

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

ГОТУЄМОСЬ ДО УРОКУ ХІМІЇ У 8 КЛАСІ НУШ

методичний посібник



Рекомендовано до друку Вченою радою КНЗ «Черкаський обласний інститут післядипломної освіти педагогічних працівників Черкаської обласної ради»
(протокол № 2 від 29 травня 2025 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 Балаклієвської сільської ради; **Власенко Н.В.**, учитель хімії Благодатнівської загальноосвітньої школи I-III ступенів ім. Г.П. Берези Золотоніської міської ради; **Заруба Л.В.**, учитель хімії Смілянської загальноосвітньої школи I-III ступенів №11 Смілянської міської ради; **Куник Н.В.**, учитель хімії Шукайводської гімназії Христинівської міської ради; **Морозова Т.П.**, учитель хімії опорного закладу освіти "Балаклієвський ліцей імені Євгенії Гуглі" Балаклієвської сільської ради; **Олійник Т.І.**, учитель хімії Теклинської філії опорного закладу освіти «Балаклієвський ліцей імені Євгенії Гуглі» Балаклієвської сільської ради; **Смаглюкова О.І.**, учитель хімії Золотоніської загальноосвітньої школи I-III ступенів №3 Золотоніської міської ради; **Смирнова О.Ю.**, учитель хімії Уманської гімназії №14 Уманської міської ради; **Сумський Ю.О.**, учитель хімії Черкаської гімназії №9 ім.О.М.Луценка 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;

Мироненко Ю.І., учитель хімії вищої категорії Черкаського фізико-математичного ліцею Черкаської міської ради Черкаської області, вчитель методист

Г11. Готуємось до уроку хімії у 8 класі НУШ / автор. кол. за заг. кер. А.М. Северінової. – Черкаси: ЧОПОПП ЧОР, 255 с.

Посібник містить конспекти уроків відповідно до модельної навчальної програми «Хімія. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти (автор Григорович О. В.). Збірка представлених матеріалів стане у нагоді насамперед вчителям, які почнуть викладати хімію у 8 класі НУШ. До кожного уроку підібрані різноманітні види діяльності, що дозволить вчителю забезпечити підвищення якості освіти під час викладання хімії в умовах Нової української школи.

Запропоновані завдання спрямовані на реалізацію наскрізних умінь, створюють умови для оволодіння здобувачами освіти необхідними компетентностями, формування науково-природничої грамотності учнів.

Рекомендовано для вчителів освітніх закладів, студентів педагогічних університетів.

ЗМІСТ

Передмова	5
Пізнаємо кількісні закони хімії (15)	
Урок 7. Принципи складання формул і назв бінарних сполук	6
Урок 8. Принципи складання формул і назв бінарних сполук.	12
Урок 9. Відносні атомна маса.	17
Урок 10. Молекулярна маса.	22
Урок 11. Масова частка хімічного елемента в речовині.	28
Урок 12. Установлення масової частки хімічного елемента в речовині.	33
Урок 13. Установлення хімічних формул бінарних сполук за даними їхній склад.	38
Урок 14. Установлення хімічних формул бінарних сполук за кількісними даними про їхній склад.	41
Урок 15. Хімічне рівняння	44
Урок 16. Молярна маса. Кількість речовини.	48
Урок 17. Моделювання об'єктів кількістю речовини 1 моль.	55
Урок 18. Порівняння кількості молекул в об'єктах однакового об'єму або однакової маси (мисленнєвий експеримент).	57
Урок 19. Математичне моделювання: створення алгоритму визначення маси продукту реакції за відомою масою одного з реагентів (групова робота).	60
Урок 20. Визначення маси продукту реакції / реагенту за хімічним рівнянням.	63
Урок 21. Уплив вимірювань на розвиток хімії та науки в цілому. Створення інтелект-карти за темою.	66
Досліджуємо гази довкілля (23год)	
Урок 22. Склад повітря.	68
Урок 23. Кисень як найважливіший газ життя.	73
Урок 24. Поняття про каталізатор. Добування кисню	76
Урок 25. Дослідження. Одержання та збирання кисню: дослідження залежності швидкості хімічної реакції від наявності каталізатора.	80
Урок 26. Горіння. Дослідження горіння свічки: формулювання гіпотез щодо умов виникнення та припинення горіння.	83
Урок 27. Колообіг Оксигену в природі.	87
Урок 28. Озон. Значення озону в природі. Розроблення пам'ятки «Способи запобігання руйнуванню озонового шару» (групова робота).	91
Урок 29. Закон Авогадро.	95
Урок 30. Молярний об'єм газів. Закон об'ємних відношень газів.	99
Урок 31. Молярний об'єм газів. Закон об'ємних відношень газів. Розв'язування задач.	102
Урок 32. Математичне моделювання: розроблення алгоритму обчислення об'ємів газуватих речовин — реагентів і продуктів реакції.	106
Урок 33. Взаємодія оксидів із водою. Дослідження взаємодії продуктів згоряння простих речовин із водою.	109
Урок 34. Гідроген як найпоширеніший елемент у Всесвіті. Водень як перспективне паливо.	114
Урок 35. Одержання та збирання водню: дослідження залежності швидкості хімічної реакції металів із кислотами від активності металів.	119
Урок 36. Вуглекислий і чадний гази. Уплив на людину	123
Урок 37. Вуглекислий газ як парниковий газ. Колообіг Карбону в природі.	128
Урок 38. Дослідження Властивості вуглекислого газу, виявлення вуглекислого газу в продуктах згоряння.	133
Урок 39. Моделювання колообігу Карбону в умовах використання природного	

