li та Sr у карміново – червоний колір.
- Солі Ca у цегляно – червоний колір.
- Солі Na (NaCl Na₂CO₃ NaNO₃) забарвлюють полум'я у жовтий колір.
- Сполуки арсену, стибію, плюмбуму в блідо – голубий.
- Сполуки бору і купруму в блакитний або зелений.
- Солі K (KCl K₂CO₃ KNO₃) у фіолетовий колір.

Пірохімічний аналіз використовують для розпізнавання цих речовин.

Домашнє завдання:

1. Дізнайтесь, у яких сферах знайшло застосування така цікава здатність йонів металів або неметалів змінювати забарвлення полум'я.
2. Ознайомитись з етикетками препаратів побутової хімії вдома та визначити з поміж них небезпечні.
3. Розробіть пам'ятку з техніки безпеки при роботі з домашніми небезпечними засобами.
4. Ознайомтесь з небезпекою накопичення вуглекислого газу в приміщеннях та довкіллі в цілому та запропонуйте шляхи подолання даних проблем.

STEM-ПРОЄКТ

Тема: Солі

Мета: познайомити учнів з різними галузями застосування солей, навчити працювати з різними джерелами інформації, застосовувати отримані знання і різних сферах життя, дати можливість учням виявити свої здібності та нахили.

Проблема: Сіль нам приносить більше користі чи шкоди? Чи можемо ми прожити хоч один день без солей? В цьому проекті ти дізнаєшся, що з солями ми зустрічаємось не тільки вдома на кухні та у хімічних лабораторіях, а і у побутовій хімії, медичних препаратах, харчових добавках, та навіть коли ми малюємо картини, чи створюємо сувеніри своїми руками.

Проект розрахований на позаурочну діяльність, та на 2-3 тижні.

I. Е- коди.

Величезна кількість представників основних класів неорганічних сполук заховані у Е-кодах. Дізнайся, які з Е -добавок, є нешкідливі або корисні для людського організму, а які шкідливі. Наприклад калію йодат (KIO_3) добавка є 917, що використовують як поліпшувач борошна, разом з тим його додають до деяких продуктів харчування для профілактики йододефіциту. А от титану оксид (TiO_2) під кодом E171, офіційно вважався не шкідливим. Ця харчова добавка використовувалась в якості білого покриття для цукерок, хлібобулочних виробів, жувальної гумки та пігулок. Також його добавляли в соуси, сири, тістечка та зубну пасту. Але після останніх досліджень французьких вчених виявилось, що ця речовина посилює запальні процеси в організмі, що в свою чергу приводить до виникнення багатьох хронічних хвороб. Таким чином Франція стала першою країною, в якій використання оксиду титану в харчовій промисловості було офіційно заборонено.

Дізнайся які представники основних класів сполук використовують в якості Е-добавок.

Перевір свої знання у грі.

Чи знаєш ти Е-коди?



1. Склади рівняння реакцій між речовинами, що зашифровані Е-кодами.

Закінчити рівняння реакцій.	Закінчити рівняння реакцій. На допомогу вчителю



2. Зроби брошуру - пам'ятку для походів до магазину із дозволеними та забороненими Е-добавками, що належать до класу солей. Роздай декілька екземплярів друзям та знайомим.

II. Чи потрібна сіль художникам?

1. З давніх - давен людство користується фарбами мінерального походження. Велика кількість із них є солями, наприклад біліла. Дізнайся більше про них та інші мінеральні

фарби. Чи є серед них отруйні? Продемонструй історію їхнього відкриття та використання у формі онлайн -книги.

Сервіс для створення електронної книги.

<p>Як створювати електронну книгу</p> 	<p>Як створювати електронну книгу.</p> 
---	--

2. Чи знаєте ви, що сіль можна використовувати для створення малюнків з чудовими спецефектами?

	 	 
<p>Як створювати красиві спецефекти сіллю</p> 	<p>Як малювати з сіллю</p> 	

Створіть електронну міні виставку робіт- малюнків, намальованих за допомогою солі у розмістіть її на онлайн дошці Padlet.


<p>Сервіс для створення онлайн дошки.</p> 	<p>Як працювати з онлайн дошкою</p> 	<p>Як працювати з онлайн дошкою</p> 
---	---	---

3. Що знають про сіль мандрівники?

1. Окраса будь- якої печери - мінеральні утворення, що звисають зі стелі, підлоги чи порожнин печери. З'ясуй склад сталактитів та сталагмітів. Які умови потрібні для їх росту? Створи у сервісі Thinglink карту України і познач усі найкрасивіші печери України і додай топ-7 печер світу.

<p>Сервіс для створення інтерактивної карти</p> 	<p>Зрозок інтерактивної карти</p> 
---	---

2. Україна також багата солоними озерами. Дізнайся про них більше, порівняй вміст солей у них. Створи на гугл карті шар і познач найбільш солоні озера України. Розроби пугівник до тієї водойми, яка тебе найбільше зацікавила.

<p>Сервіс для створення гугл карти</p> <p>https://www.thinglink.com/</p>	<p>Зрозок інтерактивної карти</p> 
---	---

4. Як сіль допомагає у створенні декору?

1. З борошна можна не тільки пекти пироги і варити вареники. Давайте ознайомимося із заняттям, яке може стати вашим новим захопленням, це створення красивих виробів із солоного тіста. Історії невідомо кому першому спало на думку створювати скульптури з борошна, води і солі, але є версія, що красиві вироби із солоного тіста придумали кондитери.

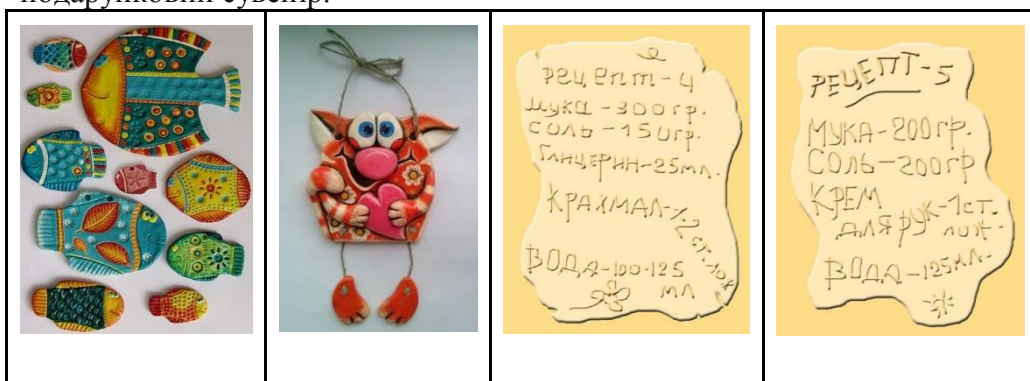
Творчим кулінарам стало нудно випікати швидко черствіючі булочки і вони, удосконаливши рецептуру, винайшли матеріал, який не псується з роками і не втрачає своєї привабливості, хоч і неістівний.

Солоне тісто — пластичний матеріал, з якого можна зліпити не менш цікаві вироби, ніж з пластиліну або з полімерної глини. Готові фігурки легко піддаються фарбуванню і декору, перетворюючись на справжні витвори мистецтва, які прикрасять інтер'єр вашої оселі.

Головна перевага тістопластики — доступність матеріалів, які є в кожній кухні.

Присутність в тісті солі консервує готовий виріб і захищає його від різних шкідників, небайдужих до борошняних виробів. Але вироби з солоного тіста мають недолік – вони, попавши в воду, можуть розсипатися, а при падінні на підлогу – розбитися.

Ознайомся з технікою виготовлення виробів із солоного тіста та зроби свій власний виріб. Можливо це буде магнітик та холодильник, ялинкова прикраса чи невеликий подарунковий сувенір.



<p>Ідеальний рецепт солоного тіста</p> 	<p>Поради по роботі з тістом</p> 
--	--

Створіть виставку ваших робіт у класі та електронну міні виставку робіт- на онлайн дошці Padlet.

5. Що спільного у солі з медициною ?

1. Дізнайся, як використовує солі сучасна медицина. Підказки ключові слова: рентгеноскопія, магнезія, гіпс, гарячий укол, глауберова сіль та ін.
2. Оленчина молодша сестра на уроці з основ здоров'я дізналась, що у разі отруєння ляпісом (аргентум нітратом) треба швидко випити розчин кухонної солі. Вона звернулася до сестри щоб та пояснила їй, чому саме цю протиотруту потрібно використовувати. Допоможіть десятикласниці Олені задовольнити допитливість маленької чомучки.
3. Антидоти- лікарські засоби, що послаблюють дію певних отруйних речовин на організм. Поясніть, які з запропонованих лікарських засобів можна використовувати як антидоти в разі отруєння сполуками Барію.

		
<p>Діюча речовина - кальцій хлорид</p>	<p>Діючі речовини - карбонати Кальцію та Магнію</p>	<p>Діюча речовина - натрій сульфат</p>
		
<p>Діюча речовина - магній сульфат</p>	<p>Діюча речовина - натрій гідрокарбонат</p>	<p>Діюча речовина - натрій хлорид</p>

4. Чому барій сульфат дозволено вживати внутрішньо адже більшість солей барію отруйні?
5. “Рух - це життя” - вислів відомий багатьом. Обмежити рух можуть захворювання або травми суглобів. Використовують для лікування суглобів сіль бішофіт. Велике скупчення

цієї солі є і в Україні. Бішофіт Полтавського родовища добувають спеціально для потреб медицини та санаторно-курортного лікування. Ванни з бішофітом мають оздоровлювальну, загальнозміцнюючу дію. Вони знімають стрес і поліпшують сон. Для приготування антистресової ванни 200–300 г полтавського бішофіту розводять у 120–150 л води.

Встановіть формулу бішофіту за такими даними: Це кристалогідрат з магнію та однієї з безоксигеновмісних кислот. Масова частка магнію в безводній солі становить 25,3% , а в кристалогідраті 11,8%.

Обчисліть максимальну і мінімальну масову частку солі в антистресовій ваннах.

Важко переоцінити значення магнію в організмі людини. загальний його вміст становить 0,05% від маси тіла. Найбільше магнію міститься в кістковій тканині та зубах, 20% - у м'язах, 19% - в інших органах (серце, нирки, печінка, мозок та ін.),1% у позаклітинній рідині.

Обчисліть кількість речовини та масу магнію що міститься у вашій кістковій тканині за умови, що маса скелета становить близько $\frac{1}{5}$ від загальної маси тіла.

б. Антацидний (проти печії) засіб містить кальцій карбонат і магній карбонат. Залучіть до співпраці однокласників і членів родини щоб створити сценарій і зняти за ними рекламний ролик цього лікарського препарату. У міні-фільмі мають бути досліди, які наочно демонструють хімізм терапевтичної дії і доводять зменшення кислотності середовища під впливом цих ліків.

Домашнє STEM-дослідження до теми: Використання солей в побуті

Стем дослідження це дослідження, які діти можуть провести самі, в домашніх умовах, використовуючи ті речовини, які їм доступні. Мета таких досліджень - показати учням де та як на практиці ми можемо використовувати ці речовини, вирішуючи при цьому побутові проблеми, економлячи кошти та турбуючись про оточуюче середовище.

Тема: Використання солей в побуті.

Мета: дослідити експериментальним шляхом де в побуті ми зустрічаємось з представниками різних класів неорганічних сполук та з якою метою ми можемо їх використовувати.

Дослідити дію саморобних миючих засобів, перевірити їх ефективність та порівняти вартість цих власноруч зроблених засобів з тими, що продають в господарських магазинах.

Завдання:

1. Приготуйте один із запропонованих засобів, дослідіть його ефективність та порівняйте його собівартість із ціною засобу, який ви використовували для цих потреб раніше.
2. Фотозвіт про результати своєї роботи оформіть як окремий слайд у спільній google презентації.

Реактиви: кальцинована сода, питна сода, силікатний клей (рідке скло), оцет, пральний порошок, господарське мило, косметичний гліцерин, ефірне масло, хлоровмісний відбілювач “Білизна”

				
16 грн	13 грн	34 грн	8-11 грн.	13 грн

				
101 грн	40 грн	114 грн	72 грн	23 грн

Це важливо! Застосовуючи в домашніх умовах кальциновану соду, не можна забувати, що це агресивний луг. Працювати потрібно в гумових рукавичках і не вдихати пари при теплових процедурах. При попаданні на шкіру і слизові, при ковтанні розчини кальцинованої соди можуть викликати опіки і завдати непоправної шкоди здоров'ю. Зберігайте карбонат натрію в недоступних для дітей місцях, в закритій ємності, подалі від харчових продуктів і ліків. Кальцинована сода і заходи безпеки — два нерозривних поняття.

1. Чистимо газову плиту, духовку, мікрохвильову піч.

Перевіряємо ефективність засобу для чистки сильно забруднених поверхонь, решіток газових плит, електричних печей, газових і електричних духовок

Тобі знадобиться:

- 1 л води
- 3 ст. л кальцинованої соди
- 1 ст. л прального порошку
- 1 ст. л силікатного клею(рідкого скла)

Ретельно збовтати.

Хід роботи:

Робочий розчин рясно нанести на поверхні, що очищаються, залишити на 10 хвилин. Після зняти бруд, жир і нагар вологою губкою. Якщо за одну процедуру наліт не пішов в повному обсязі, обробку повторюють.

Для чищення мікрохвильової печі можна поставити розчин кальцинованої соди в мікрохвильовку і включити на 5 хвилин на повну потужність. Через 5 хвилин залишається тільки стерти спучений жир вологою серветкою.

2. Чистимо чайник

Перевіряємо засіб для швидкого очищення чайника від накипу.

Тобі знадобиться:

- чайник, наповнений водою
- на 1 л води 1 ч.л. кальцинованої соди

Хід роботи:

Доведіть воду до кипіння, дайте покипіти 5 хвилин. Після воду злити, чайник обполоснути.

3. Чистимо сковорідки

Перевіряємо засіб для очищення сильно забруднених сковорідок, казанків — каструль від нагару.

Емальовані каструлі, керамічні, чавунні сковороди, казани при частому тривалому використанні потребують періодичного глобального очищення від бруду що занадто

«в'ївся», жиру, нагару. Успішно впоратися з проблемою допоможе виварювання посуду в розчині з кальцинованої содою.

Цей спосіб очистки не варто використовувати для посуду з алюмінію.

Тобі знадобиться:

- великий сталевий таз або бак
- вода
- 1 пачка кальцинованої соди (в пачці 700г)
- 200 г господарського мила (натертого на крупній терці)
- 100 г силікатного клею(рідкого скла)

Хід роботи:

Наповніть таз водою та доведіть її до кипіння на великому вогні. Доки вода нагрівається, натріть на терці господарське мило. Як тільки вода закипить, зменшіть вогонь, всипте мило, соду та клей. Ретельно перемішайте.

ВАЖЛИВО! На цьому етапі обов'язково відкрийте вікно і включіть витяжку!

Опустіть у розчин забруднений посуд. Час кип'ятіння залежить від ступеня забруднення посуду. Воно може становити від 20 хвилин до декількох годин. За цей час частина жиру відійде від сковорідки, а частина розм'ягчиться і її можна буде зняти металеву губкою.

4. Перемо білизну

Чи знаєте ви, що кальциновану соду називають содою білизняною і це не випадково. Натрій вуглекислий відмінно справляється з замочуванням, ручним і машинним пранням, кип'ятінням і видаленням плям.

Тільки одне “але”! Прання з кальцинованою содою підходить тільки для бавовни і льону. Не можна застосовувати карбонат натрію на шерсті, шовку, синтетиці, мереживах.

Замочування білизни:

Якщо біла білизна втратила первісний вигляд, повернути білизну допоможе замочування в розчині карбонату натрію.

Тобі знадобиться:

- 5л води
- 3 ст.л кальцинованої соди

Хід роботи:

Соду розчиняють у воді і замочують білизну на ніч. Якщо білизна дуже брудна або “запрана”, її попередньо потрібно намилити господарським милом. Після закінчення 8-10 годин білизну віджимають, прополіскують і перуть. Результат – білосніжні простирадла стануть, як нові.

При замочуванні кольорової білизни потрібно враховувати, що агресивний луг може «з'їсти» фарби. Пропорції трохи відрізняються: 3 столові ложки на 10 літрів води. Не можна також кип'ятити кольорову білизну в розчині кальцинованої соди.

Гель для прання:

Тобі знадобиться:

- 2л води
- 100г натертого господарського мила
- 150 г кальцинованої соди
- 2 ст.л. косметичного гліцерину
- декілька крапель квіtkового масла

Хід роботи:

Закип'ятити в емальованому посуді воду, додати мила. Коли пластівці мила розчиняться повністю, додати соду. Суміші дати покипіти 3 хвилини, вимкнути вогонь.

Після охолодження суміші додати в неї косметичний гліцерин і будь-якого квіtkового масла. Гель застосовувати для ручного прання.

5. Чистимо сантехніку

Сантехніка, ванна, раковина, унітаз, душова кабіна вимагають особливого догляду. Очистити її від жиру, нальоту, бруду допоможе розчин з 2 ст.ложок кальцинованої соди на 1 літр теплої води. Але у випадку застарілого бруду слід використовувати радикальніші методи чищення.

Тобі знадобиться:

- суміш кальцинованої та питної соди у співвідношенні 1:1
- оцет

Хід роботи:

На вологу губку нанесіть пасту з харчової та питної соди. Покривайте шаром пасти сильно забруднені місця. Залиште на 30 хвилин. Після закінчення цього часу побризкайте проблемні місця оцтом і ще дайте постояти 30 хвилин. Змити гарячою водою, видаляючи залишки набряклої бруду.

6. Чистимо каналізаційні труби

Зовсім необов'язково викликати сантехніка, якщо вода з раковини погано йде.

Звичайну життєву справу – засмічення в трубі, легко усуне кальцинована сода. У домашніх умовах це простий і надійний засіб. Карбонат натрію роз'їдає бруд, жир і залишки їжі, що застрягли в трубах.

Тобі знадобиться:

- півсклянки кальцинованої соди
- 1л окропу

Хід роботи:

Соду засипається в зливний отвір, заливається крутим окропом. Через півгодини промиваємо слив гарячою водою протягом 1-2 хвилин.

Тобі знадобиться:

- півсклянки кальцинованої соди
- півсклянки оцту
- півсклянки хлорвмісного відбілювача “Білизни”

Хід роботи:

Соду засипаємо в зливний отвір. Заливаємо туди ж оцет і відбілювач. Отвір закриваємо пробкою і залишаємо на 30 хвилин. Через півгодини проливаємо слив 3л окропу з чайника і 1-2 хвилини гарячою проточною водою.

Увага! Пари хлору небезпечні для здоров'я. Під час роботи з хлорвмісними рідинами тримайте вікна відкритими, а дихальні шляхи можна захистити респіратором. Після усунення засмічення провітрить приміщення.

7. Виготовляємо бомбочки для ванни

Якщо ви хочете подарувати собі чи своїм близьким чудову СПА - процедуру, яка не вимагає багато коштів, готується досить швидко та дарує велику кількість позитивних емоцій, ви можете власноруч зробити бомбочки для ванни.

Тобі знадобиться:

- 100г харчової соди
- 50г лимонної кислоти
- 50г наповнювача (гімалайська сіль, морська сіль, крохмаль, какао, косметична глина, сухе молоко, сухі вершки, вівсяні пластівці)
- 5-10 крапель ефірної олії
- базова олія виноградної кісточки
- барвник

Хід роботи:

1. Всі сухі інгредієнти необхідно привести до єдиної фракції. Сіль і лимонна кислота повинні бути єдиного помелу, а тому при необхідності перетріть їх у ступці або кавомолці.

2. Змішувати інгредієнти слід в сухому посуді, руки одягніть в рукавички.
3. Складіть всі інгредієнти в одну ємність, додайте барвник і перемішайте руками до однорідного стану.
4. Потім потроху додавайте базову олію, дуже маленькими партіями, постійно перемішуючи суміш поки не отримаєте масу, яка буде тримати форму при стисканні в руці.
5. Додайте ефірну олію і можете додавати суміш у бомбочки.
6. Утрамбовуйте щільно.
7. Використовувати бомбочки для ванної можна буде через добу, витягувати їх з форми слід через 20-30 хвилин.

Елементи STEM-освіти у 9 класі

Тема 1. Розчини

Тема. Розчин та його компоненти. Розчинення як фізико-хімічний процес.

Мета: 1. Узагальнити, систематизувати та скоригувати знання про розчини, їх класифікацію, розчинність.

2. Розвивати логічне мислення учнів, пам'ять, увагу, творчі здібності.

3. Виховувати вміння працювати в команді, наполегливість, екологічну грамотність і свідомість.

Обладнання: картки із завданням, кольорові картки, періодична система хімічних елементів Д.І. Менделєєва, таблиця розчинності, інтерактивна дошка, пластилін.