газу та заміни його на біогаз. Висловлення гіпотези щодо можливих шляхів декарбонізації економіки.	138
Урок 40. Мініпроект із розроблення інфографіки: Прогнозування можливості застосування кисню, озону, водню, вуглекислого і чадного газів з огляду на їхні властивості. Перевірка прогнозів за джерелами інформації.	145
Урок 41. Метан (складник природного газу) як паливо та як парниковий газ.	151
Урок 42. Біогаз. Декарбонізація економіки.	155
Урок 43. Довготривалі проекти «Альтернатива природному газу: використання різних видів палива нашою громадою», «Оцінювання викидів вуглекислого газу поблизу нашої школи».	162
Урок 44. Довготривалі проекти «Перспективи одержання біогазу та зеленого водню в Україні», «Каталізатори в природі».	168
Досліджуємо будову атома (10 год)	
Урок 45. Будова атома.	172
Урок 46. Субатомні частинки (електрон, протон нейтрон).	175
Урок 47. Визначення масового числа та заряду ядра атомів за відомим складом. Визначення складу атомів.	177
Урок 48. Електронна оболонка атомів і властивості хімічних елементів.	179
Урок 49. Групи хімічних елементів: лужні, лужноземельні й інертні елементи, галогени.	182
Урок 50. Моделювання атомів хімічних елементів перших трьох періодів.	183
Урок 51. Взаємозв'язок між складом атома та його відносною атомною масою.	186
Урок 52. Ступені окиснення хімічних елементів.	189
Урок 53. Періодичний закон. Значення Періодичного закону.	196
Урок 54. Періодична система хімічних елементів і її графічне представлення. Створення лепбука «Графічні представлення Періодичної системи хімічних елементів».	198
Досліджуємо будову речовини (11 год)	
Урок 55. Хімічний зв'язок.	201
Урок 56. Різновиди хімічного зв'язку. 3D-моделювання молекул цифровими програмними засобами.	204
Урок 57. Модель ковалентного хімічного зв'язку. неполярний ковалентний зв'язок.	208
Урок 58. Модель ковалентного хімічного зв'язку. Полярний ковалентний зв'язок.	212
Урок 59. Моделювання ковалентного зв'язку в молекулах, зокрема водню, фтору, кисню, метану тощо.	216
Урок 60. Кристалічні й аморфні речовини.	218
Урок 61. Дослідження форми кристалів ковалентних і йонних сполук під мікроскопом.	221
Урок 62. Фізичні властивості атомних і молекулярних кристалів.	224
Урок 63. Модель йонного зв'язку. Йонні кристали.	228
Урок 64. Порівняння фізичних властивостей сполук йонної, атомної та молекулярної будови	233
Урок 65. Створення лепбука «Хімічний зв'язок», «Кристалічні ґратки речовин».	239
Матеріали до уроків повторення 66-69	242
Список використаних джерел	255

ПЕРЕДМОВА

Шановні колеги!

Перед вами збірник конспектів уроків з хімії для 8 класу, створений відповідно до концепції Нової української школи і до модельної навчальної програми «Хімія. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти (автор Григорович О. В.).

Автори прагнули надати педагогам якісний і сучасний інструмент для ефективного викладання хімії, спрямовуючи їх на організацію навчального процесу, що поєднує проєктну та інтегровану діяльність.

Сучасна освіта вимагає гнучких методичних підходів, здатних зацікавити учнів, мотивувати їх до активного пізнання світу та застосування набутих знань у життєвих ситуаціях. Саме тому збірник містить розробки уроків, що базуються на використанні активних та інтерактивних технологій навчання: групової та командної роботи, проблемно-ситуативного підходу, технологій критичного та креативного мислення, дослідницької діяльності, дидактичних ігор та елементів STEM-освіти.

Завдання, що пропонуються у конспектах, допомагають учням не лише засвоювати теоретичні знання, але й розвивати вміння їх практичного застосування. Такі методичні прийоми сприяють розвитку самостійності, вміння аналізувати інформацію, робити висновки та знаходити творчі рішення навіть у складних ситуаціях. Вони формують компетентності, необхідні для подальшого навчання, професійного зростання та успішної реалізації в житті.

Впровадження запропонованих методик дозволяє зробити навчальний процес більш цікавим, захоплюючим та результативним. Учні не лише опановують хімічні закони та формули, а й усвідомлюють значення науки у своєму повсякденному житті, навчаються експериментувати, досліджувати та використовувати знання для вирішення реальних проблем.

Сподіваємося, що цей збірник стане надійним помічником у вашій педагогічній діяльності, допоможе зробити уроки хімії захопливими та корисними, а також сприятиме формуванню нової генерації активних, креативних і мислячих особистостей.

Бажаємо вам натхнення, цікавих відкриттів та успіхів у викладанні!

ПІЗНАЄМО КІЛЬКІСНІ ЗАКОНИ ХІМІЇ (15)

Урок 7

Тема. ПРИНЦИПИ СКЛАДАННЯ ФОРМУЛ БІНАРНИХ СПОЛУК

Навчально-освітня мета: поглибити знання учнів про атоми й молекули як складні структурні частинки речовини; дати поняття про бінарні сполуки; навчити учнів складати формули бінарних сполук за значеннями зарядів; узагальнити й поглибити знання учнів про зміст хімічних формул речовин; розвивати логічне мислення; розвивати вміння та навички: працювати з періодичною системою хімічних елементів, узагальнювати вивчений матеріал, робити висновки, виконувати завдання за алгоритмом, складати опорний конспект. Формувати предметну компетентність учнів про природу та природничі науки, удосконалювати й корегувати вміння здійснювати пошук та працювати з джерелами наукової інформації з хімії, QR-кодами.

Тип уроку: вивчення нового матеріалу.

Форма уроку: бесіда, розповідь, моделювання, дослідження, самостійна робота.

Навчальне обладнання: періодична система хімічних елементів, підручник, робочий зошит, доступ до додаткових джерел інформації (інтернет).

Ключові компетентності: громадянські та соціальні компетентності, компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій, вільне володіння державною мовою, математична, екологічна, інформаційно-комунікаційна, навчання впродовж життя, соціальна та громадянська, культурна компетентності.

...Хімічні формули говорять хімікові цілу історію речовини.

Д.І. Менделєєв

Хід уроку

Технологічна карта

Етап уроку	Відведений час (хв)	Компетенції	Види діяльності
Організаційний момент	2	Навчання впродовж життя	Організація класу Хвилинка позитиву
Актуалізація опорних знань	5	Обізнаність та самовираження	Повторення вивченого матеріалу, систематизація знань.
Мотивація учіння школярів.	2	Інформаційна, навчання впродовж життя	Розповідь
Вивчення нового матеріалу	20	Компетентність у галузі природничих наук Інформаційно-комунікаційна компетентність	Вивчення теоретичного матеріалу. Інтерактивна гра «Будуємо йони». Робота із Періодичною таблицею. Робота з підручником. Робота в парі «Досліджуємо». Складання алгоритму. Формулювання висновків.
Закріплення вивченого матеріалу	14	Обізнаність та самовираження. Вільне володіння державною мовою	Робота біля дошки. Вправа «Хімічне доміно». Робота в групах. Робота в парах.
Підбиття підсумків уроку, рефлексія,	2	Громадянські та соціальні компетентності	Формувальне оцінювання, взаємооцінювання.

самооцінювання учнів, висновки.			
------------------------------------	--	--	--

I. Організаційний момент. «До успіху»

Учитель. Усміхніться один одному, подумки побажайте успіхів на цілий день. Для того, щоб впоратися на уроці з завданнями, будьте старанними і слухняними.