Тип уроку: STEM-урок узагальнення знань

Хід уроку

I. Організація класу

Доброго дня! Ми разом сьогодні будемо працювати на уроці хімії.

Я всім бажаю УСПІХУ. Що це значить? Щоб ви були: У- уважними; С – спокійними; П – працелюбними; І – ініціативними; Х – хоробрими.

II. Мотивація навчальної діяльності

На попередніх уроках ми познайомилися з розчинами, їх компонентами, розчинністю речовин, класифікацією розчинів, навчилися розв'язувати розрахункові задачі.

Я знаю, що багато з вас цікавило питання, як ці знання я можу використати у своєму житті? (висловлювання первинних гіпотез і припущень).

III. Актуалізація опорних знань

1. Метод «Групування»

Пригадаємо, які основні поняття ми вивчали в даній темі.

Розчин

Розчинювала речовина

Розчинник

Концентрація

Розбавлення

Ненасичений Електроліт

Масова частка

Насичений

Неелектроліт

ЕД

СЕД

2. Метод «Мозковий штурм»

Дати визначення таким поняттям:

- | | |
|----------------------------------|-------------------------------|
| 1. Розчин – це... | 5. Розбавлений розчин – це... |
| 2. Розчинник – це... | 6. Насичений розчин – це... |
| 3. Розчинювана речовина – це... | 7. Ненасичений розчин – це... |
| 4. Концентрований розчин – це... | 8. Електроліти – це... |

IV. Визначення теми і мети уроку

Отже, тема нашого уроку «Розчин та його компоненти. Розчинення як фізико-хімічний процес». І ми з'ясуємо, як можна використати ці знання в своєму житті.

V. Робота над розв'язанням поставленого проблемного питання.

Ми будемо працювати в групах.

Кожна група отримає свої завдання. На їх виконання відводиться 10 хвилин. Пам'ятайте, що по закінченню роботи вам необхідно презентувати ваші результати. Тому вам у кожній групі необхідно обрати спікера. Результат вашої роботи буде залежати від злагодженості дій всієї команди.

Між етапами роботи будуть хвилинки обміну результатами роботи, під час яких відбувається взаємообмін думками (результатом спільної роботи).

/Групи формуються за кольором стрічки, яку учні отримують при вході в клас/

Групи: S – I група – науковці

T – II група – технологи, математики

E – III група – інженери

VI. Робота над гіпотезами.

Картки – завдання для груп з чек-листом – критерієм оцінювання.

I група S – науковці

Картка I

Діяльність	Результат	Кількість балів
Класифікація розчинів		4
Розчини в житті людини		5
Перевірити розчинність мідного купоросу. Пояснити процес розчинення.		2

Дослід:

У хімічну склянку об'ємом 500 мл наллємо воду. Насипемо невелику кількість мідного купоросу $\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$ (сіль синього кольору) у марлевий мішечок і прив'яжемо його до вмонтованої в штатив палички так, щоб сіль опустилася у воду. Спостерігайте, що відбувається в склянці.

II група – технологи, математики

Картка II

Діяльність	Результат	Кількість балів
Створити електронну таблицю і заповнити порожні місця		11

Люди в своєму житті часто використовують такі розчини:

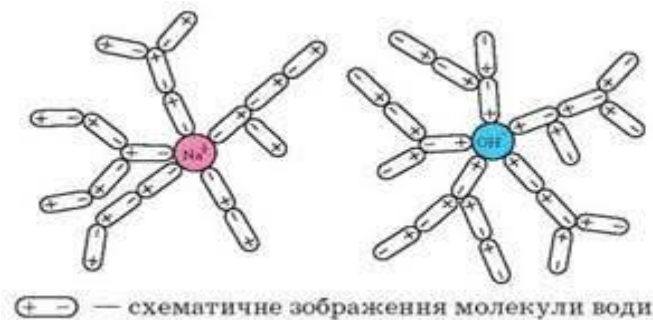
- 1) 9% розчин оцту для соління та маринування;
- 2) 20% розчин цукру для приготування сиропу;
- 3) 8% розчин кухонної солі для полоскання горла при ангіні.

№ завдання	W розчиненої речовини	m розчиненої речовини	m H_2O	m розчину
1	9% розчин		82 г	
2		40 г		200 г
3		8 г	92 г	

III група – інженери

Картка III

Діяльність	Результат	Кількість балів
1. Створити модель молекули води		4
2. Змоделювати процес розчинення, як фізичний процес (дифузія)		4
3. Змоделювати процес розчинення як хімічний процес, утворення гідратованих йонів		3



VII. Обговорення результатів. Загальний висновок

Висновок: Отже, з нашого уроку ми можемо зробити висновок, що розчини і процес розчинення відіграють важливу роль у житті людини.

Подрібнення й дифузія – це фізичні процеси, тому й розчинення можна вважати фізичним процесом.

Під час розчинення спостерігаються теплові явища (наприклад розчинення H_2SO_4 , NH_4NO_3), утворення гідратованих йонів. Тому це хімічний процес.

Розчини широко використовуються у повсякденному житті.

Ми можемо зробити висновок, що це фізико-хімічний процес. При цьому утворюються розчини, які мають велике практичне значення і відіграють важливу роль у житті людини.

Домашнє завдання

- Опрацювати параграфи 6-7 (підручник М.М. Савчин)
- Поясніть розчинення речовин залежно від: а) природи розчинника й розчиненої речовини; б) температури для твердих речовин; в) температури й тиску для газів; г) температури й тиску для рідин.
- Обчисліть масу розчиненої речовини та масу води, що містяться в розчині масою 250 г з масовою часткою натрій нітрату 20 %.

ПРОЄКТ

Тема. Сильні й слабкі електроліти. Поняття про рН розчину.

Мета: навчити учнів застосовувати набуті знання про розчини, їх значення в природі та житті людини на практиці, формувати навички і вміння проведення хімічного експерименту та аналізу явищ, що відбулися, вміння робити висновки.

Обладнання: універсальний індикатор, свіже молоко, кефір, вода, мінеральна вода, крем для рук, шампунь, буряк, лимон, хімічний посуд.

Тип уроку: узагальнення та систематизація знань, практичне здобуття знань.

Форма роботи: урок-проект.

Хід уроку

I. Організація класу. Інструкція з техніки безпеки

II. Актуалізація опорних знань

«Мозковий штурм»

1. Що таке електроліти і неелектроліти?
2. Що називається електролітичною дисоціацією?
3. Які речовини належать до електролітів?
4. Які речовини належать до неелектролітів?
5. Що таке кислоти з точки зору теорії електролітичної дисоціації?
6. Що таке основи з точки зору теорії електролітичної дисоціації?
7. Які електроліти називаються сильними, а які слабкими? Навести приклади.
8. Що таке рН розчину?
9. Що таке індикатори? Які ви знаєте індикатори?

III. Формулювання проблеми проекту.

У побуті ми зустрічаємося з різними і за призначенням, і за складом, і за зовнішнім виглядом речовинами. На перший погляд вони нам добре відомі. Але така впевненість небезпечна саме тим, що ми перестаємо бути обережними.

Для того, щоб правильно користуватися тими чи іншими хімічними речовинами, треба знати їхні властивості, способи отримання, галузі застосування і правила поводження з ними. Зокрема, і кислотність того чи іншого продукту, яка визначається рівнем рН.

Показник рН – це показник, що характеризує концентрацію йонів Гідрогену в розчинах, тобто показує кислотність розчину.

Показник рН має велике практичне значення в природі, у виробничих процесах хімічної, текстильної, шкіряної та харчової промисловості, у сільському господарстві й лабораторній практиці, для діагностування захворювань організму людини.

А як практично можна визначити рН розчину у різних продуктах харчування, засобах гігієни і використати ці знання на практиці?

IV. Операційно-виконавчий етап

Учитель пропонує виконати групове завдання – дослідницький проект (тема «Установлення приблизного значення рН водопровідної, мінеральної газованої води, молока, кефіру, косметичної продукції за допомогою універсального індикатора та природних індикаторів»). Використовуйте алгоритм експериментальної роботи:

1. Уважно прочитайте текст роботи.
2. Сформулюйте цілі.
3. Складіть план роботи (визначте порядок дій).
4. Повторіть правила техніки безпеки.
5. Підберіть реактиви.
6. Проведіть експеримент.
7. Зафіксуйте спостереження і складіть рівняння можливих реакцій.
8. Зробіть висновок і зрівняйте його з поставленими цілями.
9. Підготуйте виступаючого для повідомлення результатів дослідження.

Завдання для груп

I група. Визначте рН дистильованої, водопровідної, фасованої та мінеральної газованої води за допомогою універсального індикатора. Сформулюйте відповідний висновок про користь цієї води для організму.

II група. Визначте рН свіжого молока, кефіру, ряжанки, йогурту за допомогою універсального індикатора. Зробіть висновок про користь цих продуктів для організму.

III група. Визначте рН кремів для обличчя й рук, шампуню для миття волосся за допомогою універсального індикатора. Сформулюйте відповідний висновок про користь цих засобів для організму.

IV група. Визначте рН ґрунтового розчину. Зробіть висновок

V група. Перевірте дію природних індикаторів (сік буряка, сік калини, сік моркви) на розчин харчової соди, лимонний сік, розчин мила. Сформулюйте висновки.

VI група. Визначення рН харчової і косметичної продукції за допомогою лабораторії Ейнштейна.

Мета: ознайомитися з показником рН та факторами, що на нього впливають.

Обладнання:

1. Цифровий вимірювальний комплекс.
2. Датчик рН, ENPH-A016
3. Хімічний стакан (50 мл) – 10 шт.

Допускається заміна на хімічні стакани будь якого об'єму.

Реактиви і матеріали:

1. Зразок рідкого мила.
2. Зразок шампуню.
3. Зразок одеколону.
4. Зразок лосьйону для тіла.
5. Зразок солодкого напою, виготовленого на основі ортофосфорної кислоти.
6. Зразок солодкого напою, виготовленого на основі лимонної кислоти.
7. Зразок кави.
8. Зразок олії.
9. Зразок молока.
10. Зразок кисломолочного продукту.

Довідка

Харчові продукти та косметика у рідкому стані, як і будь які інші розчини, мають свій рН. Визначити речовини, що впливають на нього у харчових продуктах та косметиці набагато важче, тому що в харчових продуктах міститься значно більше речовин ніж у хімічних розчинах, виготовлених з одного реактиву.

V. Виконання дослідницького проекту та фіксування результатів.

VI. Заключний етап проекту.

Обговорення результатів. Складання загальної таблиці досліджень. Оцінювання роботи кожної групи.

Продукція	Забарвлення універсального індикатора	Значення рН	Середовище розчину	Висновок
Дистильована вода				
Водопровідна вода				
Фасована вода				
Мінеральна газувана вода				
Свіже молоко				
Кефір				
Ряжанка				
Йогурт				
Крем для обличчя				
Крем для рук				
Шампунь				

Загальний висновок

Отже, показник рН має велике практичне значення в природі, виробничих процесах, в житті людини і його можна визначити самостійно навіть в домашніх умовах.

Домашнє завдання

1. Визначте за допомогою універсального індикатора стан здоров'я власного організму, дослідивши проби своєї слини впродовж дня, якщо рН слини (за нормою) має становити 6,4-6,8.
2. Підготувати розповідь (використати матеріали Інтернет) про продукти харчування для людей із підвищеною та зниженою кислотністю шлункового соку.

Матеріали до проєкту

Інформація для І групи

Значення рН відіграє важливу роль під час перебігу біохімічних процесів в організмі людини. Цей показник важливий для діагностування шлунково-кишкових захворювань та загального стану організму.

Наприклад, значення рН крові в здоровій людини дорівнює 7,4 (реакція слабо лужне); шлункового соку – 1,4 – 1,7 (реакція сильно кислотна); сліз – 7,0 (нейтральна).

Інформація для ІІ групи

У харчовій промисловості важливо враховувати рН середовища під час консервування продуктів для їх захисту від гнильних бактерій, грибків, збереження кольору, покращення смакових якостей. У побутових умовах подібні технології використовують під час виготовлення маринадів для овочів і фруктів, м'яса, риби, а в промисловості – у виробництві майонезу, різних соусів.

Показник рН регулюють такі кислоти, як молочна, винна, ортофосфатна, що набули застосування на заводах з виробництва кисломолочних продуктів, кондитерських виробів, безалкогольних напоїв.

Інформація для ІІІ групи

На упаковках з рідкими косметичними засобами, засобами догляду за тілом дуже часто вказують рН, який становить 5,5. Це оптимальна концентрація катіонів Гідрогену для догляду за шкірою.

Інформація для ІV групи

Для нормального росту та розвитку рослин важливою є реакція ґрунтового розчину. Рослини погано ростуть і дають низькі врожаї на сильнокислотних або сильно лужних ґрунтах. Для покращення рН ґрунтів застосовують їх вапнування (якщо кислотні) і гіпсування (якщо лужні).

Інформація для V групи

У природі існує багато природніх кислотно-основних індикаторів.

Ще в 1640 р. ботаніки описали геліотроп-запахну рослину з темно-ліловими квітками, з якої було виділено фарбувальну речовину. Цей барвник, поряд із соком фіалок, став широко застосовуватися хіміками, як індикатор, який в кислому середовищі був червоним, а в лужному – синім.

Цей індикатор – лакмус, який можна добути також з лишайника.

Чай – якщо в стакан з міцним чаєм капнути лимонний сік або лимонну кислоту, він посвітліє. Якщо ж розчинити в чаї питну соду – він потемніє.

Як природні індикатори можна застосовувати сік чорної смородини, моркви, винограду, синьої капусти та синьої цибулі, буряка, калини.

Розділ ІІ. Хімічні реакції

Тема: Швидкість хімічної реакції, залежність швидкості реакції від різних чинників

Мета: навчальна повторити типи хімічних реакцій за кількістю та складом реагентів та продуктів реакції, за тепловим ефектом – екзотермічні і ендотермічні, будову періодичної системи; з'ясувати, що таке швидкість реакції та які чинники впливають на неї; розкрити фізичний зміст швидкості реакції; обґрунтувати значення даної теми у повсякденному житті; розвиваюча: розвивати вміння застосовувати набуті знання на практиці, критично мислити, аналізувати, порівнювати, робити висновки, вдосконалювати навички проводити хімічні реакції;

виховна: формувати пізнавальний інтерес до предмету, доброзичливе ставлення один до одного, вміння слухати, працювати у групі, сприяти формуванню наукового світогляду учнів.

Форма проведення: STEM–урок.

Тип уроку: комбінований

Обладнання: комп'ютер, сульфатна кислота 5% та 10%, алюміній, магній, цинк, мідь, гранули магнію та стружка магнію, спиртівка, сухе пальне, сірники, тримач, пробірки.

Міжпредметні зв'язки: хімія, фізика, біологія, географія, інформатика, історія

Синхронізація програм уроків

Предмет	Тема	Завдання за предметами	Очікуваний результат з предмету
Хімія	Швидкість хімічної реакції, залежність швидкості хімічної реакції від різних чинників	Швидкість реакції. Класифікація хімічних реакцій за тепловим ефектом (екзотермічні та ендотермічні), за складом та кількістю реагентів та продуктів реакції (обміну, сполучення, розкладу, заміщення) фактори, які впливають на швидкість хімічної реакції (температура, концентрація речовини, природа реагентів, каталізатор, ступінь подрібнення речовини)	<i>Характеризує</i> хімічні реакції за тепловим ефектом, складом реагентів та продуктів реакції, визначає їх за характеристиками, характеризує поняття інгібітора та каталізатора <i>Записує та складає:</i> на дошці хімічні реакції у молекулярному, йонному повному та скороченому виглядах.
Фізика	Швидкість	Поняття швидкості, залежність швидкості від різних чинників	Знає фізичний зміст швидкості
Географія	Рухи земної кори, атмосфери та гідросфери	Швидкість географічних об'єктів	Називає рухи географічних об'єктів та їх наслідки.
Біологія	Рухи тварин і рослин	Швидкість живих організмів, обмін енергії. Метаболізм	Склад шлункового соку, швидкість тварин. Метаболізм тварин
Інформатика	Служби Інтернету. Зберігання даних та колективна робота в Інтернеті.	Пошук інформації в Інтернеті.	Презентація, фотографії.

Історія	Історичні відкриття в науці.	в	Історичні знахідки	Знають об'єкти стародавнього світу та з яких матеріал виготовлені.
---------	------------------------------	---	--------------------	--

Хід уроку:

I. Організаційна частина

II Оголошення теми і мети уроку

III. Актуалізація опорних знань

Приєм доповни речення....

1. Реагенти це речовини.....
2. Продукти реакції це речовини....
3. За кількість продуктів та реагентів реакції можна поділити на....
4. Екзотермічні реакції....
5. Ендотермічні реакції.....
6. Каталізатор це.....
7. Природні каталізатори називаються....

IV. Мотивація навчальної діяльності. Розповідь вчителя з елементами демонстрації

У повсякденному житті ви всі постійно спостерігаєте за хімічними реакціями або є їх учасником. Ми навіть не замислюємося скільки їх протікає навколо нас протягом дня. Одні реакції проходять надзвичайно швидко, що навіть не помітні для людського ока. Інші - проходять надзвичайно довго і щоб повністю прореагували речовини потрібні іноді навіть не століття, а цілі тисячоліття.

На цьому занятті нам потрібно з вами розібратися з такими питаннями:

- Що ж таке швидкість хімічної реакції?
- Які чинники будуть впливати на проходження хімічної реакції?

V. Вивчення нового матеріалу

В першу чергу нам потрібно розібратися з поняттям швидкості в хімії. Давайте всі разом згадаємо поняття швидкості в фізиці. Швидкість – це фізична величина, що дорівнює відношенню переміщення тіла до проміжку часу, за який це переміщення відбулося.

Це ж визначення стосується і біології. Згадаємо поняття про рухи тварин і рослин. Вказуємо, що тварини можуть досягати швидкості в 60 км/год – гепард. Також згадаємо про найповільніших тварин. Наводимо приклад: равлик, який розвиває швидкість 3 м/год. З курсу біології згадаємо, що рослини також можуть рухатися, а рух пов'язаний зі швидкістю. Учні самостійно наводять приклади рухів рослин. Наприклад: мімоза соромлива, закриває відразу листочки після дотику від них. А квіти закривають свої пелюстки від декількох хвили до 20- 30 хвилин.

Потім переходимо до швидкості в географії. Які географічні об'єкти можуть рухатися? У географії розглядають рух різноманітних об'єктів, а із рухом і швидкість, яку можуть розвинути ці об'єкти. Наприклад, швидкість вітрів, хвиль – і це дає змогу надавати ураганам певні категорії.

І перед дітьми постає таке питання: «Чи можуть якісь літосферні об'єкти рухатися?». Відповідь так. Це – материки! Вони розміщуються на літосферних плитах, які рухаються із певною швидкістю.

І тепер перед нами постає питання про швидкість в хімії та всі фактори, які з нею зв'язані. Ми знаємо, що хімія розглядає всі свої об'єкти з точки зору молекул, атомів та процесів перетворень, що з ними пов'язані. Отже, швидкість у хімії пов'язана з цими поняттями. Внаслідок хімічної реакції одні речовини перетворюються на інші. Коли ми «заглянемо» в світ молекул, то поспостерігаємо, що нові речовини утворюються внаслідок взаємодії між собою різних молекул реагентів. Показуємо реакцію соди з оцтом і зауважуємо, що реакція пройшла швидко. Отже швидкість хімічної реакції це фізична величина, яка дорівнює відношенню зміни кількості утвореної або витраченої речовини до проміжку часу.

$$U = \frac{c}{\Delta t}$$

C - молярна концентрація, (моль/л)

Δt - початковий і кінцевий час хімічної реакції, (с)

Після того, як ми з вами з'ясували, що таке швидкість у хімії, давайте разом дізнаємося, які чинники впливають на швидкість проходження хімічної реакції.

Вислуховуємо думки дітей і разом підводимо висновок.

На швидкість реакції впливають:

1. Природа реагентів.
2. Концентрація.
3. Ступінь подрібнення речовини.
4. Температура.
5. Каталізатор.

Тепер ми з вами детальніше зупинимося на кожному факторі.

Перший фактор, який ми розглядаємо це природа реагентів. Щоб розібратися в цьому питанні в першу чергу звертаємося до історії. Всі знаємо, що піраміди слугували для поховання фараонів. І згідно вірувань давніх єгиптян, щоб їх правитель почувався на тому світі зручно, в піраміді розміщували велику кількість речей, які були виготовлені із різних матеріалів. У наш час коли вчені досліджують піраміду, то знаходять ці речі у різному стані.

Давайте звернемо увагу на те, що золоті прикраси не втратили свого вигляду за пару тисяч років. А речі виготовлені із заліза покривалися шаром іржі. Тобто два метали знаходилися в однакових умовах, але реагували із компонентами повітря із різною швидкістю. Це дає зробити висновок, що різні хімічні елементи та речовини володіють різною хімічною активністю, яка впливає на швидкість проходження хімічної реакції.