Завдання наші такі:

Не просто слухати, а чути.

Не просто дивитися, а бачити.

Не просто відповідати, а міркувати.

Дружно і плідно працювати.



II. Актуалізація опорних знань.

Учитель. З курсу природознавства ви вже маєте певні уявлення про елементарні «цеглинки», з яких побудовані речовини.

Учням пропонується виконати 3 завдання, які підкажуть, що вивчатиметься на уроці.

Завдання 1. Про які часточки, з яких побудовані усі речовини, йдеться в наступних рядках?

Модель у нього як у Всесвіту.

Він має масу, розміри, величину й орбіту.

Усе в нім в ритмі, русі, впорядковано,
від людського ока все приховано.

І здивував і вразив весь народ,

Модель його створивши, Резерфорд. (атоми)

Завдання 2. Закінчити речення

- 1) Тіла складаються з (речовин.)
- 2) Найдрібніші частинки речовини, які зберігають її властивості, - це (молекули).
- 3) Молекули складаються з (атомів).
- 4) Молекула води складається з (двох атомів Гідрогену і одного атома Оксигену).

Завдання 3. За яким принципом, на вашу думку, розділені ці речовини на дві групи?

HCl, K ₂ O, NaCl, NH ₃ , CO ₂
HNO ₃ , KOH, HClO ₄ , NH ₄ OH, CaCO ₃

III. Мотивація учіння школярів. Вивчення нового матеріалу.

Вступне слово вчителя. На попередніх уроках ми з вами вчилися розуміти формули. Давайте пригадаємо, про що можна дізнатися з хімічної формули? (З хімічної формули ми можемо дізнатися про таке: проста речовина чи складна, її хімічний склад (кількісний та якісний), порядок розташування атомів у молекулі (структурна формула речовини)).

Проте слід відзначити, що ми характеризували вже готові формули, написані у підручнику чи на дошці. Напевно, кожен з вас хотів би навчитися сам складати хімічні формули. Бо без цього не можливо вивчити хімію. Бо хімія без формул, як живий організм без повітря і води. Чому так? Бо хімія – це наука про речовини, а кожна речовина – це формула. Отже, сьогодні ми з вами навчимося складати формули бінарних сполук, це і є завданням нашого уроку, тема якого... (Оголошення теми та мети уроку).

Тема. Принципи складання формул бінарних сполук.

Проблемне запитання: що станеться з атомом, якщо він буде приєднувати або віддавати електрони? Ви вже знаєте, що атоми можуть перетворюватися на йони — частинки, які втрачають, або приєднують електрони і стають зарядженими. Втрачаючи електрони, атом перетворюється на катіон (позитивно заряджений). Таку здатність переважно мають атоми Гідрогену й металічних елементів. Отримуючи електрони, атом перетворюється в аніон (негативно заряджений). Таку здатність переважно мають атоми неметалічних елементів.

	Моделюємо 	Інтерактивна гра «Будуємо атом» https://phet.colorado.edu/sims/html/build-an-atom/latest/build-an-atom_all.html?locale=uk Об'єднатися в 4-и команди та, використовуючи симуляцію за посиланням, оберіть для кожної вид гри, позмагайтеся у знанні поняття «Йон та його заряд» і «Нейтральний атом».
---	---	---

А ви помітили дивне слово в темі, яку ми вивчаємо? Які сполуки є бінарними? Що вам нагадує така назва? Префікс бі- означає «два».

Бінарні сполуки — це сполуки, утворені двома хімічними елементами. На сьогодні відомо близько 10 тисяч бінарних сполук. Це сполуки елементів з Оксигеном, галогенами, Сульфуром, Нітрогеном, Фосфором, Карбоном, Силіцієм, Гідрогеном та інші. Як утворюються такі сполуки? Бінарні йонні сполуки складаються з йонів.

	Навчаємося	Робота з підручником (стор.17). Розглядаємо схему будови атомів і йонів Натрію, Кальцію та Хлору. Учні записують у зошиті схеми утворення сполук NaCl та CaCl ₂
---	-------------------	---

Отже, за принципом електронейтральності можна скласти формули бінарних сполук - сполук, що складаються з атомів двох хімічних елементів.

 Досліджуємо	Робота в парі. Як дізнатися заряди йонів? Розгляньте таблицю із зарядами деяких йонів. Порівняйте цю таблицю із Періодичною таблицею. Які закономірності ви помітили? Що потрібно дописати в комірках першого стовпчика та першого рядка цієї таблиці? Запишіть закономірності, які ви виявили. Спрогнозуйте заряди йонів Барію, Силіцію, Фосфору та Хлору
--	---

	H ⁺						H ⁻
	Li ⁺			C ⁴⁺ , C ⁴⁺	N ³⁻	O ²⁻	F ⁻
	Na ⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺			S ²⁻	
	K ⁺	Ca ²⁺					

Потрібно пам'ятати, що є атоми, які утворюють декілька йонів. Наприклад, атом Феруму утворює два йони Fe²⁺ і Fe³⁺, атом Купруму - два йони Cu⁺ і Cu²⁺ тощо. Важливо! Знаючи заряди, підбираємо індекси у формулі сполуки так, щоб кількості позитивних і негативних зарядів були однакові.

Якщо складно швидко підібрати індекси, можна скористатися алгоритмом.

 Навчаємося	Алгоритм складання хімічних формул речовин, що містять два елементи
--	--

I. З використанням правила електронейтральності молекули

1. Запишіть символ і заряд катіона (першим) та аніона (другим): Al^{3+} O^{2-}
2. Враховуючи, що сполука є електронейтральною, доберіть множники для зрівняння заряду катіонів й аніонів:

$$x \cdot (3+) = y \cdot (2-)$$

$$2 \cdot (3+) = 3 \cdot (2-)$$

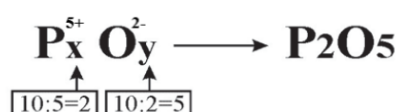
$$6+ = 6-$$

Дібрані множники запишіть індексами біля символів відповідних елементів. Al_2O_3

II. З використанням НСК

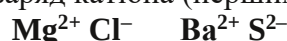
10 – спільне кратне ($5 \times 2 = 10$)

10



III. З використанням перехресного методу

1. Запишіть символ і заряд катіона (першим) та аніона (другим).



2. Запишіть величини зарядів йонів індексами навхрест.



3. Скоротіть індекси за потреби до найменшого співвідношення. Індекс «1» у хімічній формулі не пишуть.

MgCl_2 — не скорочуємо

Ba_2S_2 — скорочуємо на 2

Отримані формули: MgCl_2 BaS .

IV. Закріплення вивченого матеріалу

1. Робота біля дошки.

- 1) Скласти формули бінарних сполук з Оксигеном: Силіцію, Магнію, Феруму(3+), Нітрогену(5+).
- 2) Скласти формули бінарних сполук з Сульфуром: Барію, Феруму (2+), Натрію, Цинку.

2. Вправа «Хімічне доміно».

Учням роздаються картки із зображеннями катіонів і аніонів. (див. Додаток 1). Необхідно їх поєднати між собою, утворивши формули бінарних сполук.

3. Робота в групах.

Група 1. Складіть формули речовин, до складу формульних одиниць яких входить Оксиген і один з йонів.

Cl^{7+}	Cu^+	Fe^{3+}	Cr^{6+}	Mn^{7+}	Pb^{2+}	Cr^{3+}
Cl_2O_7						

Група 2. Напишіть формули речовин, формульні одиниці яких містять Хлор(1-) і один з наведених йонів.

Ca	Al	Fe^{2+}	Cu^{2+}	H^+	Pb^{4+}	Cr^{3+}
CaCl_2						

Група 3. Складіть формули речовин, до складу формульних одиниць яких входить Сульфур (2-) і один з йонів.

K	Ca^{2+}	Al^{3+}	Cr^{2+}	Ag^+	Pb^{2+}	Cr^{3+}
------------	------------------	------------------	------------------	---------------	------------------	------------------

K_2S						
--------	--	--	--	--	--	--

Група 4. Складіть формули речовин, до складу формульних одиниць яких входить Нітроген (3-) і один з йонів.

Cl^{7+}	Cu^{+}	Fe^{3+}	Cr^{6+}	Mn^{7+}	Pb^{2+}	Cr^{3+}
Cl_2O_7						

4. Виконання тренувальних вправ з визначення зарядів йонів за формулами бінарних сполук.