Знання про цей фактор широко використовуються в медицині. Якщо ставити в тіло людини металічні пластинки, які добре будуть піддаватися окисленню то через деякий час їх потрібно буде змінювати, оскільки вони перестануть виконувати свою функцію і почнуть шкодити організму. Тому в медицині для операцій, використовують метали, які володіють малою хімічною активністю із речовинами організму, наприклад титан.

Лабораторний дослід. Наливаємо у 4 пробірки однаковий розчин сульфатної кислоти. В першу пробірку додаємо цинк, в другу пробірку додаємо магній, в третю додаємо мідь, а в четверту додаємо алюміній. Ми спостерігаємо виділення водню. У четвертій пробірці реакція не проходить оскільки мідь не витісняє водень із кислоти. Ми спостерігаємо, що в пробірці з магнієм та цинком реакція починає проходити, у пробірці з магнієм більш активно, оскільки магній більш активний метал. В пробірці з алюмінієм реакція спочатку не проходить, оскільки алюміній вкритий плівкою і кислоті потрібно спочатку знищити плівку. Коли плівки не стане ми спостерігаємо бурхливу реакцію.

Другим фактором, який буде впливати на швидкість хімічної реакції є концентрація. Кожен день ми з вами зустрічаємося із концентрацією речовин. Самий звичайний чай чи кава, яку ми заварюємо зранку і буде прикладом концентрації. Хтось любить міцну каву, хтось каву з молоком. Але всі ми з вами знаємо, що кава піднімає тиск і відповідно чим міцніший напій пити тим більший вплив на організм вона буде створювати. Тобто в організм буде потрапляти більше кофеїну, який швидше створить в організмі тонізуючий ефект. Отже, чим вища концентрація речовини, тим швидше буде проходити реакція. Досить багато професій працює із поняттями про концентрацію речовини. Наприклад, пожежники знають, якщо в приміщеннях йде тління предметів то свіжа порція повітря призведе до швидкого виникнення та поширення полум'я. Тобто концентрація кисню в повітрі у приміщенні була низькою, яка підтримувала тільки тління, а після потрапляння свіжого повітря з більшою концентрацією кисню швидкість реакції пришвидшилася, що призводить до виникнення вогню.

Всі ми знаємо, що коштовні метали малоактивні і практично не вступають в хімічні реакції. Зокрема золото і платина. При додаванні розчинених кислот вони з ними не

реагують. Але є речовина під назвою «царська горілка», яка являє собою суміш двох концентрованих кислот: хлоридної та нітратної у співвідношенні 1:3, яка здатна розчинити навіть ці метали. У ювелірній справі використовують цю речовину для видобутку золота та платини. Таким чином підводимо висновок, чим більша концентрація речовини, тим швидше проходить хімічна реакція.

Лабораторний дослід. У двох пробірках знаходиться гранули магнію. У першу пробірку додаємо 5% розчин сульфатної кислоти, а в другу додаємо 10% розчин сульфатної кислоти. І спостерігаємо, що в 10% розчині реакція проходить швидше.

Третім фактором, який впливає на швидкість реакції є ступінь подрібнення речовини або площа реагуючої поверхні. Всі ми з вами зранку коли заварюємо чай додаємо до нього цукор, але трапляється випадок, коли цукор наповнюється вологою і формується цукрова грудка. Коли ми порівнюємо, як буде розчинятися цукрова грудка і звичайний цукор, то спостерігаємо, що цукор який знаходиться у формі маленьких кристаликів розчиниться швидше ніж у формі грудки. Це пояснюється тим фактом, якщо скласти суму площі маленьких кристаликів то вона виявиться набагато більшою чим площа однієї великої грудки. Це дає змогу молекулам води більше підійти до молекул цукру і таким чином пришвидшити розчинення цукру у воді. Але потрібно враховувати той фактор, якщо речовини будуть знаходитися у вигляді порошку і щільно прилягати один до одного, то площа реагуючою поверхні не буде збільшуватися, оскільки частинки речовини тісно прилягають одна до одної.

Лабораторний дослід. У дві пробірки наливаємо кислоту однакової сили і додаємо до одної магній у вигляді гранул, до іншої у вигляді стружки. І спостерігаємо, що у пробірці із стружкою реакція пройшла швидше.

Четвертим фактором є температура. Всім відомо, що накип у чайнику можна знімати за допомогою лимонної кислоти. Тому, давайте детально розглянемо цей процес. Коли ми засипаємо лимонну кислоту у холодну воду, то ми можемо спостерігати ледь помітну реакцію. Потім чайник ставимо на плиту та починаємо підігрівати і спостерігаємо, що зі зростанням температури зростає і швидкість проходження реакції. Досить багато процесів як фізичних так і хімічних потребують зміну температури. При виверженні вулканів виділялася магма, яка досягаючи узбережжя перетворювала пісок на скло. У живих організмах температура є ключовим фактором. При порівнянні температури тіла птахів (приблизно 42 градуси) та людини (36,6 градуси) можемо робити висновок, що всі процеси окиснення речовин в тілі птахів проходять швидше ніж у людини. Птахам необхідна велика кількість енергії, яка швидше виділиться при більшій температурі тіла птаха. Отже, температура впливає на швидкість проходження реакції.

Лабораторний дослід. Беремо дві пробірки із кислотою та цинком. Одну з них нагріємо, іншу ні. І ми спостерігаємо, як швидкість реакції зростає зі збільшенням температури. На молекулярному рівні ми можемо спостерігати, як зі збільшенням температури зростає швидкість руху молекул та атомів. Із зростанням цього руху пришвидшується хімічна активність речовини.

І останнім чинником є наявність каталізаторів та інгібіторів, тобто речовин, які будуть прискорювати або сповільнювати хімічні реакції. У випадку каталізаторів досить влучно зараз розглянути біологічні каталізатори – ферменти. Візьмемо дві пробірки. В одну пробірку беремо крохмаль, а у іншу пробірку білок і додаємо до кожної слину. Через декілька хвилин ми додаємо до пробірки з крохмалем йод, але ми бачимо, що не відбувається утворення синього кольору, це свідчить про те, що крохмаль під дією слини розклався. В другій пробірці, де знаходився білок реакція не проходить. Ми можемо переконалися проводячи біуретову реакцію. Це якісна реакція на пептидний білок. В результаті утворюється фіолетовий колір, що дає зробити підставу, що пептидні зв'язки залишилися і структура білка під дією слини не змінилася. Ми можемо підвести висновок, що ферменти, специфічні каталізатори, які прискорюють хімічні реакції у живих організмах. Без них усі

реакції в організмі, проходили б надзвичайно довго. І для отримання певної порції енергії потрібно було багато часу.

В неживих системах, каталізatori пришвидшують реакції. Без їхньої участі не проходять реакції по видобутку багатьох речовин. У 7 класі на уроках хімії ми одержували кисень із пероксиду. Але розкладання пероксиду дуже тривалий процес. І коли ми до нього додавали каталізатор (манган (IV) оксид) ми спостерігали миттєву реакцію.

Інгібітори речовини, які сповільнюють проходження хімічної реакції. ці речовини використовують у агрономії, на різних заводах, для транспортування агресивних речовин. Наприклад: у агрономії використовують для сповільнення проростання рослин під час зберігання. У стічних трубах використовують інгібітори сірководневої, вуглекислотної корозії, які слугують для захисту мереж.

Отже, каталізatori речовини, які прискорюють проходження хімічних реакцій, а інгібітори – речовини, які сповільнюють проходження хімічної реакції. Раніше люди використовували жаб криничок для відтермінування терміну скисання молока. В глиняний глек опускали жабу криничку. Внаслідок того, що шкіра жаби виділяє багато речовин для знезараження шкіри, пригнічувалася і життєдіяльність кислomолочних бактерій, внаслідок цього молоко не скисало. Отже, хімічна реакція сповільнювалася.

Таким чином на занятті ми розглянули поняття хімічної реакції та чинники, які впливають на хімічну реакцію.

VI. Закріплення вивченого матеріалу

«Мозковий штурм»

Наведіть приклади із власного життя, де ви могли пришвидшити хімічну реакцію? Який фактор допоміг вам пришвидшити проходження хімічної реакції?

VI. Підведення підсумків уроку

VII. Домашнє завдання

STEM-ПРОЄКТ

Тема. Фотосинтез

Мета: навчальна сформувані поняття про фотосинтез, як ендотермічну реакцію, розкрити його фізичний зміст;

розвиваюча: розглянути, як людина використовує фотосинтез та шляхи подальшого його використання;

виховна: розвивати науковий світогляд, доброзичливе ставлення один до одного, вміння слухати, працювати у групі, сприяти формуванню наукового світогляду учнів.

Форма проведення: STEM – урок дослідження.

Обладнання: комп'ютер, монітор, колонки, матеріали та інструменти згідно технологій виготовлення виробів, елодея.

Міжпредметні зв'язки: хімія, фізика, математика, технології, креслення, інформатика, біологія.

Хід проєкту

1. Проблемні питання.

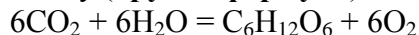
- ✓ Що таке фотосинтез?
- ✓ Схема фотосинтезу.
- ✓ Чинники, які впливають на фотосинтез.
- ✓ Використання фотосинтезу людиною.
- ✓ Подальше використання та застосування фотосинтезу.

Фотосинтез – процес утворення органічних речовин із неорганічних під дією світла. Внаслідок поглинання рослинами сонячного світла, воно акумулюється у вигляді хімічних зв'язків у молекулах глюкози, при цьому виділяється кисень. Молекула кисню утворюється із молекул води. Таким чином процес фотосинтезу відноситься до ендотермічних реакцій. Це надзвичайно складний процес, що передбачає довгу послідовність узгоджених біохімічних

реакцій. Він відбувається у **вищих рослинах, водоростях, багатьох бактеріях, деяких археях і найпростіших** — організмах, відомих разом як **фототрофи**. Сам процес відіграє важливу роль для **кругообігу вуглецю** у природі. Цей процес підтримує життя на Землі

Рослина поглинає не всю сонячну енергію, а лише її фотосинтетичну активну радіацію, під впливом якої проходить фотосинтез, що впливає

Узагальнене рівняння фотосинтезу (**брутто-формула**) має вигляд:



Процес фотосинтезу пов'язаний із хлоропластами. Саме там відбувається зв'язування сонячної енергії. Але в поглинанні сонячної енергії беруть участь не тільки зелені пігменти – хлорофіл, а й інші пігменти червоного, жовтого кольорів (каротиноїди, ксантофіли). Таким чином ці пігменти вловлюють світлові хвилі іншої довжини, які не вловлює або погано вловлює хлорофіл. Тобто вони надають додаткову порцію сонячної енергії для процесу фотосинтезу. Це пояснює зокрема проникнення водоростей різних класів на значні глибини. Зокрема найдовша довжина хвилі – червона, саме ці хвилі проникають на найбільшу глибину в воді. Тому червоні водорості мають можливість проникати на значні глибини, завдяки наявності каротинів, які поглинають саме ці промені.

Переглянемо відео:



Давайте переконаємося на досліді. Який покаже нам залежність швидкості хімічної реакції від кількості світла.

Поділимося на групи. Кожна група буде виготовляти діодні світильники різного кольору. Одна група буде виготовляти світильники білого кольору, друга група буде виготовляти світильники червоного кольору, третя група буде виготовляти світильники синього кольору, четверта група – жовтого кольору, п'ята – зеленого кольору.

Друга частина досліді – експерименти із елодеєю.

Спосіб виготовлення діодної лампи

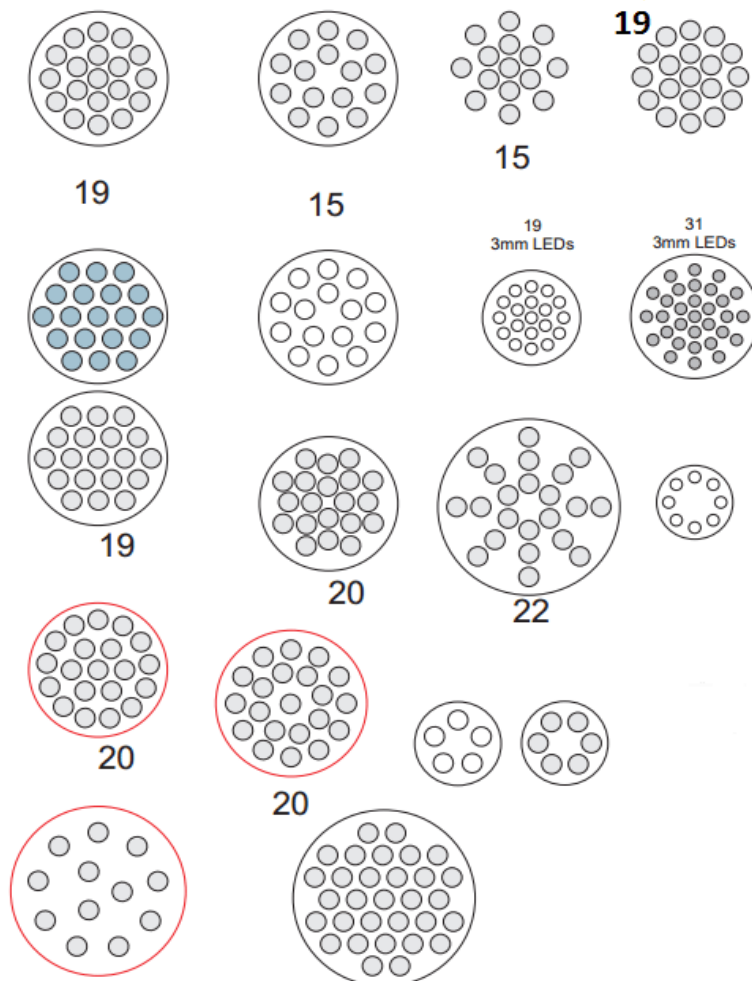
Найпростіше самому зробити світлодіодну лампу з перегорілої галогенної лампочки з - GU4. У цьому випадку Вам знадобляться наступні матеріали та інструменти:

- Світлодіоди. Їх кількість виберіть самі в залежності від того, наскільки яскравим повинно бути світлодіодне освітлення. Відразу ж звертаємо Вашу увагу на те, що більше 22 діодів вибирати не варто (це ускладнить процес складання і до того ж зробить лампочку надто яскравою).
- Супер-клей (можливе використання звичайного клею, але він буде довше застигати, що не дозволить зробити LED лампу швидко).
- Невеликий шматок мідного дроту.
- Резистори. Їх кількість і потужність розрахує онлайн-калькулятор.
- Невеликий шматок листового алюмінію (альтернативний варіант - звичайна банка з під газованого напою).
- Доступ до Інтернету. Вам потрібно буде відкрити спеціальний **онлайн калькулятор** для розрахунку схеми світлодіодної лампи.
- Молоток, паяльник і дирокол.

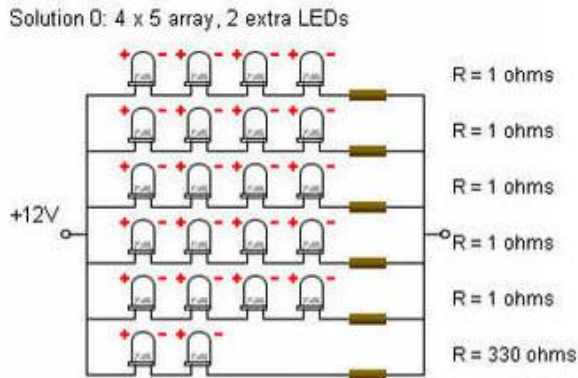
Підготувавши всі матеріали можна переходити безпосередньо до виготовлення діодної лампочки. Для наочності процесу монтажу, додається покрокова інструкція з фото прикладами кожного етапу.

Отже, щоб зробити світлодіодну лампу на 12 вольт, Вам необхідно виконати наступні дії:

1. Видаліть зі старої галогенної лампочки верхнє скло, а також білу замазку біля Голкового цоколя (як показано на фото нижче). Для цього найкраще використовувати викрутку.
2. Переверніть лампу цоколем вгору і акуратно за допомогою молотка вибийте штирі з посадкового місця. Стара галогенна лампочка повинна випасти.
3. Згідно обраної Вами кількості світлодіодів придумайте схему їх розташування, на підставі чого зробіть паперовий трафарет. Можете скористатися вже існуючою заготовкою і роздрукувати одну з готових схем, які задані на зображенні:



4. Приклейте трафарет до листа алюмінію за допомогою супер-клею, виріжте лист за формою трафарету, після чого дрікопробивачем зробіть посадкові місця під світлодіоди.
5. Згенеруйте в інтернеті креслення збірки світлодіодної лампи для Ваших умов. У нашому випадку для створення LED лампочки в домашніх умовах з 22 діодів потрібно зібрати наступну схему:



The wizard says: In solution 0:

- each 1 ohm resistor dissipates 0.4 mW
- the wizard thinks 1/4W resistors are fine for your application
- the 330 ohm resistor dissipates 132 mW
- the wizard thinks 1/4W resistors are fine for your application
- together, all resistors dissipate 134 mW
- together, the diodes dissipate 1320 mW
- total power dissipated by the array is 1454 mW
- the array draws current of 120 mA from the source.

6. Покладіть алюмінієвий диск на зручну підставку і вставте в посадочні місця світлодіоди, як показано на фото. Щоб спростити процес пайки, підгинайте ніжку катода одного діода до ніжки анода іншого.

7. Акуратно проклейте все світлодіоди, зробивши їх єдиною конструкцією. **Важливий момент** - клей не повинен потрапити на ніжки діодів, тому що при пайці буде виділятися вкрай неприємний дим.

8. Коли клей застигне, приступите до пайки ніжок. До речі, для цього рекомендуємо Вам, що також не займе багато часу. Згідно зі схемою спаяти діоди **LED лампи**, залишивши тільки одну плюсову ніжку і одну мінусову для підключення харчування. Ніжку «-» рекомендується наполовину обрізати, щоб в подальшому не переплутати полярність контактів саморобної світлодіодної лампочки.

9. Згідно зі схемою припаяйте резистори до мінусових контактів. В результаті згідно з нашим прикладом повинно вийти 6 плюсових кінчиків і 6 мінусових (з резисторами).

10. Спаяти резистори згідно згенерованої схемою.

11. До утворився двох контактів припаяйте по однаковому шматочку мідного дроту, що в результаті дозволить зробити штирьковий цоколь світлодіодної лампи в домашніх умовах. За аналогією з попередньою порадою одну ніжку на час зробіть коротше (мінусову), щоб потім нічого не переплутати і правильно виконати підключення.

12. Щоб в майбутньому не відбулося замикання, ретельно проклейте простір між виведеними ніжками.

13. Виконайте фінішну збірку LED лампочки: диск помістіть на відбивач і ретельно проклейте його.

14. Маркером підпишіть на корпусі зібраної світлодіодної лампи де «+» і де «-», також позначте, що саморобний джерело світла розрахований на підключення до живлення 12 Вольт, а не 220.

Після виготовлення ламп – **проводимо експеримент**.

У 5 пробірок наливаємо воду та кладемо елодею. До кожної пробірки ми підставляємо по 1 виготовленому світильнику і включаємо його. Спостерігаємо за ними.

Що ми спостерігаємо? *Спостерігаємо утворення бульбашок кисню.*

○ В якій пробірці найінтенсивніше проходить фотосинтез? *У пробірці із червоним світильником.*

○ Чому? *Завдяки тому, що найбільш інтенсивно поглинається червоне випромінювання або червоний спектр сонячного випромінювання. Далі йде пробірка із синім кольором.*

○ Що дає змогу нам бачити бульбашки кисню? Кисень, газ, який погано розчинний у воді. При утворенні буде підніматися наверх. Таким чином даючи додаткове освітлення різноманітним за спектром випромінювань буде зростати інтенсивність фотосинтезу.

Питання для роздумів.

Питання 1. Чому в акваріумах встановлюють додаткові системи збагачення води киснем при наявності великої кількості водоростей. Кисень, газ який погано розчиняється у воді. І тому при наявності великої кількості водоростей хоч і буде відбуватися фотосинтез, але багато кисню перейде до повітря, таким чином для акваріумів встановлюють додаткові системи аерації.

Питання 2. Які труднощі виникають при вирощуванні рослин у теплицях взимку та як з ними боротися? Зимою – світловий день становить не значну частину доби. При вирощуванні рослин для того щоб вони почали плодоносити потрібно, щоб вони отримали достатню кількість сонячної енергії. Таким чином для них потрібно встановлювати світильники червоного спектру випромінювання. При отриманні достатньої кількості енергії потреба у використанні різноманітних хімічних речовин для прискорення росту відпаде. В багатьох європейських теплицях використовують дану методику.

Питання 3. Як знання про фотосинтез можуть допомогти в еру космонавтики? В майбутньому для космічних подорожей, які будуть займати не один земний рік для людей потрібно буде технології для забезпечення їх киснем. Однією із таких технологій може стати використанням на космічному кораблі теплиці із різними видами освітлення.

Питання 4. Скільки спектрів є у видимому сонячному світлі? Які найдовші та які найкоротші?

Найдовші червоні, найкоротші сині.

Отже. Під час цього проекту ми з вами вивчили, які фактори впливають на швидкість фотосинтезу та де ми можемо використати ці знання на практиці.

Домашній експеримент

Метою домашнього експерименту є продовження вивчення впливу світла на процес фотосинтезу. Кожна група дітей забирає додому виготовлену світлову лампу. Вдома вони набирають у пластикову пляшку воду і підсвічують цю воду протягом двох-трьох тижнів світлом свого діючого світильника.

Після закінчення експерименту учні приносять отримані результати і порівнюють їх. Вони спостерігають у якій групі учнів зазеленіла вода і в якій степені це відбулося.

КВЕСТ

Тема: Квест «Хімічні реакції»

Мета: поглибити знання з природничих наук, провести взаємозв'язок із життям, вдосконалити вміння аналізувати отриману інформацію з різних предметів, вдосконалити вміння виконувати компетентні завдання.

Тип уроку: квест

Форми роботи: групова, квест, лабораторні дослідження

Обладнання та матеріали: друковані роботи до квесту; маршрутний лист квесту, витяжна шафа, клаптики тканини, пробірки, кристалізатор реактиви – крохмаль, вода, мильний розчин, розчин йоду, розчин білка, натрій, фенолфталеїн, лакмус, натрій хлорид, купрум (II) сульфат, оцет, хлоридна кислота 5%, натрій карбонат, алюміній, сульфатна кислота 10%

Базові поняття та терміни: реакції розкладу, сполучення, обміну, нейтралізації, заміщення, екзотермічні й ендотермічні реакції.

Організаційний етап

Підготувати маршрутні листи, листи підтвердження з станцій. На підготовчому етапі учні вивчали тему: «Хімічні реакції».

Хід уроку

I. Вітання

II. Об'єднання у команди. **Вручення маршрутних листів.** У кожної групи початок руху із іншої станції.

На кожній станції чекає учитель або учень із підготовленими завданнями. За кожен правильну відповідь на питання ви отримуєте по 5 балів. Відповідь зараховується тільки перша.

Маршрутний лист

Станція 1. «Планетарна роль»

Станція 2. «Чудодійна речовина»

Станція 3. «Пекуча рідина»

Станція 4. «Засоби захисту рослин»

Станція 5. «Речовина і струм»

Станція 6. «Таємниця шлунку»

Станція 7. «Газ – вбивця вогню»

Станція 8. «Метал, який літає»

Станція 9. «Благородний метал»

Кожна команда отримує свій маршрутний лист та картку із таблицею результатів, в яку буде виставлятися зароблена кількість балів на кожній станції. Команди можуть починати із станцій 1, 3, 5, 7, 8, 9.

Станція 1. «Планетарна роль»

Цей продукт утворюється у рослинах. Він виконує запасну функцію. Попередники цієї речовини утворюються внаслідок ендотермічної реакції, яка відбувається цілодобово у рослинах. Цей продукт господині використовують для приготування їжі. В народній медицині використовують для зупинки діареї, в господарстві раніше використовували для надання білого кольору та продовження терміну життя речам. Яку речовину закодовано у цьому посланні. (Крохмаль)

Після того, як група учнів дає відповідь, яка речовина зашифрована вони повинні провести дослід, щоб визначити на практиці цю речовину. Надається три клаптики тканини. Один клаптик тканини змочений розчином крохмалю, інший змочений білком, інший просто змочений водою. Дається три підписані пробірки, одна з йодом, інша з мильним розчином, третя з водою. Потрібно за допомогою якісної реакції визначити тканину змочену крохмалем. За правильно проведений дослід дається 5 балів.

Станція 2. «Чудодійна речовина»

На першій станції ви визначили речовину крохмаль. Тепер давайте з вами проведемо дослід. Приготуйте розчин води і крохмалю у співвідношенні 1:1. Потім проекспериментуйте з розчином, який ви отримали. Опишіть якими властивостями володіє дана речовина. До якого різновиду речовин вона належить. (Ньютонівська рідина)

Станція 3. «Пекуча рідина»

На цій станції ви будете визначати їдку речовину. Ця речовина може утворюватися при взаємодії металу із універсальним розчинником. Цей метал у організмі людини відповідає за скорочення м'язів, регулює функції крові нирок. У XV-XIX ст. чумаки їздили за товаром, який собою являв сполуку утворену цим металом. За допомогою волів, цей товар розвозили по всій Україні. Зараз в Україні цю речовину видобувають в Артемівському середовищі. Цей метал м'який, його можна порізати ножом. Що це за метал? (Натрій) Інструктаж з БЖД. Лужний метал натрій енергійно взаємодіє з водою, при цьому виділення водню супроводжується вибухом. Тому під час роботи з металічним натрієм слід бути особливо обережним.

Не можна допускати, щоб натрій мав контакт з водою, вологими предметами, органічними сполуками, що містять хлор, твердим оксидом карбону (*сухим льодом*).

Всі роботи з металічним натрієм треба виконувати на піддонах у витяжній шафі, використовуючи захисні окуляри і гумові рукавиці, віддалік від джерел води і тепла. Не дозволяється працювати з натрієм за вологості в приміщенні більш ніж 60%.Зберігати

металічний натрій необхідно в скляній тарі, яка щільно закрита пробкою, під шаром зневодненого гасу, парафіну або трансформаторного мастила. Банки зберігаються в металевому ящику з піском.

Виймати металічний натрій з тари, завантажувати його в апарати тощо треба лише сухим пінцетом або тигельними щипцями. Гас, парафін та трансформаторне мастило з поверхні металу витирають фільтрувальним папером. Різати металічний натрій потрібно на фільтрувальному папері сухим і гострим ножем. Первинне різання натрію треба виконувати під шаром трансформаторного мастила або гасу для зняття верхнього пероксидного шару, оскільки внаслідок контакту пероксидних сполук з чистим металом на відкритому повітрі може бути вибух.

Викидати залишки металічного натрію в каналізаційну раковину або тару для збирання сміття не дозволяється

Прилади і посуд, в яких можлива наявність частинок металічного натрію, потрібно спочатку промити етиловим спиртом і тільки після цього, коли весь метал розчиниться в ньому, можна промивати водою.

Для гасіння металічного натрію, що загорівся, потрібно користуватися порошковим вогнегасником, сухим піском, сухою магнезією або ковдрою. Не дозволяється застосовувати для гасіння лужних металів воду, пінні вогнегасники та оксид карбону (вуглекислоту).

Досліди з лужними металами проводить тільки вчитель.

Дослід. У кристалізатор налити води, потім додати індикатор (потрібно вибрати індикатор із запропонованих лакмусу та фенолфталеїну (фенолфталеїн)), потім додати маленький шматок цього металу до води. В кінці завдання потрібно назвати тип реакції між водою та металом (екзотермічна, заміщення). Утворену речовину розділити на дві пробірки для 4 та 5 станцій.

Станція 4. «Засоби захисту рослин»

Цю речовину використовують для захисту рослин від різноманітного спектру грибкових та бактеріальних захворювань. В лабораторних умовах її можна добути дією луку на відповідну сіль. Речовина має синій колір. Метал, який утворює дану речовину, використовують в проводах, раніше з нього виробляли гроші. Як називається даний метал? (Купрум) Дослід. Добути дану речовину із речовини, яку добули у попередньому розчині. Як називається тип реакції? (обміну) При яких умовах вона відбувається? (необоротності)

Станція 5. «Речовина і струм»

На цій станції ми з вами продовжуємо досліджуємо властивості утвореної речовини у досліді 3. Дана речовина проводить електричний струм. Тому вона належить до..... (електролітів). Електроліти широко використовуються у повсякденному житті людини. Наведіть приклад, де зараз з вами знаходиться електроліт? (телефонна батарея). Який елемент утворює речовину у вашому телефоні (Літій). Ще одне завдання, яке стоїть перед вами. Уявимо, що ви пошкодили телефонну батарею і електроліт потрапив на шкіру. Які ваші подальші дії для знешкодження речовини? (Оцтом нейтралізуємо літій гідроксид). Тепер на досліді вам потрібно знешкодити розчин, що утворився у досліді 3. Як називається тип реакції між кислотою і основою? (нейтралізації).

Станція 6. «Гаємниця шлунку»

Речовина, яка знаходиться в шлунку активує ферменти для початку травлення. Найбільше цієї речовини знаходиться в шлунку крокодила. Концентрація її настільки велика, що здатна перетравлювати різноманітні предмети. Також, ця речовина входить до складу царської горілки. При взаємодії з деякими солями виділяється газ, який не підтримує горіння. І використовується у вогнегасниках. Напишіть вкажіть формулу цієї речовини. (HCl) Вкажіть тип реакції із солями. (обміну) Дослід. З допомогою яких реактивів можна відрізнити дану речовину від води. (індикатор) Дві пробірки з водою і хлоридною кислотою. Два індикатори лакмус і фенолфталеїн. Яку речовину не можна використовувати для

визначення кислого середовища і чому? (фенолфталеїн, оскільки він безбарвний в нейтральному і кислому середовищі).

Станція 7. «Газ – вбивця вогню»

У народному господарстві цей газ застосовується для виробництва **цукру, вина, пива**, для виготовлення газованої води. У рідкому стані він отримав назву - «**сухий лід**», застосовують для охолодження **м'яса, риби**. Потрібно назвати цей газ. (вуглекислий газ) Дослід. Потрібно провести реакцію оцту із натрій карбонатом. Пояснити, як потрібно зібрати даний газ та з допомогою якого досліду довести його наявність. (Пробірка повинна бути направлена дном до низу, доводити наявність – потрібно опустити скіпку, яка горить в пробірку з вуглекислим газом, скіпка затухне).

Станція 8. «Метал, який літає»

Цей метал вступає в реакцію з кислотами. Завдяки тому, що він легкий його використовують для приладів та деталей, які використовують в авіаційній промисловості для побудови літаків. Після відкриття Америки був час, коли цей метал в Європі коштував дорожче за золото. У електричній галузі із цього металу виготовляють проводи для ліній високої напруги. Назвати цей метал. (Алюміній). Дослід. Перед вами знаходяться алюміній та пробірка із сульфатною кислотою. Провести реакцію. Вказати тип реакції та газ, що виділиться. (заміщення, водень).

Станція 9. «Благородний метал»

Цей метал набув досить великого поширення. Він володіє малою хімічною активністю. Але в той же час він володіє антибактеріальними властивостями. Оскільки посуд, який виготовлений з цього металу очищує від бактерій воду та їжу. З ним зв'язані багато легенд, особливо це легенди з румунським графом Владом III Цепешем. В наш час його використовують у ювелірній справі. Що це за метал? (срібло) Ваше завдання записати рівняння реакції цього металу з сульфатною кислотою. Пояснити свою точку зору. (реакція не проходить, тому що аргентум стоїть після водню в ряді активності металів і не може витіснити його з кислоти).

Підводимо підсумки

Таблиця результатів

	Кількість питань/Максимальна сума балів	Сума балів команди
Станція 1	2 питання / 10 балів	
Станція 2	1 питання / 5 балів	
Станція 3	3 питання / 15 балів	
Станція 4	3 питання / 15 балів	
Станція 5	5 питань / 25 балів	
Станція 6	4 питання / 20 балів	
Станція 7	2 питання / 10 балів	
Станція 8	3 питання / 15 балів	
Станція 9	2 питання / 10 балів	

Тема 3. Початкові поняття про органічні сполуки

Тема уроку. Поняття про спирти. Метанол, етанол, гліцерол: молекулярні і структурні формули, фізичні та хімічні властивості. Водневий зв'язок, його вплив на фізичні властивості спиртів. Застосування та отруйність спиртів.

Мета уроку: формувати уявлення учнів про розмаїтість органічних речовин на прикладі оксигеновмісних органічних сполук; розширити поняття «функціональна група» на прикладі гідроксильної групи спиртів; формувати знання учнів про гомологічний ряд насичених одноатомних спиртів, що містять функціональну гідроксильну групу; ознайомити

учнів із загальною формулою спиртів, молекулярними, електронними та структурними формулами спиртів, фізичними та хімічними властивостями, зумовленими наявністю функціональної гідроксильної групи, впливом водневого зв'язку на фізичні властивості спиртів; на прикладі гліцеролу ознайомити з поняттям багатоатомних спиртів.

Завдання уроку:

1. Стимулювати у старшокласників уміння виділяти проблему, ставити цілі, визначати завдання і знаходити шляхи їх вирішення, використовуючи творчий потенціал і елементи дослідницької діяльності.

2. Створити стимуляційно-мотивуючу проблемну ситуацію на уроці як необхідну умову для розвитку логічного мислення учнів методами порівняння, аналізу, узагальнення та конкретизації.

3. Актуалізувати знання учнів з теми.

4. На основі міжпредметних зв'язків хімії, фізики, математики, біології, екології познайомити учнів зі спиртами, їх складом, будовою, фізичними властивостями, фізіологічною дією на організм.

5. Розвивати самостійність і практичну активність школярів, навички грамотно викладати свою точку зору і доказово відстоювати її.

6. Розвивати мотивацію вивчення предмета при зверненні до життєвого досвіду школярів і розкритті практичного значення матеріалу.

Учні після вивчення теми повинні знати/розуміти: спирти, їх склад, будову, назви; фізичні, хімічні властивості спиртів; фізіологічну дію спиртів на організм, застосування.

Уміти: характеризувати склад спиртів; наводити формули речовин; висловлювати судження із досліджуваних питань; знаходити шляхи вирішення проблемних ситуацій;

обґрунтувати своє рішення адекватно поставленої проблеми; оцінювати свою діяльність.

Засоби навчання та обладнання: інструкційні картки із завданнями, довідники "Фізичні властивості органічних речовин", набір для моделювання молекул, пробірки, колба з водою, спиртівка, сірники, хімічні склянки, пробірки, фільтрувальний папір, білок курячого яйця, скибочка хліба, скляні палички, комп'ютер, інтерактивна дошка, проектор.

Реактиви: 2М розчин гідроксиду натрію NaOH, 10% розчин сульфату міді (II) CuSO₄, зразки спиртів, розчини гліцерину, етанолу.

Тип уроку: STEM-проект.

Синхронізація програм уроків

Предмет	Тема	Завдання за предметами	Очікуваний результат з предмету
Хімія	Оксигеновмісні органічні речовини. Поняття про спирти. Метанол, етанол, гліцерол: молекулярні і структурні формули, фізичні властивості. Горіння етанолу. Якісна реакція на гліцерол. Інструктаж з БЖД (66-1,69-1,71-1). <i>Лабораторний</i>	Знати: Формули спиртів, їх класифікацію, загальну формулу спиртів, їх будову, властивості.	пояснює реакції горіння органічних речовин, складає молекулярні й структурні формули метанолу, етанолу, гліцеролу, рівняння реакцій горіння метанолу, етанолу, пояснює фізичні та хімічні властивості спиртів, розрізняє за складом метанол, етанол, гліцерол, визначає дослідним

	<i>дослід №11</i> «Взаємодія гліцеролу з купрум (II) гідроксидом.» Отруйність метанолу й етанолу. Згубна дія алкоголю на організм людини		шляхом гліцерол, розв'язує розрахункові задачі за раніше вивченими типами, дотримується правил безпечного поводження з горючими речовинами.
Фізика	Фізичні властивості речовини. Фізичні розмірності і величини	Вивчити фізичні властивості метанолу, етанолу, гліцеролу. Розв'язувати задачі з використанням фізичних розмірностей і величин	Пояснює фізичні властивості метанолу, етанолу, гліцеролу. Розв'язує задачі за вивченими типами.
Математика	Дії раціональними числами	Складати формули речовин, виводити формули, робити необхідні розрахунки	Робить розрахунки при розв'язуванні задач.
Технології	Модель молекули речовини	Виготовляти моделі молекул	Виготовляє моделі молекул.
Інформатика	Служби Інтернету. Зберігання даних та колективна робота в Інтернеті	Пошук інформації в Інтернеті. Робота з мультимедійною дошкою. Віртуальні моделі молекул алканів	Створює інтерактивні плакати, 3D моделі молекул.

При підготовці до уроку учні об'єднуються у 6 груп: I група - "Науковці", II група - "Інженери", III група - "Фізики", IV група - "Хіміки", V група - "Технологи", VI група - "Медики". Учитель пропонує учням по черзі взяти частину якогось малюнка, скласти ці частини в ціле зображення. Таким чином, будуть сформовані групи (кожен малюнок – одна група). Можна взяти, наприклад, такі зображення:

СПИРТИ

- Насичені одноатомні спирти – це органічні сполуки, що містять насичені вуглеводневі радикали, сполучені з функціональною групою – **ОН**
- Загальна формула спиртів – **$C_nH_{2n+1}OH$**
- Номенклатура – Алкан + **ол**



MyShared

Класифікація спиртів

в залежності від кількості ОН-груп спирти поділяють на:

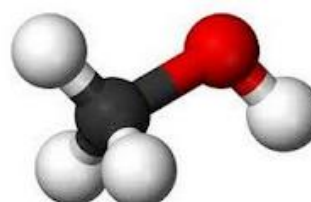
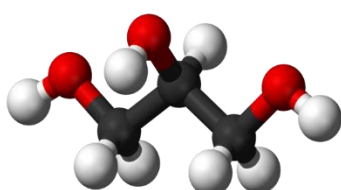
Одноатомні
містять одну ОН-групу
 CH_3-OH **метанол**

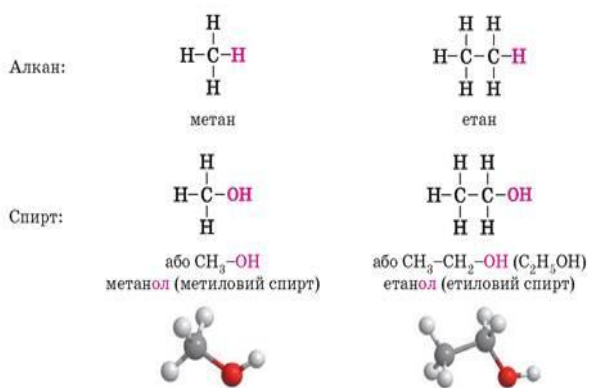


Багатоатомні
декілька ОН-груп
 $CH_2-CH-CH_2$ **гліцерин**
| | |
OH OH OH



MyShared





Роль вчителя - консультант, експерт.

Форма роботи: групова.

Тривалість уроку: 90 хвилин

Хід уроку

I. Організаційний момент

Привітання, перевірка готовності учнів до заняття, установлення психолого – педагогічного контакту з учнями.

Психологічний тест: покажіть ваш настрій на початку уроку, на виданому аркуші намалюйте усмішку (якщо маєте настрій), якщо настрої поганий – вигин намалюйте донизу, якщо не можете визначитися, то намалюйте пряму лінію.

II. Актуалізація знань

Дидактичне завдання: підготовка учнів до роботи на уроці, організація дій школярів, спрямованих на вирішення проблем і досягнення цілей уроку.

Актуалізація знань по темі: фронтальна бесіда.

1. Які речовини називають органічними?
2. Які хімічні елементи найчастіше трапляються у складі органічних сполук?
3. Які класи органічних сполук ми з вами вивчили?
4. Які елементи містяться у складі вуглеводнів?
5. Розглядаємо схему класифікації органічних сполук у підручнику.



Ar — арил

Діяльність педагога: Оголошення теми уроку, формулювання проблеми, завдання. Визначення місця теми в курсі органічної хімії (відповідно до програми). Акцент уваги на взаємозв'язок раніше вивченого матеріалу з новою темою. Роз'яснення етапів майбутньої роботи учнів, проведення інструктажу про форму записів та подання вивченого матеріалу. Роз'яснення форми оцінювання роботи груп.

Діяльність учнів: приймають, уточнюють, цілі і завдання. Працюють з програмою. Осмислюють і конкретизують етапи роботи. Уточнюють у разі потреби.

Метод: репродуктивний, евристичний.

Форма організації діяльності: фронтальна, індивідуальна.

Показник результатів виконання завдання: увага учнів і активність при відповідях на поставлені запитання, етапи роботи визначені.

III. Операційно-виконавчий етап

1 етап

Дидактичне завдання: організація діяльності в групах, занурення в проєкт.

Діяльність педагога: Групам видаються інструктивні карти - завдання і необхідний додатковий матеріал (довідники, реактиви). Проведення необхідного інструктажу для кожної групи окремо.

Діяльність учнів: Отримують завдання-інструкції, осмислюють, уточнюють у групі або у вчителя. Учням у складі команд пропонується просканувати QR-код і ознайомитись із змістом завдань. Розподіляють ролі в групах (теоретики, аналітики, оформлювачі, доповідачі). Планують роботу.