Тепер спробуйте самі визначити заряди деяких йонів за формулами: $AlCl_3$, HCl , CCl_4 , CO_2 , $CaCl_2$, SiH_4 , PbO , Na_3N , BaO , Ca_3P_2 , SO_3 , $FeCl_3$, NaI , CaS , HF , Cu_2O . *Пам'ятайте про принцип електронейтральності!*

Далі взаємоперевірка з виставленням оцінок. Кожен правильно визначений заряд — 0.5 балів, у кого все правильно + 2 бонусних бали.

V. Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки.

Учитель. А тепер я прошу всіх заспокоїтися. Сядьте зручніше, закрийте на хвилинку очі та поміркуйте про те, чим ми сьогодні займалися на уроці:

1. Що ми вивчали на уроці?
2. Чи сподобався вам урок? Чим саме?
3. Чи досягли мети уроку?
4. Як змінився ваш настрій наприкінці уроку?
5. Підніміть руки, у кого настрою покращився. Чому?
6. Ваші побажання щодо подальшого проведення уроків хімії.



Перед кожним учнем на парті – велика і маленька квіточки (ромашки).

Оберіть собі таку квітку, яка відповідатиме вашій активності на уроці, вашій старанності і уважності.

А тепер домалюйте квіточці ротик, підніміть і покажіть мені:

- ☐ **Посмішка – сподобався урок;**
- ☐ **куточки ротика вниз – не сподобався урок,**
- ☐ **пряма лінія – не визначився.**



Домашнє завдання

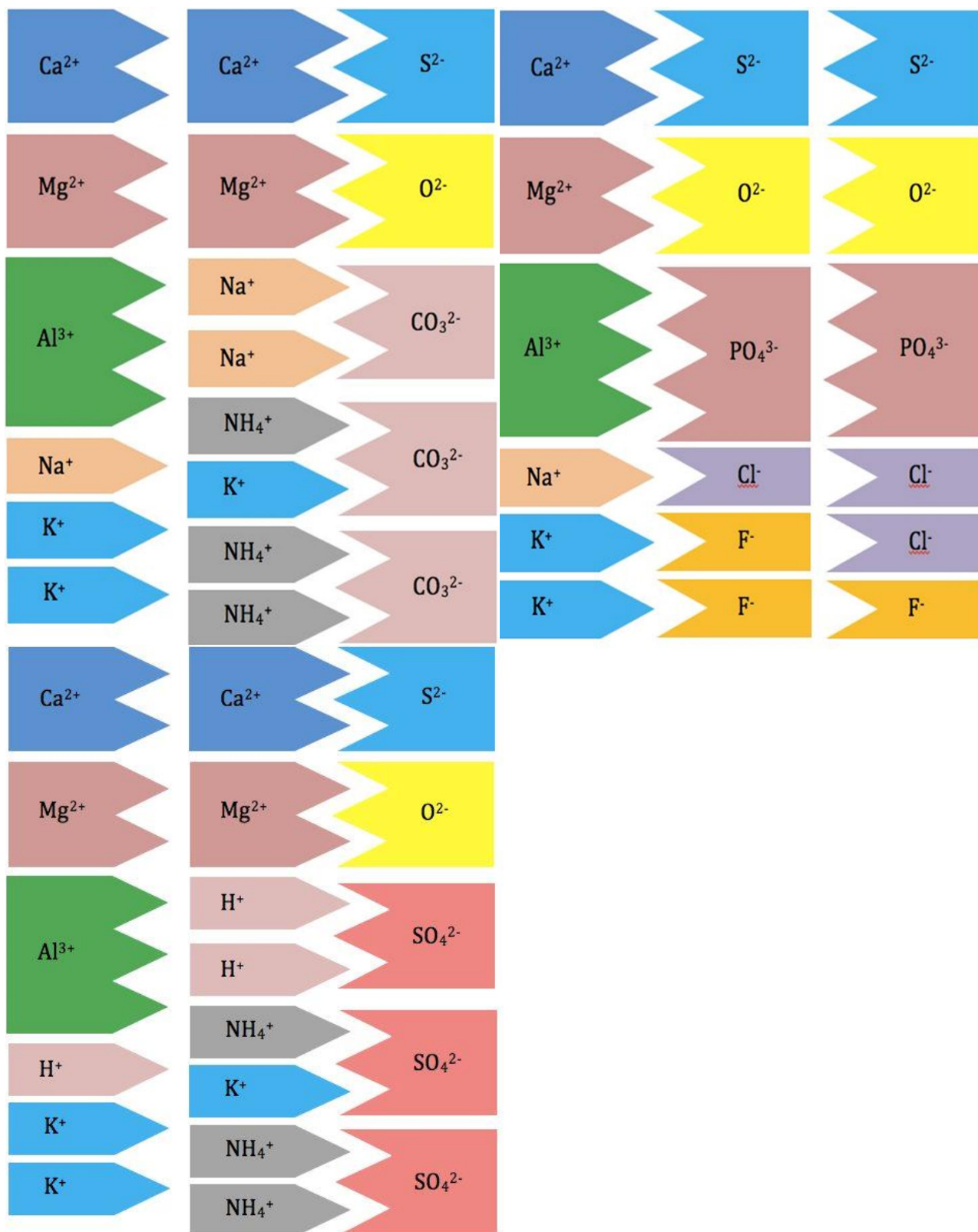
§2, с. 16-19, пояснення д/з.