Метод: проблемний.

Форма організації діяльності: групова.

Показник результату виконання завдання: емоційний стан школярів, відповіді на питання, активне включення в роботу.

2 етап

Дидактичне завдання: організація пошуку рішення.

Діяльність педагога: при необхідності консультування учнів. Надання диференційованої допомоги. Контроль роботи проєктних груп.

Діяльність учнів: Активно працюють в групах (кожен у відповідності зі своєю роллю і спільно). При необхідності консультуються. Продумують форму презентації свого міні-проєкту.

Метод: проблемний.

Форма організації діяльності: групова.

Показник результатів виконання завдання: записи в зошитах, активна навчальна діяльність.

3 етап

Дидактичне завдання: оформлення міні-проектів. Кожній з команд пропонується скласти сенкан до слова «спирти».

(Сенкан – вірш у п'ять рядків. 1. Перший рядок – тема, що є іменником («спирти»). 2. Другий рядок – опис теми з двох прикметників. 3. Третій рядок – дія, пов'язана з темою, складається з трьох дієслів. 4. Четвертий рядок – фраза, яка висловлює ставлення до теми. 5. Останній рядок – один синонім до теми)

Діяльність педагога: організація діяльності учнів по відтворенню ними нових знань; організація розумової діяльності із застосування отриманих знань.

Діяльність учнів: готують презентацію, оформляють опорні схеми, обговорюють текст виступу.

Метод: евристичний.

Форма організації діяльності: групова.

Показник результатів виконання завдання: готові до презентації. Продуктом стає **мультимедійна презентація**, буклет, інформаційний бюлетень або веб-сторінка.

4 етап

Дидактичне завдання: оформлення міні-проектів.

Діяльність педагога: організація виступу проектних груп з презентаціями. Спонування учнів інших груп брати участь в обговоренні питань. Пояснення, відповіді у разі труднощі учнів.

Діяльність учнів: Здійснюють презентацію своєї діяльності. Відповідають на запитання. Слухають виступаючих, доповнюють, виправляють в разі потреби. Задають запитання доповідачам.

*За результатами виступу груп, на дошці (плакати) чи інтерактивній дошці, користуючись сервісом **Padlet (Thinglink** чи ін.), оформлюється спільна загальна опорна схема з теми “Спирти”.*

Метод: евристичний.

Форма організації діяльності: групова.

Показник результатів виконання завдання: представлення своїх презентацій. Представлення своїх робіт відбувається за допомогою ротаційних станцій («Рухаємося по колу»).

Результати своїх досліджень учні також презентують за вибором учням молодших класів, паралельних класів, батькам, керівникам місцевої громади.

IV. Рефлексія власної діяльності

Дидактичне завдання: мобілізація учнів на рефлексію.

Діяльність педагога: Узагальнення і підсумки отриманих результатів; оцінка і самооцінка діяльності груп. Коротке узагальнення по темі. Відповіді на запитання учнів.

Діяльність учнів: Слухають оцінку експерта. Аналізують і оцінюють свою роботу і роботу інших груп. Оформляють і здають оціночні листи. Слухають повідомлення вчителя і задають в разі потреби питання.

Метод: евристичний.

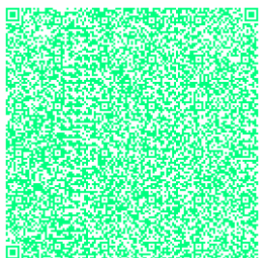
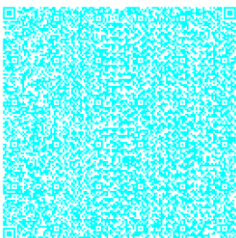


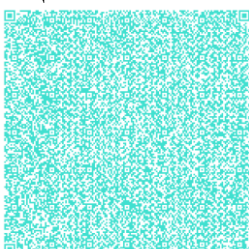

Форма організації діяльності: індивідуальна, групова.

Показник результатів виконання завдання: записи в зошиті, коментарі до виступів.

V. Домашнє завдання (за підручником).

Вивчити відповідний параграф підручника.

Оформити звернення у вигляді гасла, малюнка, вірша, комп'ютерної презентації щодо впливу алкоголю на організм людини.

ІНСТРУКЦІЙНА КАРТКА № 1 	ІНСТРУКЦІЙНА КАРТКА № 4 
ІНСТРУКЦІЙНА КАРТКА № 2 	ІНСТРУКЦІЙНА КАРТКА № 5 
ІНСТРУКЦІЙНА КАРТКА № 3 	ІНСТРУКЦІЙНА КАРТКА № 6 

Інструкційна картка № 1

Спирти: визначення, класифікація, гомологічні ряди

1. Ознайомтеся з текстом параграфа “Спирти. Поняття про спирти”. Дайте визначення поняттю "спирти".
2. Напишіть структурні формули найпростішого спирту і його найближчого гомолога. Виділіть функціональну групу. Складіть його кулестержневу модель.
3. Напишіть загальну формулу для спиртів.
4. Зобразіть можливі структурні формули, що відповідають складу етиленгліколю $C_2H_6O_2$ та гліцеролу $C_3H_8O_3$. У їх молекулах кожний атом Карбону пов’язаний із гідроксильною групою. Для цього скористайтеся посиланнями: https://www.mozaweb.com/uk/Extra-3D_sceni-Glycerin_propan_1_2_3_triol_C_H_O-3959 та https://www.mozaweb.com/uk/Extra-3D_sceni-Etilenglikol_etan_1_2_diol_C_H_O-3974
5. На підставі виконаних вправ запропонуйте класифікацію спиртів, вказуючи ознаки класифікації.
6. Оформіть опорний конспект по вашій темі, підготуйте коротке повідомлення на 5 хвилин.

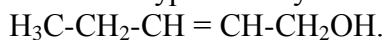
Інструкційна картка № 2

Спирти: номенклатура

1. Ознайомтеся з текстом параграфа “Спирти. Поняття про спирти”. Які назви спиртів за тривіальною номенклатурою вам вже відомі?
2. Враховуючи, що назви насичених одноатомних спиртів за систематичною номенклатурою будують, додаючи суфікс "ол" до назви відповідного алкану, дайте назву сполуці:
 $H_3C-CH_2-CH_2-CH_2OH$.

3. Враховуючи, що назви насичених двохатомних спиртів за систематичною номенклатурою будують, додаючи суфікс "діол" до назви відповідного алкана, дайте назву сполуці: $\text{HOH}_2\text{C}-\text{CH}_2\text{OH}$.

4. Враховуючи, правила складання назв ненасичених вуглеводнів і насичених одноатомних спиртів, а також старшинство гідроксильної групи, спробуйте назвати за систематичною номенклатурою наступний ненасичений спирт:



5. На підставі виконаних вправ узагальніть номенклатуру спиртів.

6. Оформіть опорний конспект по вашій темі, підготуйте коротке повідомлення на 5 хвилин.

Інструкційна картка №3

Спирти: фізичні властивості

1. Ознайомтеся зі зразками виданих вам спиртів. Охарактеризуйте їх фізичні властивості: а) запах, б) летючість в) агрегатний стан. Проаналізуйте зміну їх фізичних властивостей зі збільшенням молекулярної маси. Поясніть причини зміни.

2. Знайдіть у довіднику значення температур кипіння і плавлення насичених спиртів і виконайте наступні завдання:

А) Порівняйте агрегатний стан перших членів гомологічних рядів алканів і відповідних їм спиртів при звичайних умовах. Поясніть відмінності і спробуйте пояснити їх причини.

Б) Дайте відповідь на питання: чому температури кипіння спиртів вищі, ніж у алканів з тим же числом атомів Карбону?

В) Зробіть висновок про здатність насичених одноатомних спиртів до утворення водневих зв'язків. Спробуйте написати схеми їх утворення.

3. Перевірте розчинність етанолу у воді. Зробіть висновок про розчинність насичених одноатомних спиртів у воді. Поясніть хорошу розчинність етанолу у воді. При потребі переглянути навчальне відео за посиланням: https://www.youtube.com/watch?v=sHroJOE8fPM&ab_channel=Allhemi

4. Охарактеризуйте фізичні властивості гліцеролу та перевірте його розчинність у воді.

5. На підставі виконаної роботи, узагальніть фізичні властивості спиртів.

6. Оформіть опорний конспект по вашій темі, підготуйте коротке повідомлення на 5 хвилин.

Інструкційна картка №4

Спирти: хімічні властивості

1. Як ви гадаєте, які хімічні властивості характерні для спиртів?

2. Які продукти реакції горіння органічних речовин?

3. Дотримуючись правил безпеки, у три порцелянові чашки налити 0,5 мл етилового, бутилового та ізоамілового спиртів (розташувати за збільшенням молярної маси). Підпалити спирти та визначити характер полум'я. Написати рівняння реакцій горіння етанолу. Розрахувати масові частку (%) Карбону у молекулі етанолу.

4. Дотримуючись правил безпеки, проведіть якісну реакцію на гліцерол. У пробірку помістити 0, 5 мл 5%-вого розчину купрум (II) сульфату та 5%-го розчину натрій гідроксиду. До блакитного осаду, який утворився, додати 0,5 мл гліцерину. Спостерігати за змінами.

5. На підставі виконаної роботи, узагальніть хімічні властивості спиртів.

6. Оформіть опорний конспект по вашій темі, підготуйте коротке повідомлення на 5 хвилин.

Інструкційна картка № 5

Спирти: застосування спиртів

1. Ознайомтеся з текстом параграфа "Застосування спиртів".

2. На основі властивостей етанолу зазначити галузі застосування:

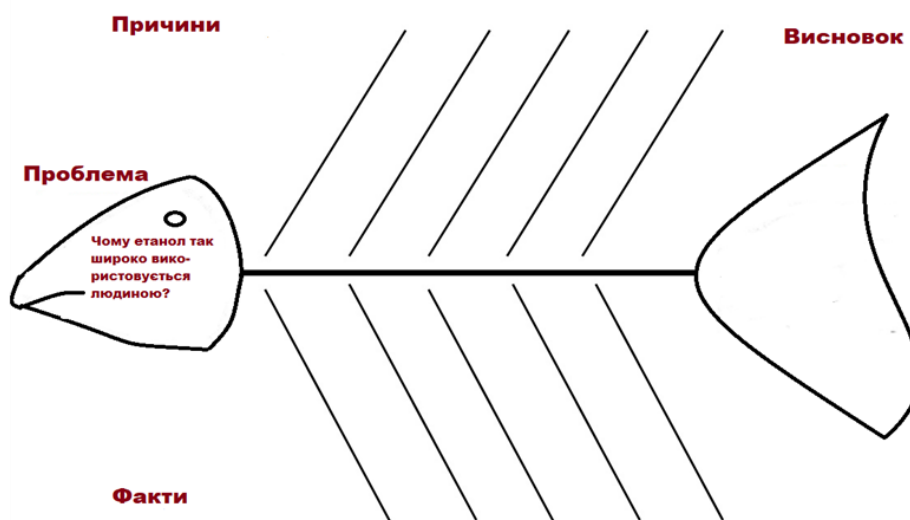
- * Хімічна речовина
- * Розчиняється у воді та інших розчинниках
- * Хороший розчинник

- * Знищує бактерії
- * Горить
- * Має наркотичні властивості

3. На підставі виконаних вправ узагальніть застосування етанолу. Для цього використайте **Метод Фішбоун** (див. додаток 1)

4. Ознайомтесь з матеріалом за посиланням:

<https://drive.google.com/file/d/1EAFvjrGgKHc9fNpIUcWTR51zeczTDf0Q/view?usp=sharing>.



5. Методом Фішбоун сформулюйте застосування гліцеролу.

6. Оформіть опорний конспект по вашій темі, підготуйте коротке повідомлення на 5 хвилин.

Інструкційна картка № 6 Спирти: Отруйність метанолу та етанолу

1. Напишіть формули метанолу та етанолу.

2. Ознайомтесь з короткими історичними відомостями про алкоголь та його виробництво за посиланням:

<https://drive.google.com/file/d/1NgzWhaHEkOwx3Q1vmoL0bqngcKmQvaa7/view?usp=sharing>

3. Ознайомтесь з інформацією про згубну дію алкоголю на організм людини за посиланням:

<https://drive.google.com/file/d/1J6ul-LySqUmbAqBsEpFnYGHTT00ZI9Vq/view?usp=sharing>.

4. Дотримуючись правил техніки безпеки, проведіть дослід: *в пробірках міститься яєчний білок та шматок хліба, додайте в пробірки, окремо, воду і розчин спирту. Спостерігайте, що яєчний білок у воді розчиняється, а в спирті – згортається, шматок хліба у воді м'якшає і плаває на поверхні, а в спирті – твердне.*

5. На підставі виконаних вправ зробіть висновки про шкідливу дію спиртів на організм людини.

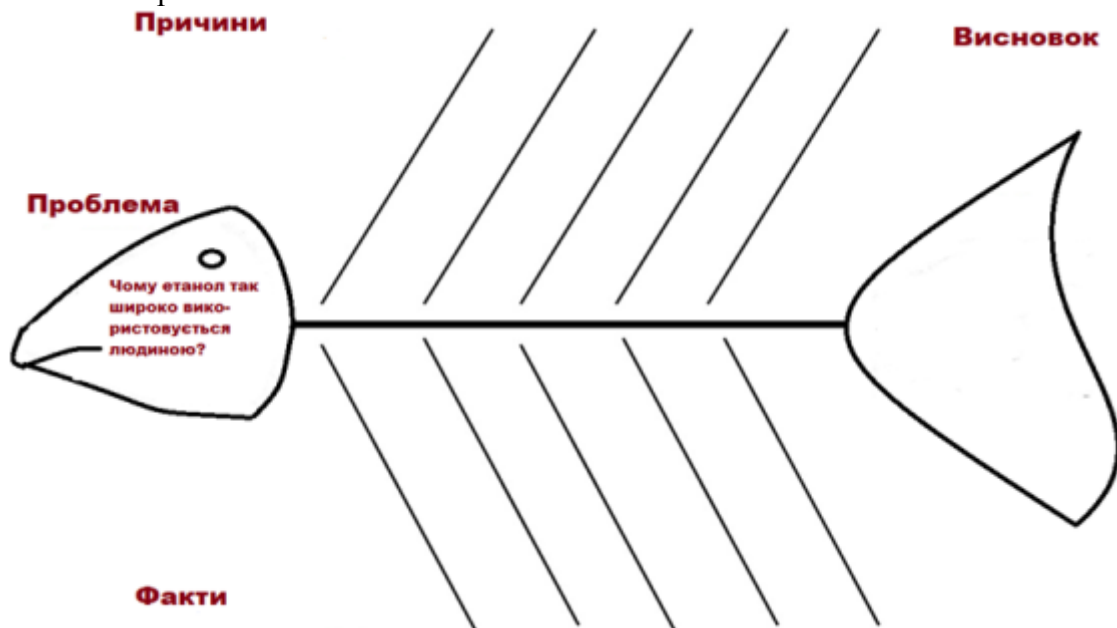
6. Оформіть опорний конспект по вашій темі, підготуйте коротке повідомлення на 5 хвилин; залучити учнів класу до виконання завдання методом «**Обери позицію**» (див. додаток 2).

Застосування етанолу.**Метод Фішбоун**

⇒ В голові риби записується основне питання: «Чому етанол використовується людиною?»

⇒ У верхній частині скелета риби записуємо основні твердження про властивості етилового спирту (**Причини**), з якими учні познайомилися на уроці, або знають з життя:

- * Хімічна речовина
- * Розчиняється у воді та інших розчинниках
- * Хороший розчинник
- * Знищує бактерії
- * Горить
- * Має наркотичні властивості



⇒ Далі учні в групі за допомогою підручника повинні заповнити нижні «ребра» риби, де треба вписати приклади застосування етанолу (**Факти**) в зв'язку з його властивостями:

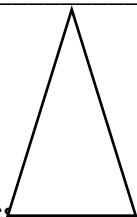
- * Хімічна речовина – для добування речовин (ефіри, каучук тощо)
- * Розчиняється у воді та інших розчинниках – лосьйони, засіб для миття вікон
- * Хороший розчинник – фармація (настоянки), хімічна промисловість
- * Знищує бактерії – антисептик, зберігання анатомічних препаратів
- * Горить – паливо, добавка до бензину
- * Має наркотичні властивості – алкогольні напої

⇒ У хвості – записуємо висновок: «Етанол – хімічно активна речовина, тому що в її молекулі є гідроксильна група»

Додаток 2**Метод «Обери позицію».**

На дошці прикріплюється плакат з умовним зображенням терезів, на одній шальці яких записано «За», на іншій - «Проти».

ЗА _____ Проти



Учням пропонується висловити свою позицію щодо спиртів. Кожна дитина аргументує свою відповідь на листку – самоклеїці, зачитує і підвішує на відповідну шальку терезів.

Додаток 3

Примірний оцінювальний лист

Зовнішня оцінка проектів							Зауваження
1. Вибір теми.							
2. Наявність мети проекту.							
3. Завдання проекту, гіпотеза							
4. Практичне виконання проекту.							
5. Захист проекту.							
6. Джерела інформації							
7. Результати обговорення.							
8. Підсумкова оцінка.							

STEM-УРОК

Тема уроку: Гомологія. Гомологи метану (перші десять), їхні молекулярні і структурні формули та назви. Моделі молекул вуглеводнів; 3D-моделювання

Мета уроку: *навчальна:* зрозуміти просторову будову метану і його гомологів. Познакомитися з поняттями «гомологія», «гомологічна різниця», з номенклатурою алканів та їх просторовою будовою, вміти записувати формули гомологічного ряду метану, давати їм назви та записувати відповідні брутто-формули, навчити прийомам моделювання молекул речовин, користуючись основними положеннями теорії хімічної будови, розкрити значення методу моделювання для вивчення будови і властивостей речовин.

розвивальна: розвивати просторову уяву учнів, вдосконалювати вміння встановлювати логічні зв'язки між вивченим і новим матеріалом, узагальнювати, робити висновки, розвивати логічне мислення, *виховна:* виховувати уважність, кмітливість, дисциплінованість, співпрацю.

Обладнання: набір для конструювання кулестержневих та масштабних моделей молекул алканів, пластилін, сірники, стенд-заготовка для кріплення моделей молекул, таблиця «Будова алканів», мультимедійна дошка, доступ до мережі інтернет.

Методи: бесіда, розповідь вчителя, робота з моделювання, виконання інтерактивних вправ.

Тип уроку: STEM-урок, комбінований.

Синхронізація програм уроків

Предмет	Тема	Завдання за предметами	Очікуваний результат з предмету
Хімія	Гомологія. Гомологи метану (перші десять), їхні	Знати: гомологи, гомологічна різниця, гомологічний ряд, алкани, насичені	знає і розуміє суть поняття гомолог, гомологія; називає елементи-органогени, найважливіші

	молекулярні і структурні формули та назви. 3D-моделювання	вуглеводні, загальна формула алканів,	органічні сполуки (метан і перші десять його гомологів, складає молекулярні й структурні формули метану та перших десяти його гомологів, характеризує склад, фізичні властивості метану і його гомологів
Фізика	Фізичні розмірності і величини	Розв'язувати задачі з використанням фізичних розмірностей і величин	Розв'язування задач
Математика	Дії з раціональними числами	Складати формули речовин, виводити формули, робити необхідні розрахунки	Розв'язування задач
Технології	Модель атома.	Виготовляти моделі молекул.	Віртуальні моделі молекул алканів
Інформатика	Служби Інтернету. Зберігання даних та колективна робота в Інтернеті.	Пошук інформації в Інтернеті. Робота з мультимедійною дошкою. Віртуальні 3D лабораторії.	Інтерактивні плакати, 3D моделі молекул
Креслення	Об'ємні зображення на площині	Зображати структурні формули	Зображають моделі молекул

Хід уроку

I. Організаційний момент: привітання, створення в учнів позитивного емоційного настрою: Інтерактивний прийом «Я вітаю» - учитель вимовляє: «Я вітаю тих, хто...», додаючи фрази «...вже прокинувся; випив кави; не снідав; у доброму гуморі; хоче спілкуватися» тощо. Після кожної фрази учні, які вважають, що фраза стосується їх, підводяться. Учитель та інші учні їм аплодують.

II. Актуалізація опорних знань

Метод «Хімічна естафета». Перед учнями лежать питання з теми (або завдання висвітлюються на мультимедійній дошці). Вчитель кидає кубик одному з учнів. Учень зачитує перше питання і відповідає на нього, потім перекидає кубик іншому в будь-якому напрямку.

1. Яку просторову будову має молекула метану? (*тетраедричну*).
2. Які види формул ви можете записати для метану? (*молекулярну, електронну, структурну*).
3. Що відображають структурні формули? (*послідовність розміщення атомів у молекулі*).
4. Який тип зв'язків між атомами в молекулі метану? (*ковалентний*).
5. Який газ називають болотним або рудниковим газом? Чому? (*метан*).
6. Перелічити фізичні властивості метану.

7. Де зустрічається метан у природі?

Один учень на мультимедійній дошці розв'язує кросворд «Фізичні властивості метану» <https://learningapps.org/3108233>

III. Мотивація навчальної діяльності

У першій половині XIX ст. учені займалися аналізом природних сполук: установлювали, які елементи входять до їхнього складу, які властивості цих сполук та чим вони відрізняються від неорганічних. Було виявлено якісний і кількісний склад багатьох органічних сполук, їхні молекулярні формули, що дало змогу на початку XIX ст. визначити органічну хімію, як хімію сполук Карбону. З накопиченням даних про органічні сполуки вчені зрозуміли, що недостатньо встановити склад і властивості сполук. Перед наукою стало більш складне завдання — виявити залежність властивостей речовин від їхнього складу та будови. Проте, наука того часу не могла пояснити низку явищ, які спостерігали.

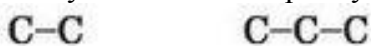
На минулому уроці ми розглянули, що є предметом вивчення органічної хімії, будову атома Карбону, його особливості, які дозволяють йому бути «головним будівельником» органічних речовин, познайомилися з найпростішим представником органічних речовин - метаном. Коли ми замислюємося над значенням органічних сполук, вражає не стільки широта їх поширення, скільки незліченне багатство видів органічних молекул. Що ж лежить в основі їх різноманіття? Здатність атома Карбону утворювати ланцюги різної довжини, кратні зв'язки і цикли.

Сьогодні ми повинні з вами вивчити особливості будови цих речовин, познайомитися з такими поняттями як гомологія, гомологічна різниця, розкрити значення методу моделювання для вивчення будови і властивостей речовин.

IV. Вивчення нового матеріалу

1. На попередньому уроці йшлося про найпростіший насичений вуглеводень - метан CH_4 . Ще на початку розвитку органічної хімії вчені з'ясували, що переважна більшість органічних сполук є речовинами молекулярної будови. Але під час визначення формул органічних речовин постала проблема щодо валентності елементів у їхньому складі. Наприклад, якщо визначати валентність атомів Карбону в етані C_2H_6 , то за правилами, що ви вивчали, в атомів Карбону має бути валентність III, що суперечить дійсності. Дослідження Ф. Кекуле та О. Бутлерова довели, що формально питання валентності в органічній хімії розглядати не можна. Валентність Карбону в органічних сполуках завжди IV, але це стає зрозумілим, якщо замість молекулярних формул використовувати структурні. Саме тому в органічній хімії використовують структурні формули, а молекулярні формули — для розв'язання розрахункових задач, оскільки за ними легше обчислювати молярну масу.

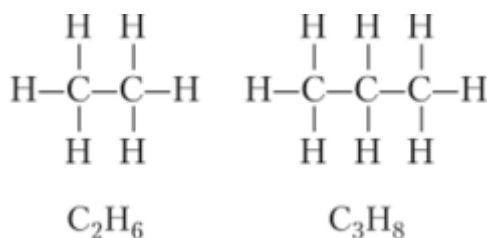
2. Виведемо формули речовин, у молекулах яких є два і три атоми Карбону. Спочатку сполучимо атоми Карбону рисками (простими ковалентними зв'язками):



Від кожного атома Карбону проведемо стільки додаткових рисок, щоб їх у нього було чотири (атом Карбону чотиривалентний):



Після цього допишемо до кожної риски атом Гідрогену і отримаємо формули відповідних вуглеводнів:



Етан

Пропан

Так можна вивести структурні формули молекул лінійної будови інших вуглеводнів з простими ковалентними зв'язками, які на рисунках позначено рисками.

Складені структурні формули молекул часто записують у скороченому вигляді, з рисками тільки між атомами Карбону:



3. Вуглеводні CH_4 , C_2H_6 , C_3H_8 належать до гомологічного ряду метану. Слово «гомологи» походить від грецького “homologos”, “homos” – подібний, схожий та “logos” – слово, закон. Пригадуючи тему, пояснити, що будемо шукати подібність і схожість речовин до метану, підкреслюючи суфікс -ан. Метан та його гомологи утворюють гомологічний ряд класу алканів. Перші представники цього ряду з невеликим числом атомів Карбону в молекулі називають нижчими алканами, а з великим числом — вищими. Утім, чіткої межі між ними немає.

Гомологічним рядом називають ряд органічних сполук, молекули яких мають подібну будову і відрізняються за складом на одну або кілька груп атомів CH_2 . Назва групи атомів CH_2 – гомологічна різниця. Сполуки C_2H_6 , C_3H_8 і багато інших є гомологами метану.

Якщо вуглеводень гомологічного ряду метану містить n атомів Карбону в молекулі, то його формула - $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$, яка і є загальною для вуглеводнів цього типу.

Скориставшись формулою $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$, складіть хімічні формули гомологів метану, у молекулах яких міститься 4-10 атомів Карбону.

4. Назви вуглеводнів.

Чотири простих за складом вуглеводні гомологічного ряду метану мають назви метан, етан, пропан, бутан. Назви інших сполук цього типу походять від іншомовних числівників, що відповідають кількості атомів Карбону в молекулах вуглеводнів (*робота з підручником чи з наданою таблицею*). У назвах метану і його гомологів є суфікс **-ан**.

Число атомів Карбону	Префікс	+	Суфікс	Формула	Назва алкану
1	мет	+	ан	CH_4	метан
2	ет	+	ан	C_2H_6	етан
3	проп	+	ан	C_3H_8	пропан
4	бут	+	ан	C_4H_{10}	бутан
5	пент	+	ан	C_5H_{12}	пентан
6	гекс	+	ан	C_6H_{14}	гексан
7	гепт	+	ан	C_7H_{16}	гептан
8	окт	+	ан	C_8H_{18}	октан
9	нон	+	ан	C_9H_{20}	нонан
10	дек	+	ан	$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$	декан

5. Структурні формули й будова молекул гомологів метану.

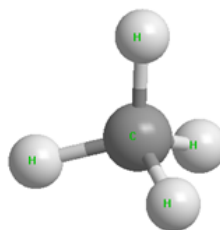
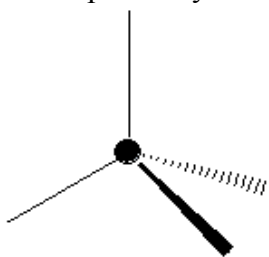
Під час вивчення органічної хімії порівняно з неорганічною значно зростає роль абстракції, збільшується обсяг матеріалу, який не можна підтвердити хімічним експериментом. Виникає необхідність уявляти просторове розміщення молекул. У такому випадку доводиться використовувати моделі. Моделювання – метод експериментального дослідження, який ґрунтується на заміні об'єкта дослідження подібним йому об'єктом (моделлю інших розмірів). Під час складання структурних формул слід пам'ятати, що атоми

Карбону в молекулах органічних речовин сполучені один з одним і утворюють ланцюг, який також називають карбоновим скелетом.

Розглянемо просторову будову молекул метану, його гомологів та галогенопохідних.

Вам відомо, що молекула метану CH_4 має форму тетраедра.

Збираємо кулестержневу модель молекули метану:

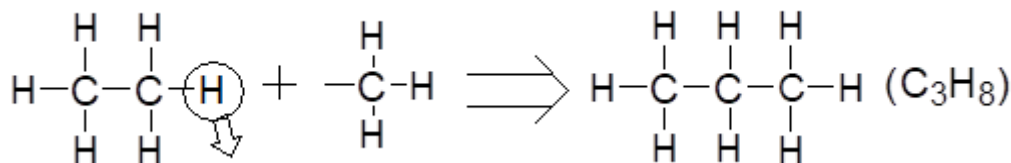
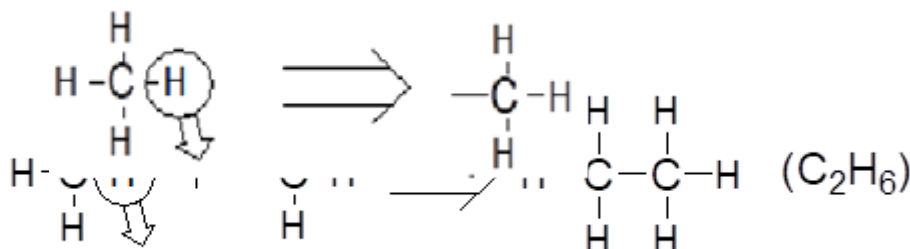


З'ясуємо просторову будову молекул інших вуглеводнів гомологічного ряду метану.

Покажемо, як можна скласти моделі наступних гомологів ряду метану.

(Показ моделей)

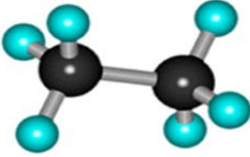
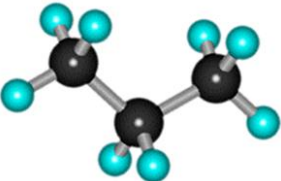
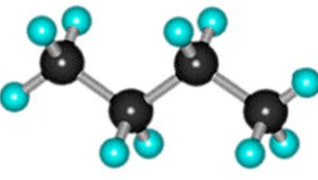
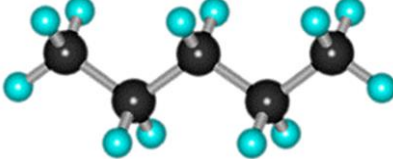
Молекула етану C_2H_6 складається з двох з'єднаних груп атомів CH_3 , кожна з яких є частиною молекули метану. Легко прийти до висновку, що всі атоми в молекулі етану розміщені не на площині, а в тривимірному просторі



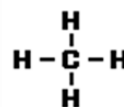
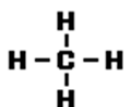
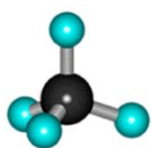
Структурні формули показують послідовність з'єднання атомів, але не відображають просторової будови молекул. Атоми Карбону в молекулах гомологів метану перебувають у збудженому стані, як у молекулах метану, про що ви дізналися на минулому уроці. Отже, усі хімічні зв'язки від кожного атома Карбону спрямовані до вершин тетраедра, й молекули етану та пропену мають такий просторовий вигляд як зображено у таблиці нижче.

Заповніть таблицю, вставляючи повні і скорочені структурні формули молекул:

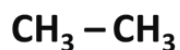
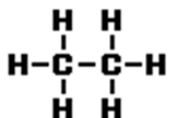
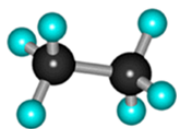
№ пп	Модель молекул	Повні структурні формули молекул	Скорочені структурні формули молекул
1			

2			
3			
4			
5			

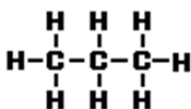
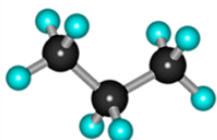
На слайді можна переглянути правильність своїх відповідей:



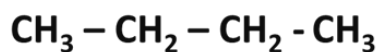
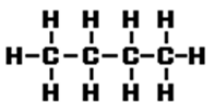
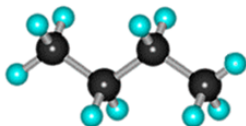
2.



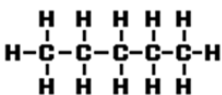
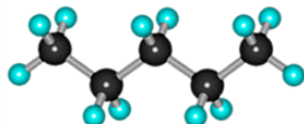
3.



4.

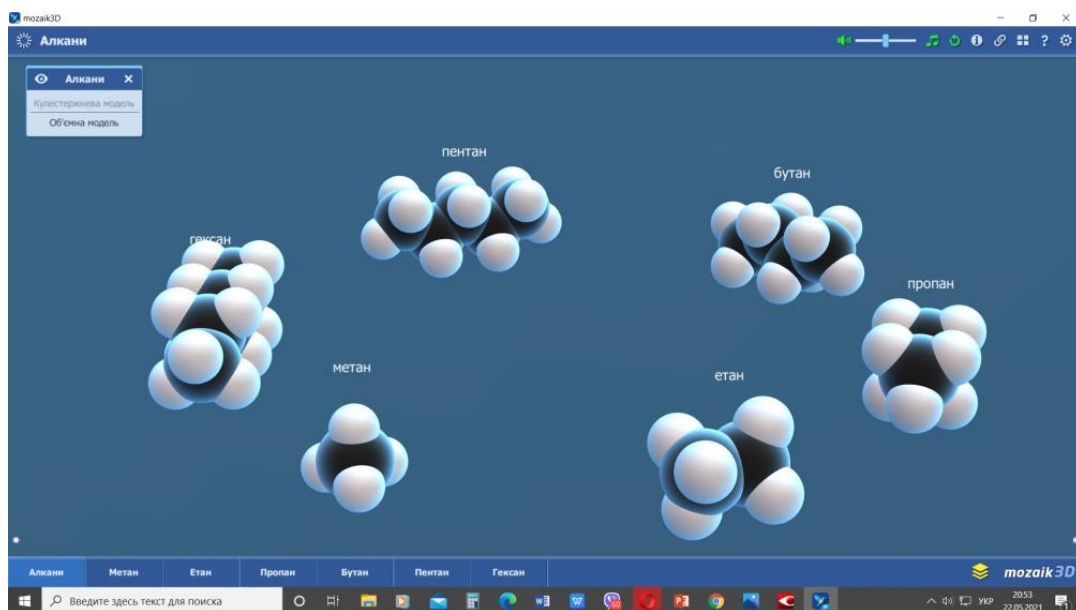
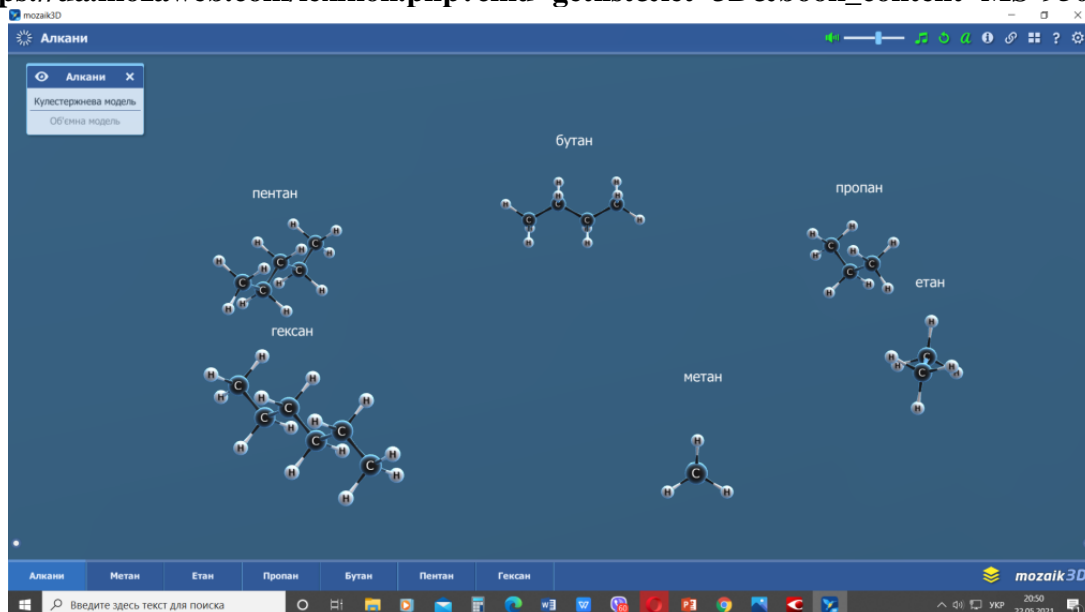


5.



Проаналізуйте всі наведені структурні формули, в цьому. Видно, що атоми Карбону чотиривалентні, і, до того ж, кожний атом Карбону сполучається з чотирма іншими атомами (Карбону чи Гідрогену). Отже, усі валентні можливості атомів Карбону «насичені» іншими атомами, і вони вже не здатні приєднати жодного атома. Такі вуглеводні називають насиченими. Головною ознакою насичених сполук є те, що в їхніх молекулах усі зв'язки між атомами Карбону є одинарними.

Розгляд віртуальних 3D моделей молекул за посиланням:
https://ua.mozaweb.com/lexikon.php?cmd=getlist&let=3D&book_content=MS-9508&pg=2



This screenshot shows the mozaik3D application window overlaid on a website page. The application window displays a space-filling model of pentane, labeled "Пентан". The website page in the background features the "MOZAIK education" logo and navigation elements like "Знайти", "Допомога", and "Власенко Наталія". The website content includes a search bar, a "Місцево" button, and a video player. The application window's navigation bar at the bottom shows buttons for "Пропан", "Бутан", "Пентан", and "Гексан".

Отже, **насичені сполуки** — це органічні сполуки, у молекулах яких атоми Карбону сполучені один з одним тільки одинарними ковалентними зв'язками.

Метан і його гомологи (вуглеводні класу алканів) — це насичені вуглеводні.

6. Лабораторний дослід. Виготовлення моделей молекул парафінів

Моделі молекул можна зібрати з деталей стандартного заводського гатунку або виготовити з пластиліну й сірників.

Учні об'єднуються у малі навчальні групи. Перед кожною домашньою групою ставимо завдання: скласти моделі молекул метану, пропану, хлоропропану, бутану та пентану. Після ознайомлення із завданням учні працюють у “робочих” групах, кожна з яких спеціалізується на складанні певної моделі із запропонованих та готують план складання. Потім учні повертаються у “домашні” групи, де узагальнюють здобуті знання та вміння, дають відповіді на запитання інструкції для “домашніх” груп.

Інструктивні картки для “робочих груп”

№1	<p><u>Модель молекули метану.</u> З пластиліну одного кольору виготовте чотири кульки однакового розміру. З пластиліну іншого кольору виготовте кульку, діаметр якої в 1,5 рази більший від діаметра попередніх. На поверхні більшої кульки («атом Карбону») приблизно на однакових відстанях зробіть чотири помітки. В цих місцях вставте стержні (сірники), до кінців яких приєднайте маленькі кульки («атоми Гідрогену»). Ви отримали кулестержневу модель молекули метану. Підготуйте план складання моделі цієї молекули.</p> <p>Виготуйте напівсферичну модель метану. Для цього зробіть на атомі Карбону чотири зрізи під тетраедричними кутами. Зробіть по одному зрізу на чотирьох атомах Гідрогену. Прикладіть зрізами атоми Гідрогену до зрізів атома Карбону.</p>
№2	<p><u>Модель молекули пропану.</u> З пластиліну одного кольору виготуйте вісім кульок однакового розміру («атоми Гідрогену»). З пластиліну іншого кольору виготуйте три кульки, діаметр яких в 1,5 рази більший від діаметра попередніх. Три кульки більшого діаметра («атоми Карбону») за допомогою сірників (хімічні зв'язки) з'єднайте послідовно між собою під кутом 109°. Відповідно до структурної формули пропану до більших кульок за допомогою стержнів (сірників) приєднайте вісім менших кульок, які умовно зображають атоми Гідрогену. Підготуйте план складання моделі цієї молекули.</p> <p>Виготуйте напівсферичну модель пропану. Для цього зробіть на моделі атомів Карбону чотири зрізи під тетраедричними кутами. Зробіть по одному зрізу на моделях атомах Гідрогену. Прикладіть зрізами моделі атомів Гідрогену до зрізів моделей атомів Карбону.</p>
№3	<p><u>Модель молекули хлоропропану.</u> З одного стержня моделі молекули пропану зніміть одну маленьку кульку («атом Гідрогену»). Замість неї прикріпіть кульку іншого кольору («атом Хлору»), діаметр якої приблизно в 2 рази більший від діаметра меншої кульки. Підготуйте план складання моделі цієї молекули.</p> <p>Виготуйте напівсферичну модель хлоропропану. Для цього зробіть на моделі атомів Карбону чотири зрізи під тетраедричними кутами. Зробіть по одному зрізу на атомах Гідрогену та одному атомі Хлору. Прикладіть зрізами моделі атомів Гідрогену та Хлору до зрізів моделей атомів Карбону.</p>
№4	<p><u>Модель молекули бутану.</u> З пластиліну одного кольору виготовте десять кульок однакового розміру. З пластиліну іншого кольору виготовте</p>

	<p>чотири кульок, діаметр яких у 1,5 рази більший від діаметра попередніх. Чотири кульки більшого діаметра («атоми Карбону») за допомогою сірників (хімічні зв'язки) з'єднайте послідовно між собою під кутом 109°. Відповідно до структурної формули бутану до більших кульок за допомогою стержнів (сірників) приєднайте десять менших кульок, які умовно зображають атоми Гідрогену. Ви отримали кулестержневу модель молекули бутану. Підготуйте план складання моделі цієї молекули.</p> <p>Виготуйте напівсферичну модель бутану. Для цього зробіть на моделі атомів Карбону чотири зрізи під тетраедричними кутами. Зробіть по одному зрізу на моделях атомах Гідрогену. Прикладіть зрізами моделі атомів Гідрогену до зрізів моделей атомів Карбону.</p>
№5	<p><u>Модель молекули пентану.</u> З пластиліну одного кольору виготовте дванадцять кульок однакового розміру. З пластиліну іншого кольору виготовте п'ять кульок, діаметр яких у 1,5 рази більший від діаметра попередніх. П'ять кульок більшого діаметра («атоми Карбону») за допомогою сірників (хімічні зв'язки) з'єднайте послідовно між собою під кутом 109°. Відповідно до структурної формули пентану до більших кульок за допомогою стержнів (сірників) приєднайте дванадцять менших кульок, які умовно зображають атоми Гідрогену. Ви отримали кулестержневу модель молекули пентану. Підготуйте план складання моделі цієї молекули.</p> <p>Виготуйте напівсферичну модель пентану. Для цього зробіть на моделі атомів Карбону чотири зрізи під тетраедричними кутами. Зробіть по одному зрізу на моделях атомах Гідрогену. Прикладіть зрізами моделі атомів Гідрогену до зрізів моделей атомів Карбону.</p>
Завдання для всіх груп	<p>Використовуючи сервіси https://phet.colorado.edu/sims та https://molview.org/, на мультимедійній дошці кожній групі побудувати віртуальну модель відповідного вуглеводню та представити учням класу.</p>

Інструктивна карта для “домашніх” груп:

1.	Закріпити виготовлені моделі молекул на підготовленому стенді
2.	Порівняйте моделі та плани моделювання молекул
3.	У чому подібність та відмінність моделей та планів їх моделювання?
4.	Яка валентність атомів Карбону у молекулах вуглеводнів? Чим зумовлена зигзагувата будова карбонового ланцюга?
5.	Чи можливе вільне обертання атомів навколо карбон-карбонових зв'язків?
6.	Поясніть, для чого моделюють молекули речовин.