1. Виконати № 7, 8, 9 с.21-22 підручника.
2. Потренуйтеся у знанні сталих і змінних зарядів йонів за посиланням:
<https://wordwall.net/uk/resource/81574893/3->

		%d0%b7%d0%b0%d1%80%d1%8f%d0%b4%d0%b8-%d0%b9%d0%be%d0%bd%d1%96%d0%b2
--	--	---

Додаток 1

«Хімічне доміно»



1																		Додат	18
1		2											13	14	15	16	17		He
2	Li ⁺	Be ²⁺												C ⁴⁻	N ³⁻	O ²⁻	F ⁻		Ne
3	Na ⁺	Mg ²⁺											Al ³⁺		P ³⁻	S ²⁻	Cl ⁻		Ar
4	K ⁺	Ca ²⁺				Cr ³⁺ Cr ⁶⁺	Mn ²⁺	Fe ²⁺ Fe ³⁺	Co ²⁺	Ni ²⁺	Cu ⁺ Cu ²⁺	Zn ²⁺			As ³⁻	Se ²⁻	Br ⁻		Kr
5	Rb ⁺	Sr ²⁺									Ag ⁺	Cd ²⁺				Te ²⁻	I ⁻		Xe
6	Cs ⁺	Ba ²⁺								Pt ²⁺	Au ⁺ Au ³⁺	Hg ₂ ²⁺ Hg ²⁺					At ⁻		Rn
7	Fr ⁺	Ra ²⁺																	

Урок 8

Тема. ПРИНЦИПИ СКЛАДАННЯ НАЗВ БІНАРНИХ СПОЛУК

Навчально-освітня мета: продовжити формування вмінь на підставі знань зарядів йонів складати хімічні формули бінарних сполук і за формулами визначати заряди йонів хімічних елементів; узагальнити й поглибити знання про зміст хімічної формули, склад простих і складних речовин; підготувати учнів до оцінювання зі знання хімічних формул. Розвивати зацікавленість у вивченні предмета; сприяти розвитку логічного мислення.

Тип уроку: поглиблення і систематизації знань.

Форми роботи: фронтальна бесіда, робота в групах, самостійна робота.

Навчальне обладнання: періодична система хімічних елементів, підручник, робочий зошит, доступ до додаткових джерел інформації (інтернет).

Ключові компетентності: громадянські та соціальні компетентності, компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій, вільне володіння державною мовою, математична, екологічна, інформаційно-комунікаційна, навчання впродовж життя, соціальна та громадянська, культурна компетентності.

Просто знати – це не все, знання потрібно використовувати.

Й. Гете

Хід уроку

Технологічна карта

Етап уроку	Відведени й час (хв)	Компетенції	Види діяльності
Організаційний момент	2	Навчання впродовж життя	Організація класу Хвилинка позитиву
Актуалізація опорних знань	7	Обізнаність та самовираження	Фронтальна бесіда. Робота у групах.
Мотивація учіння школярів.	2	Інформаційна, навчання впродовж життя	Розповідь
Вивчення нового матеріалу	15	Компетентність у галузі природничих наук Інформаційно-комунікаційна компетентність	Вивчення теоретичного матеріалу. Робота із Періодичною таблицею. Робота з підручником. Робота в парі «Визначаємо». Складання алгоритму. Формулювання висновків.

Закріплення вивченого матеріалу	17	Обізнаність та самовираження. Вільне володіння державною мовою	Вправа «Розірвана шпаргалка». Інтерактивні вправи. Робота в групах. Вправа «Розумники»
Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки.	2	Громадянські та соціальні компетентності	Формувальне оцінювання, взаємооцінювання.