7. Приклад роботи з мультимедійною дошкою: на сайті <https://molview.org/> складаємо структурні формули вуглеводнів та отримуємо віртуальну модель молекули речовини.

Google <https://molview.org/>

Перекладач Мова оригіналу: англійська Мова перекладу: українська Переглянути: Переклад Оригінал

MolView Інструменти Модель Білок Jmol

С.
Н
N
O
P
S
F
Кл
Br
Я
...

Введіть здесь текст для поиска

18:03 19.03.2021

Google <https://molview.org/>

Перекладач Мова оригіналу: англійська Мова перекладу: українська Переглянути: Переклад Оригінал

MolView Інструменти Модель Білок Jmol

С.
Н
N
O
P
S
F
Кл
Br
Я
...

Введіть здесь текст для поиска

18:07 19.03.2021

Google <https://molview.org/>

Перекладач Мова оригіналу: англійська Мова перекладу: українська Переглянути: Переклад Оригінал

MolView Інструменти Модель Білок Jmol

С.
Н
N
O
P
S
F
Кл
Br
Я
...

Введіть здесь текст для поиска

17:33 19.03.2021

[72]

А також на сайті https://phet.colorado.edu/sims/html/build-a-molecule/latest/build-a-molecule_en.html

V. Закріплення знань

1. <https://learningapps.org/1307191> (знайди пару)
2. За допомогою спеціального хімічного годинника назвіть гомологічний ряд метану



Рис. Хімічний органічний годинник

3. Утворіть правильні слова: натем, утбан, натко, теан, роппна, етнпга, олмгоог.
4. Чому для виготовлення моделей потрібні кульки різних розмірів?
5. Яка будова моделі молекули метану?

6. Якої форми набув карбоновий ланцюг пропану?
7. Визначте, чи є дані речовини C_5H_{12} і $C_{10}H_{22}$ гомологами?

Можливі два шляхи вирішення:

- 1) По загальній формулі алканів C_nH_{2n+2} визначаєте, що обидві речовини відносяться до гомологічного ряду метану.
2) Чи розрахуєте різницю в числі атомів С і Н у двох сполуках (гомологічну різницю): для атомів С: $10 - 5 = 5$; для атомів Н: $22 - 12 = 10$. Разом C_5H_{10} або $(CH_2)_5$.

Висновок: дані сполуки - гомологи.

8. Чи є гомологами речовини з молекулярною формулою C_7H_{14} і $C_{12}H_{26}$?

Ні, не є, тому що обов'язкова умова не виконана. Речовини відрізняються за складом на C_5H_{12} тобто на $(CH_2)_5$ і 2 атоми Н.

VI. Рефлексія

Метод п'яти пальців

М (мізинець) – МОЇ ДУМКИ, інформація, знання.

- Що нового сьогодні мені довелося взнати?
- Які я придбав знання?
- У чому посилюється мій професіоналізм, і зросла моя компетентність?
- Які нові і важливі ідеї мене сьогодні осяяли?

Б (безіменний палець) – БЛИЗЬКІСТЬ до мети.

- Що сьогодні я зробив і чого зміг досягти?

С (середній палець) – СТАН духу.

- Яким сьогодні був мій настрій, переважаючий настрій?
- Що було пов'язане з високою мотивацією і з позитивними емоціями?

В (вказівний палець) – ВКАЗІВКА, до співпраці, допомога.

- Чим я допоміг сьогодні іншим людям?
- Чи покращали мої взаємини?

В (великий палець) – Велич тіла БАДЬОРІСТЬ, фізичний стан.

- Що дало мені можливість відновити сили, відпочити?

VII. Домашнє завдання

Вивчити п. 30; розв'язати задачу: *Природний газ одного з родовищ містить 90% метану, 5% етану, 3% карбон (IV) оксиду й 2% азоту. Який об'єм повітря потрібний для повного спалювання 1 м^3 цього газу. Вміст кисню у повітрі прийняли рівним 21%.*

STEM-ДОСЛІДЖЕННЯ

Тема: Поняття про полімери на прикладі поліетилену. Використання пластмас

Мета: формувати компетентності: *ключові* (вміння вчитися - вміння здійснювати вибір навчально-пізнавального завдання з урахуванням рівня навченості й науковості; добирати відповідні знання й способи діяльності для виконання завдання; вміння працювати з хімічним обладнанням, спостерігати, аналізувати, робити висновки до лабораторних дослідів; здійснювати самоконтроль і само оцінювання; *інформаційні* - вміння осмислювати й використовувати інформацію з різних джерел (мовлення вчителя, однокласників, зміст комп'ютерних презентацій, підручника); *комунікативні* – вміння вільно висловлюватися, оптимально використовувати власні знання й сприйняту на уроці інформацію для результативної комунікації; *соціальні* – вміння продуктивно співпрацювати з однокласниками, вчителем; *предметні* (сформулювати поняття про полімери, розглянути особливості будови і властивості полімерів на прикладі поліетилену; ознайомити учнів з новим типом хімічної реакції - реакції полімеризації, розвивати вміння складати рівняння реакцій на прикладі реакції полімеризації; з'ясувати галузі застосування поліетилену як пластмаси; розглянути екологічні проблеми пов'язані з використанням поліетилену); *розвивати психічні процеси:* мовлення, увагу, спостережливість, слухове зосередження на

інформації, креативне та логічне мислення, вміння аналізувати та узагальнювати; *виховувати* бережливе ставлення до навколишнього середовища, культуру поведінки учнів.

Обладнання і реактиви:

Лабораторний дослід: поліетилен, пробірки, склянка з водою, сірники, металічна голка, розчини хлоридної кислоти (HCl), натрій гідроксиду (NaOH), калій перманганату (KMnO₄), поліетиленові пакети, спиртівка, сірники, металічна голка, вироби із поліетилену, кулестержневі моделі.

Програмне забезпечення, необхідне для реалізації проекту:

Для планування роботи над проектом - Google Keep, Google Calendar тощо.

Для презентації результатів роботи над проектом - Microsoft Office PowerPoint, Microsoft Office Word, Microsoft Publisher, Microsoft Excel, Fotoscape

Тип уроку: урок-дослідження вивчення нового матеріалу.

Синхронізація програм уроків

Предмет	Тема	Завдання за предметами	Очікуваний результат з предмету
Хімія	Поняття про полімери на прикладі поліетилену. Застосування поліетилену. Ознайомлення зі зразками виробів із поліетилену. Виявлення властивостей поліетилену: відношення до нагрівання, розчинів кислот, лугів	Знати: поняття мономер, полімер, ступінь полімеризація; значення полімерів та їх використання; моральну та соціальну відповідальність за наслідки використання пластмас; необхідність збереження довкілля для майбутніх поколінь	характеризує склад, фізичні властивості поліетилену; висловлює судження щодо значення його у господарстві, побуті; захисту довкілля від стійких органічних забруднювачів; розв'язує розрахункові задачі за раніше вивченими типами; дотримується правил безпечного поводження з горючими речовинами.
Фізика	Фізичні властивості речовини. Фізичні розмірності і величини	Вивчити фізичні властивості полімерів. Розв'язувати задачі з використанням фізичних розмірностей і величин	Пояснює фізичні властивості поліетилену. Розв'язує задачі за вивченими типами.
Математика	Дії з раціональними числами	Складати формули речовин, виводити формули, робити необхідні розрахунки.	Робить розрахунки при розв'язуванні задач.
Технології	Модель молекули	Виготовляти моделі молекул	Виготовляє моделі молекул.
Інформатика	Служби Інтернету. Зберігання даних та колективна робота в Інтернеті	Пошук інформації в Інтернеті. Робота з мультимедійною дошкою. Віртуальні	Створює інтерактивні плакати, 3D моделі молекул.

		моделі молекул алканів	
Екологія	Антропологічний вплив на довкілля	Дізнатися про вплив складових компонентів полімерів на довкілля	Знає про вплив складових компонентів полімерів на довкілля
Географія	Хімічна промисловість	Знати галузі хімічної промисловості, місця розміщення підприємств, які займаються виробництвом пластмас	

ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА УРОКУ

1	Організаційний момент	1 хв	Перевірка явки і готовності учнів до заняття.	Презентація вчителя
2	Актуалізація знань	3 хв	Виявлення опорних знань.	
3	Мотивація навчально-пізнавальної діяльності	2 хв	Реалізація мотиваційного компонента	
4	Повідомлення теми уроку	1 хв	Оголошення теми заняття. Оголошення цілей і завдань заняття	
5	Засвоєння нових знань Самостійна робота з використанням підручника	12 хв	Вчитель пояснює будову полімерів, учні самостійно виписують визначення теми.	Ведуться записи у зошиті
6	Операційно-виконавчий етап. Робота-дослідження «Вивчення властивостей полімерів»	21 хв	Вчитель пояснює хід виконання лабораторної роботи. Ті, що навчаються виконують роботу, проводять хімічні реакції, роблять висновок. Презентація результатів дослідження	Набір хімічного посуду та хімічних реактивів
7	Підсумок заняття	5 хв	Викладач разом з учнями підводить підсумок заняття. Повідомляє домашнє завдання. Рефлексія	

Хід уроку

I. Організаційний момент

Діти, скажіть будь ласка, що є в світі найшвидшим? Правильно, думка. Я хочу побажати, щоб на сьогоднішньому уроці ваші думки працювали блискавично і ви якнайшвидше та найповніше засвоїли матеріал. Посміхніться один одному, як оцей смайлик, і з гарним настроєм розпочнемо урок.

II. Актуалізація необхідних знань

Виконуючи завдання в парі учні по чергово перебувають в ролі «вчителя» і «учня».

Учень, який відповідає на запитання, тобто перебуває в ролі «учня», здійснює відповідний запис у III колонку таблиці.

Учень, який виконує роль «учителя», нотує у четвертій колонці за допомогою умовних позначень своє ставлення до письмових міркувань «учня». У разі потреби фіксує власну обізнаність з цього питання.

Умовні позначення:

«!» - вірна відповідь на запитання;

«-» - неправильна відповідь на запитання;

«?» - сумніваюсь.

№з/п	Зміст запитання	Відповіді учнів	Позначки учня, який виконує роль «учителя»
1.	Яку хімію називають органічною?		
2.	Які класи органічних сполук ви знаєте?		
3.	Яка загальна формула алканів?		
4.	Яка загальна формула алкенів?		
5.	Яка загальна формула алкінів?		
6.	Які зв'язки утворюються між атомами Карбону в молекулах алкенів?		
7.	Назвіть формулу етилену.		
8.	Які типи реакцій характерні для алкенів?		

III. Мотивація навчально-пізнавальної діяльності

Постановка проблемного питання

Перед вами на столі знаходяться пакет, частина водопровідної труби, кришка для скляної банки. Як на вашу думку, що спільного між ними?

Підведення підсумку та повідомлення, що всі ці предмети виготовлені із поліетилену.

Завдання для учнів: побудувати “асоціативний куц” до слова “поліетилен” (за обмежений час учні повинні пригадати і записати максимальну кількість понять, які в нього асоціюються з поліетиленом).

Поліетилен належить до світу полімерів. Цей світ надзвичайно різноманітний та дивовижний. Подивіться скільки різноманітних виробів можна виготовити з поліетилену.

Учитель демонструє вироби із поліетилену.

Сьогодні ми дізнаємося ще більше про поліетилен та світ полімерів.

IV. Повідомлення теми уроку

Інформування про мету співпраці: на уроці ми повинні розглянути особливості будови і властивості полімерів на прикладі поліетилену; ознайомитися з новим типом хімічної реакції - реакції полімеризації, навчитися писати рівняння реакції полімеризації; з'ясувати галузі застосування поліетилену як пластику та розглянути екологічні проблеми пов'язані з використанням поліетилену.

Учні об'єднуються у групи відповідно до підготовлених завдань.

V. Засвоєння нових знань

1. Випереджальне завдання “Будова полімерів на прикладі поліетилену” презентує група учнів з 2 - 3-х осіб.

У реакцію приєднання молекули етилену можуть вступати не тільки із іншими речовинами, а і сполучатися між собою, утворюючи одну велику молекулу – макромолекулу. Ця реакція відбувається за певних умов (нагрівання, тиску, каталізатора)

Розглянемо як відбувається цей процес:

(записується на дошці реакція полімеризації та пояснення утворення макромолекули):

Учням, об'єднаним у три групи, пропонується провести **дослідження властивостей поліетилену**; розглянути вироби з поліпропілену, тefлону, поліхлорвінілу та визначити їх властивості.

Лабораторний дослід “Ознайомлення зі зразками пластмас та їх властивостями”

Мета: ознайомлення учнів із складом, будовою та властивостями полімерів, формування в них уявлень про залежність властивостей полімерів від будови, відносної молекулярної маси і розмірів макромолекул.

Реактиви і матеріали: поліетилен (гранули, плівка), бромна вода, розчини калію перманганату, сульфатної кислоти, натрію гідроксиду.

Обладнання: штатив з пробірками, скляна паличка, тигельні щипці, дерев'яна дощечка, спиртівка.

Пам'ятайте такі правила техніки безпеки: виконуйте тільки ті завдання, що передбачені інструкцією. Після роботи приберіть своє робоче місце й ретельно вимийте руки.

Дослід №1. Приблизне визначення відносної густини поліетилену.

У пробірку наливають води об'ємом 3-4 мл та вкидають кілька гранул або шматочків плівки поліетилену. Воду збовтують. Поліетилен не розчиняється. Гранули і плівка збираються над водою. Поліетилен має меншу за воду густину.

Дослід №2. Відношення поліетилену до кислот, лугів, окисників.

У чотири пробірки наливають бромну воду, перманганат калію, сірчану кислоту та гідроксид натрію об'ємом по 1—2 мл. У кожен пробірку вкидають по 1—2 гранули або кілька шматочків плівки поліетилену. Вміст пробірок перемішують. Змін з поліетиленом не відбувається. Поліетилен стійкий проти дії кислот, лугів, окисників.

Дослід №3. Термопластичність поліетилену.

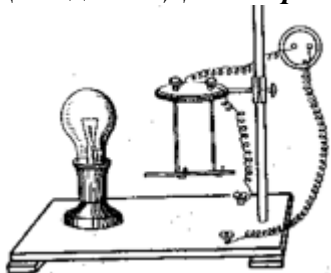
За допомогою щипців шматочок поліетиленової пластинки злегка нагрівають у полум'ї спиртівки. Поліетилен розм'якшується, а потім плавиться. На дерев'яній дощечці щипцями змінюють форму поліетиленової пластинки і охолоджують її. Поліетилен після охолодження не змінив наданої йому форми. Ця властивість полімерів називається термопластичністю.

Дослід №4. Горіння поліетилену.

Шматочок поліетилену підпалюють у полум'ї спиртівки. Поліетилен горить слабким синюватим полум'ям, поширюючи запах розплавленого парафіну.

Кіптява під час горіння поліетилену не утворюється. Загасить полум'я, спробуйте за допомогою сталеної голки із розплаву витягти нитку. Чи можна назвати поліетилен термопластичним?

Дослід №5. Діелектричні властивості поліетилену.




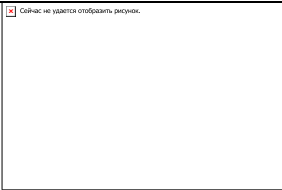

Складають прилад для вивчення електропровідності металів (мал.). Поліетиленову трубку або пластинку кладуть між електродами. Прилад вмикають в електромережу. Лампочка не світиться, бо поліетилен — діелектрик, не проводить електричного струму. Прилад вимикають з електромережі. Замість поліетилену на електроди вміщують шматочок дроту з алюмінію або іншого металу. Прилад вмикають в електромережу. Лампочка засвічується, бо метали — провідники електричного

струму.

Дослід №6. Міцність поліетилену.

Спробуйте розтягти, розірвати, зім'яти, подряпати поліетиленову плівку. Порівняйте міцність на розрив однакових смужок паперу і поліетилену.

Що ви можете сказати про міцність поліетилену?

	I група	II група	III група
1. Властивості поліетилену, його застосування	Виконує дослід 1,2	Виконує дослід 3, 4	Виконує дослід 5, 6
	<p>Ознайомитися з матеріалом про застосування поліетилену за посиланням: https://uk.istanbulbear.org/polietilen-temperatura-plavleniya-potrebitelskie-svoystva-i-primenenie-3205#menu-8</p> <p>https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D1%96%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BB%D0%B5%D0%BD</p>		
2. Представлення результатів досліджень та висновки. Складання спільної схеми "Застосування поліетилену"	<p><i>Висновок. Поліетилен полімер етилену, не розчиняється у воді, має меншу за воду густину, стійкий проти дії кислот, лугів, окисників, термoplastичний, діелектрик, міцний. Як органічна речовина — горить.</i></p>		
3. Вивчення матеріалу наданого зразка	Поліпропілен	Поліхлорвініл	Тетрафлуороетилен (тефлон)
Розглянути вироби			
Розглянути віртуальну 3D будову молекули полімеру	https://www.mozaweb.com/uk/Extra-3D_sceni-Prop_1_en_C_H-3924	https://www.mozaweb.com/uk/Extra-3D_sceni-Vinilhlodid_hloreten_C_H_Cl-3947	https://www.mozaweb.com/uk/Extra-3D_sceni-1_1_2_2_Tetrafluoroeten_C_F-3981 https://www.mozaweb.com/uk/Extra-3D_sceni-Politetrafluoreten_teflon_C_F_n-14586
Записати рівняння полімеризації, вказати ланку мономера, мономер			
Користуючись мережею Інтернет, назвати галузі застосування	https://navro.org/polipropilen-zastosuvannya-ta-vlastivosti/	https://pvh-shtory.com.ua/uk/blog/180-polivinilhlodid-	http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/17018/1/396.pdf

Буквене маркування	Назва пластмаси	Вплив на здоров'я людини	
відповідного полімеру		svoystva-primenenie.html	
4. Представлення результатів досліджень та висновки	Представити результати своїх досліджень у вигляді теоретичного матеріалу, презентації, веб-сторінки (т.ін.)		

VII. Контроль та корекція набутих знань

Гра «Цікавинки із торбинки»

Із слів учителя, учням потрібно відгадати, які предмети містяться у торбинці.

Учитель зачитує:

1. Цей предмет добре знайомий із повсякденного життя. Виявилося, що він є однією із причин вимирання велетенських черепах, основною їжею яких є медузи. З'ясувалося, що черепахи помилково вважають ці предмети медузами і ковтають їх. Так під час розтину однієї із загиблих істот в її шлунку знайшли аж 15 таких виробів. Що це за предмет? (*Поліетиленовий пакет*)

2. Цей продукт уперше для продажу був виготовлений у 1869 р. американським винахідником Томасом Адамсом із соку тропічного дерева. Новий виріб настільки смакував американцям, що став частиною їхнього життя. Основу його становить полімер. Цей продукт любить частина учнів нашої школи, від чого інколи страждають шкільні меблі та підлога. (*Жувальна гумка*)

3. Верхня частина, що закриває **посудину, коробку** або рухому частину **пеналу**. Колекціонування цих предметів називається «**філолідія**».

(*Поліетиленова кришка*)

4. Вона була винайдена у 1957р. двома американськими інженерами, як новий матеріал для шпалер, які зручно було б чистити. Це нетканий матеріал, що виготовляється з поліетилену високого тиску. Вона відмінно захищає упаковані в неї вироби від ударів, трясіння та інших механічних впливів, має високі теплоізоляційні та звукоізоляційні властивості. Багатьма людьми вона використовується для задоволення тактильних відчуттів, заспокоєння нервової системи. Є однією із видів розваг у сучасних офісах. (*Повітряно-бульбашкова плівка*)

VII. Рефлексія. Оцінювання

Бесіда за питаннями

Учитель. У кожного з нас на уроці були певні здобутки та труднощі. Скажіть: Чи досягли ми поставленої на початку уроку мети?

Що вас найбільше зацікавило, здивувало?

ПОПС-формула

Вона розшифровується так: П – позиція, О – обґрунтування, П – приклад, С – судження. Кожна з цих позицій – це відповідне речення: “Я вважаю, що...”, “Тому що...”, “Я можу довести це на прикладі...”, “Виходячи з цього, я роблю висновок про те, що...”.

VIII. Домашнє завдання за підручником та його інструктаж.

Створити інформаційний проект «Друге життя пластикового стаканчика»

	поліетилентерефталат	підходить тільки для одноразового застосування, при повторному застосуванні можуть виділятися шкідливі речовини.
	поліетилен високої щільності	вважається відносно безпечним, хоча з нього може виділятися формальдегід.
	полівінілхлорид	заборонений для харчового застосування, тому що виділяє канцерогенні речовини.
	поліетилен низької щільності	відносно безпечний для харчового застосування, в рідкісних випадках може виділяти формальдегід, поліетиленові пакети не настільки небезпечні для здоров'я людини, наскільки небезпечні для екології планети.
	поліпропілен	досить безпечний, але за певних умов може виділяти формальдегід
	полістирол	може виділяти стирол, тому одноразовий посуд і називається одноразовим

ДОМАШНЄ STEM-ДОСЛІДЖЕННЯ

Тема: поглиблення знань про залежність застосування полімерів від їх властивостей

Мета: навчальна: за допомогою домашніх дослідів доповнити інформацію про властивості пластмас, їх застосування;

виховна: світоглядні положення про пізнаваність хімічних явищ, роль практики, самостійної роботи у пізнанні світу.

Розвивальна мета: розвивати спостережливість, уміння аналізувати спостережувані явища, узагальнювати, робити висновки.

Обладнання: стакани, посуд для нагрівання поліетилену, скляні банки, контейнери для їжі, пластмасові кришки для банок, стержні для кулькових пластмасових авторучок, шматочки поліетилену, стакан, вода, жерстяна банка, тканина для аплікації, тертка, морква, лимон.

Програмне забезпечення, необхідне для реалізації проекту:

Для планування роботи над проектом - Google Keep, Google Calendar тощо.

Для презентації результатів роботи над проектом - Microsoft Office PowerPoint, Microsoft Office Word, Microsoft Publisher, Microsoft Excel, Fotoscape
Для створення відеофільму - Комп'ютер+програма для створення відео (наприклад, Windows Movie Maker, Відео МОНТАЖ та інші)

Методика проведення дослідження

1. Підготовчий етап:
2. Знайомство з об'єктом дослідження. Учень отримує картку – завдання.
3. Ознайомлення з технікою безпеки.
4. Проведення дослідження.
5. Оформлення результатів роботи.
6. Презентація, звіт.
7. Оцінка своїх дій:
 - Чого і як навчився?
 - Що, на твій погляд, можна зробити інакше?
 - Яких умінь і навичок набув?
 - Що вдалося найкраще?

Інструкція:

1. *Точно дотримуйся рекомендацій вчителя.*
2. *Починай роботу тоді, коли зрозумієш усі дії. Перед початком досліду уважно прочитай описання від початку і до кінця. Зручно розташуй на робочому столі усе, що пригодиться для досліду: посуд, реактиви, ганчірку.*
3. *Ніколи не пий і не їж речовин, які використовуєш в своїх дослідах, а також не дозволяй їм потрапляти тобі в очі, рот.*
4. *Нюхай їх обережно, поступово підносячи речовину до носа, до моменту відчуття запаху.*
5. *Зроби так, щоб всі речовини знаходилися в недоступному для маленьких дітей місці.*
6. *Якщо ти відлучився від своєї експериментальної роботи, або залишив на якийсь час, залиши поряд з нею записку, щоб ніхто не зіпсував тобі дослід.*
7. *Після закінчення роботи наведи порядок на робочому місці, вимий руки та провітри кімнату.*

Продукт дослідження - мультимедійна презентація, буклет, інформаційний бюлетень або веб-сторінка.

Представлення своїх робіт відбувається за допомогою ротаційних станцій («Рухаємося по колу»).

Взаємооцінювання відбувається за критеріями передбаченими у формі оцінювання.

Результати своїх досліджень учні презентують за вибором учням молодших класів, паралельних класів, батькам, керівникам місцевої громади.

Шкала балів

- Знання ключових понять – 2 бали.
- Уміння їх використовувати під час семінарського заняття, проведення експерименту – 3 бали.
- Дотримання усіх правил по техніці безпеки, виконання і оформлення практичної роботи – 4 бали.
- Складання кросворду, розповіді-завдання, хімічної казки – 3 бали.
- Усний виступ – 3 бали.
- Усний виступ з демонстраційними дослідженнями – 4 бали.
- Захист міні-проекту або міні-дослідження – 3 бали.

- Успішний захист проекту, дослідження – 10 балів.
- Реферат – 7 балів.
- Активність на заняттях (завжди) – 1 бал.
- Активна участь у проведенні підсумкових занять (3 бали).
- Використання фотоматеріалів, комп'ютерних технологій для оформлення своїх робіт – 5 балів.

Таким чином, при накопиченні 25 балів учень отримує залік з балом достатнього рівня, більше 25 – залік відповідає балу високого рівня.

Картка-завдання для домашнього STEM-дослідження “Властивості полімерів”

Завдання 1. Дослідження фізичних властивостей поліетилену

Реактиви та обладнання: поліетилен (шматочки, стержень від пасти до кулькової пластмасової ручки), стакан, вода, тканина для аплікації, посуд для нагрівання поліетилену.

Порядок виконання:

а) Фізичні властивості поліетилену. Розгляньте шматочок поліетилену. Які в нього фізичні властивості (колір, запах, відчуття на дотик, прозорість)? Налийте у стакан води і помістіть туди шматочок поліетилену. Що ви спостерігаєте? Порівняйте густину поліетилену і води.

б) Вплив температури на поліетилен.

- У жерстяну банку налейте кип'яток, опустіть в посудину попередньо очищений від пасти стержень. Через 5-6 хвилин обережно вийміть стержень з води і переконайтесь в тому, що він згинається. Як називається ця властивість пластмас? Будьте обережні в поводженні з кип'ятком.

- Виготовте аплікацію на тканині, одязі (папері) для молодшого брата чи сестрички, склеївши деталі розплавленим поліетиленом.

- Покладіть шматочок поліетилену у морозильну камеру на 2-і години. Вийнявши, потримайте біля нагрівального приладу. Після кожної дії спробуйте розтягти, подряпати.

Зробіть висновок про міцність полімеру та галузі його використання, які базуються на цій властивості.



Завдання 2. Дослідження адсорбційних властивостей пакувальних матеріалів для харчових продуктів

Реактиви та обладнання: невеликі поліетиленові пакети («пакети для сніданку»), одноразові контейнери з кришкою з полістиролу (PP), пластикові пляшки з кришкою з-під мінеральної води місткістю до 0,5 л з поліетилентерефталату (PET), а також скляні банки (до 0,5 л), стакан (до 100 мл), скляні пластини або чашки Петрі.

Порядок виконання:

Порівняйте адсорбційну здатність цих матеріалів. *Адсорбція - це поглинання речовин поверхнею поглинач (адсорбенту).*

1. У кожному пластикову тару помістіть по одному шматочку свіжого лимона. Пакет скрутіть, контейнер і пляшку щільно закрийте. В якості контрольного зразка скибочку лимона помістіть в скляну банку, яку закрийте скляною пластиною або чашкою Петрі (тарілочкою). Через 2-3 хвилини витягніть скибочки лимона (приберіть їх у сміттєвий пакет, який винесіть із приміщення для усунення джерела запаху). Всю тару, використану для проведення досліду, залиште відкритою і приступайте до виконання другої частини роботи.

2. Візьміть інший комплект тих же пакувальних матеріалів і скляну колбу. Приготуйте морквяний сік. Для цього подрібніть моркву на дрібній тертці, помістіть її на марлеву серветку і відіжміть сік в склянку. Потім долийте до вмісту склянки такий же об'єм

води. Використовуючи одноразову пластикову ложку, у кожен ємність додайте по 3-4 ложки морквяного соку і залиште на 5-7 хв.

За цей час порівняйте інтенсивність запаху, що залишився після знаходження скибочок лимона в пакеті, пластиковому контейнері, пластиковій пляшці і скляній колбі. Які матеріали мають більшу здатність до поглинання запаху?

Вилийте морквяний сік з відповідної тари і розгляньте, як виглядає місце, що торкалося з морквяним соком. Які матеріали мають більшу здатність до поглинання розчинених речовин? Що вам вдалося з'ясувати в ході експерименту?

Висновок: пластмаси здатні адсорбувати деякі компоненти харчових продуктів, особливо це характерно для одноразового пластикового посуду. Щоб такий посуд був безпечним, його слід використовувати тільки за призначенням.

Завдання 3. Створення колекції

Обладнання: набір виробів з етилену, дощечка-стенд, фото-, відеокамера, доступ до мережі Інтернет.

Порядок виконання:

Створити власну колекцію виробів з поліетилену; обґрунтувати застосування поліетилену у вигляді конкретного виробу його властивостями.

Колекція може бути реальна або ж віртуальна; розміщена на папері, у вигляді презентації Power Point, фото, відео, чи на сайті в Інтернеті.

Завдання 4. Створення реклами (антиреклами) поліетилену

Обладнання: набір виробів з етилену, фото-, відеокамера, доступ до мережі Інтернет.

Інформаційна довідка «Безсмертне сміття». Лестер Левенсон (американський фізик, бізнесмен) говорив: «Користь на 15 хвилин, шкода - на століття». Позбутися від використаного пластика практично неможливо. До недавнього часу існувало лише два шляхи вирішення проблеми захоронення і спалювання пластикового сміття. Для поліетиленових виробів в природі не існує мікроорганізмів, здатних їх зруйнувати. Вчені знаходять пластик вже в організмах прибережних океанських морських тварин і риб, звідки для нього прямий шлях в організм людини.

Синтетичні полімери називають «безсмертними жителями Землі». Для них не знаходяться відповідні організми, які зруйнували б їх до простих неорганічних сполук, тому вони майже не беруть участь у круговороті речовин.

А що відбувається з природою, з живими істотами? Які способи утилізації пластикового сміття ви запропонуєте? Які екологічні проблеми виникають при використанні пластмас? Як вони вирішуються в нашій країні?

Порядок виконання:

Створити рекламу (або антирекламу) у вигляді відеоролика чи веб-сторінки для обраних виробів з поліетилену. До зйомок залучити батьків, друзів, учителів, які будуть висловлювати своє ставлення щодо застосування поліетилену для виготовлення певного виробу та аргументувати свою позицію дослідами з поліетиленом.

Після завершення презентацій домашніх досліджень учням пропонується створити Пам'ятку користування виробами з поліетилену.

Пам'ятка

1. Щоб пластиковий посуд був безпечним, використовувати його потрібно строго за призначенням.

2. Зберігайте продукти у скляному і керамічному посуді.
 3. Зрізуйте верхній шар з продуктів, що зберігалися в пластикових упаковках.
 4. Використовувати вироби з поліпропілену (цифра 5 або маркування PP)
 5. Уважно поставитись до іграшок з пластмаси для маленьких дітей
 6. Переконайтеся, що продукція має сертифікати відповідності гігієнічним нормам.
 7. Купуючи вироби з пластмаси, понюхайте його.
- Висновок: користуючись нашими рекомендаціями, кожен може захистити своє здоров'я і здоров'я своїх близьких і друзів. Це не так вже й складно.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бобкова О. Хімія- це цікаво! - Київ: УОВЦ "Оріон", 2019.- 72с.

2. Буджак Т. Метод проектів як педагогічна технологія // Біологія і хімія в школі – 2004-№1-ст.43-45
3. Будова атмосфери. URL: <https://youtu.be/CETVtb7kRYA>
4. Величко Л.П. Теорія і практика навчання органічної хімії у загальноосвітніх навчальних закладах/ АПН України; Ін-т педагогіки. - К. Генеза, 2006, - 331с.
5. Виготовлення діода URL: <https://polarize.ru/uk/kompyuter/kak-sdelat-diodnyi-svetilnik-svoimi-rukami-svetodiodnyi/>
6. Грабовий А.К. Домашній хімічний експеримент. <http://www.ua.z-pdf.ru/7filosofiya/986838-2-udk-37113-54-07-graboviy-domashniy-himichniy-eksperiment-providne-misce-vikladanni-himii-zagalnoosvitnih-navchalnih-z.php>
7. Григорович О. В. Хімія 9 клас: для загальноосвітніх навчальних закладів/ – Х. :Видавництво “Ранок”, 2015. – С. 138-146.
8. Дегтяренко Є.Г. Учнівські STEM-проекти: мейкерський підхід. URL: <https://naurok.com.ua/prezentaciya-z-temi-uchnivski-stem-proekti-meykerskiy-pidhid-192467.html>
9. Дячук Л.С. Хімія: уроки-проекти, - Тернопіль: навчальна книга – Богдан, 2014, -168 ст.
10. Збірник матеріалів «STEM – світ інноваційних можливостей. Реалізація програми інноваційного освітнього проекту «Я – дослідник» / укладачі: І. П. Василяшко, Н. І. Гущина, О. В. Коршунова, О. О. Патрикеева— К. : Видавничий дім «Освіта», 2020. — 426 с.
11. Жаба в молоці: <https://maxpark.com/community/4057/content/2245044>
12. Збірник матеріалів «STEM – світ інноваційних можливостей. Реалізація програми інноваційного освітнього проекту «Я – дослідник» / укладачі: І. П. Василяшко, Н. І. Гущина, О. В. Коршунова, О. О. Патрикеева— К. : Видавничий дім «Освіта», 2020. — 426 с.
13. Інна Дьоміна. Як створити хороший стем-урок? URL: <https://nus.org.ua/view/yak-stvoryty-horoshyj-stem-urok/>
14. Інструктаж з натрієм URL: <http://surl.li/wmia>
15. Картезіанський водолаз. URL: <https://www.dovidnyk.in.ua/ua/news/102>
16. Конструктор ментальних карток Mindmeister URL: <https://www.mindmeister.com>
17. Концепція розвитку STEM-освіти до 2027 року. URL: <https://mon.gov.ua/ua/news/uryad-uhvaliv-konserciyu-rozvitku-stem-osviti-do-2027-roku>
18. Концепція розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки, затверджена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 17 січня 2018 року № 67-р.
19. Косогорова О. Метод проектів. – Х.: Ранок, 2008 – с.9-42.
20. Лашевська Г.А. Учнівський хімічний експеримент 7-9 класи. Науково-методичний посібник/ - К.”Педагогічна думка”, 2007,- 112с.
21. Ліговицький А.О. Теоретичні основи проектування сучасних освітніх систем – К.Техніка, 1997 -210 ст.
22. Лист ІМЗО від 19.08.2020 № 22.1/10-1646 “Методичні рекомендації щодо розвитку STEM-освіти в закладах загальної середньої та позашкільної освіти у 2020/2021 навчальному році”
23. Модель _____ легенів. URL: <https://drive.google.com/file/d/1TfODZ2v7SqimeizPkn5YJMAzdkcYRjr/view?usp=sharing>
24. Найдан В.М., Боєчко Ф.Ф. Лабораторно-практичні заняття з органічної хімії. К. “Ранок”, 1984,-157 с.
25. Наказ Міністерства освіти і науки: від 17 травня 2017 року № 708 «Про проведення дослідно-експериментальної роботи всеукраїнського рівня за темою: «Науково-методичні засади створення та функціонування Всеукраїнського науково-методичного віртуального STEM-центру (ВНМВ STEM-центр)» на 2017-2021 роки».
26. Наказ Міністерства освіти і науки від 13 квітня 2018 року № 366 «Про реалізацію інноваційно-освітнього проекту всеукраїнського рівня за темою «Я–дослідник» на 2018-2021 роки».

27. Неньютонівська рідина:
https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D0%BD%D1%8C%D1%8E%D1%82%D0%BE%D0%BD%D1%96%D0%B2%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0_%D1%80%D1%96%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B0
28. Освітні технології: Навчальний методичний посібник/ За редакцією О.Пехоти, А.Кітенко, О.Любарський. К:Видавництво А.С.К., 2002-255ст.
29. Освітній відеоролик Лавуазьє, Антуан Лоран, 5 хв. Освітнянський портал. URL:
<http://www.literacy.com.ua/>
30. Пометун О., Пироженко Л. Сучасний урок: Інтерактивні технології навчання – К: А.С.К., 2003, - 192 ст.
31. Різванов А.К. Хімічний експеримент у школі: Методичний посібник. - Харків Веста: видавництво “Ранок”, 2002.
32. Савчин М.М. Хімія: підручник для 9 класу загальноосвітніх навчальних закладів. - К,: Грамота, 2017,-256 ст.
33. фотосинтез URL:
<https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%82%D0%BE%D1%81%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%B7>
34. фотосинтез: URL: https://www.youtube.com/watch?v=JOAyq0_ZtJU
35. чумаки URL:
<https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D1%83%D0%BC%D0%B0%D1%86%D1%82%D0%B2%D0%BE>
36. <https://engineeringweek.org.ua>
37. <http://shkolyar.in.ua/uzagalnennya-znan/himichniy-zvyazok>
38. <https://miyklas.com.ua/p/himija/>
39. <https://uk.uzvisit.com/21-electronegativity>
40. <https://uk.thecorporatedictionary.com/regla-del-octeto>
41. <http://www.chemistry.in.ua/grade-7/atoms-molecules-ions>
42. <http://shkolyar.in.ua/himichyy-zvyazok/>
43. <http://www.liudmyla-vorona.kr.sch.in.ua/Files/downloads/.doc>
44. <https://naurok.com.ua/prezentaciya-po-temi-kristalichniy-i-amorfniy-stani-tverdih-rchovin-125863.html>
45. <https://naurok.com.ua/urok-kristalichni-gratki-zalezhnist-fizichnih-vlastivostey-rechovin-vid-tipiv-kristalichnih-gratok-223958.html>
46. <https://naurok.com.ua/sistemizovana-informaciya-nazvi-himichnih-elementiv-34626.html>
47. <http://stem-lesson.info/>
48. <http://yakistosviti.com.ua/>
49. http://eprints.zu.edu.ua/28376/1/History_of_chemistry.pdf
50. <http://periodic-table.umo.com.ua/>
51. https://elearning.sumdu.edu.ua/free_content/lectured:c63732c3bf9b7070c82625f128c7980998d6c700/latest/39743/index.html
52. <https://phet.colorado.edu/uk/simulation/build-an-atom>
53. <https://dovidka.biz.ua/tsikavi-fakti-pro-fosfor/>
54. <http://kolosok.org.ua/arhiv/gyrnaly-ukr/>
55. <http://akoschiy.blogspot.com/p/blog-page.html>
56. <https://learningapps.org/1307191>
57. <https://molview.org/>
58. <https://naurok.com.ua/>
59. <https://www.mozaweb.com/uk>
60. <https://m.youtube.com/watch?v=U6ZjU0mVRDo>
61. https://www.youtube.com/watch?v=Z2MD_imEQwg&t=3s
62. <https://www.youtube.com/watch?v=ek169ADDloI&t=14s>
63. <https://www.youtube.com/watch?v=IM6tBi6OIXY&t=1s>

64. <https://www.youtube.com/watch?v=wiqfyXl2Vow>
65. <https://dachniki.in.ua/kaltsynovana-soda-vykorystannya-v-pobuti>
66. <https://city-soap.com.ua/blog/kak-sdelat-bombochki-dlya-vanny>
67. <https://e-kolosok.org/taki-rizni-soli/>
68. <http://kolosok.org.ua/wp-content/uploads/2012/07/8-12-soli.pdf>

Видання підготовлено до друку та віддруковано
редакційно-видавничим відділом КНЗ «ЧОПОПП ЧОР»
Зам. № Тираж 100 пр.
18003, Черкаси, вул. Бидгощська, 38/1