I. Організаційний момент.

Доброго дня. Сьогодні на нас чекає цікава праця, а епіграфом нашого уроку нехай стануть слова Й. Гете: *«Просто знати – це не все, знання потрібно використовувати»*. Сподіваюся, що час, який проведемо разом, допоможе вам піднятися на ще один щабель у вивченні дивовижної науки хімії. І нехай одна із заповідей справжнього українця «Працюй на користь Україні» стане девізом нашого уроку.



Але спочатку давайте пригадаємо ті визначення, які ви вже знаєте і які будуть необхідні для вивчення нового матеріалу.

II. Актуалізація опорних знань.

1. Фронтальна бесіда.

Учням пропонується дати визначення термінів:

- *Атом* – це найдрібніша електронейтральна частинка речовини, що складається з позитивно зарядженого ядра і негативно заряджених електронів.
- *Молекула* – це мікрочастка, утворена з двох або більшого числа атомів і здібна до самостійного існування.
- *Йон* – це частинка, яка утворилася в результаті переходу електронів.
- *Хімічний елемент* – це вид атомів з однаковим зарядом ядра.
- *Речовина* – це будь-яка сукупність атомів і молекул.
- *Проста речовина* – це речовини, молекули яких складаються з атомів одного хімічного елемента.
- *Складна речовина* – це речовина, молекули яких складаються з атомів двох і більше хімічних елементів.
- *Хімічна формула* – це умовний графічний запис молекули простої чи складної речовини з допомогою хімічних символів та індексів. Що можна визначити за хімічною формулою.
- *Бінарні сполуки* – це сполуки, які складаються з двох хімічних елементів.

2. Робота у парі.

Визначити заряди йонів за формулами бінарних сполук.

1. Cu_2O , CuO , FeO , Fe_2O_3
2. P_2O_5 , PH_3 , N_2O , NO , NO_2 ,
3. H_2S , SO_2 , SO_3 , CO , CO_2 ,
4. HCl , Cl_2O_5 , Cl_2O_7 , Hg_2O , HgO .

Одержані результати вписують у таблицю:

Назва хімічного елемента	Символ хімічного елемента	Заряди йонів
Купрум	Cu	
Ферум	Fe	
Фосфор	P	
Хлор	Cl	

Нітроген	N	
Карбон	C	
Меркурій	Hg	
Сульфур	S	

Визначені значення зарядів йонів учні перевіряють:

Назва хімічного елемента	Символ хімічного елемента	Заряди йонів
Купрум	Cu	+1, +2
Ферум	Fe	+3, +2
Фосфор	P	+3, +5
Хлор	Cl	-1, +5, +7
Нітроген	N	+1, +2, +4
Карбон	C	+2, +4
Меркурій	Hg	+1, +2
Сульфур	S	-2, +4, +6

III. Мотивація учіння школярів. Вивчення нового матеріалу.

Розповідь учителя. Минулого року ви ознайомилися з багатьма речовинами й знаєте їхні назви: вода, вуглекислий газ, кухонна сіль, метан тощо. Ці назви склалися історично і є традиційними. Але для всіх речовин, які існують у природі, навряд чи можна придумати, а тим більше запам'ятати мільйони традиційних назв. Тому в хімії існують певні правила складання назв речовин — хімічна номенклатура (від лат. *nomenclatura* — називальник імен). Хімічні формули — «хімічні слова» — складаються не довільно, а в суворій відповідності до правил. Ці правила рекомендує міжнародна спілка IUPAC (та сама, яка затверджує назви хімічних елементів). Назви речовин, складені за правилами хімічної номенклатури, називають **систематичними**.

	Навчаємося	Вивчаємо назви йонів
---	------------	----------------------

- Щоб назвати бінарні йонні сполуки, розгляньте таблицю 1 із назвами йонів. Катіони називають за назвами хімічних елементів, а назви аніонів утворюють за допомогою суфікса **-ид** або **-ід**.

Назви йонів:

Катіони	Назви	Аніони	Назви
H ⁺	йон Гідрогену	O ²⁻	оксид-йон
Li ⁺	йон Літію	Cl ⁻	хлорид-йон
Na ⁺	йон Натрію	F ⁻	флуорид-йон
K ⁺	йон Калію	Br ⁻	бромід-йон
Ca ²⁺	йон Кальцію	S ²⁻	сульфід-йон
Ba ²⁺	йон Барію	P ³⁻	фосфід-йон
Al ³⁺	йон Алюмінію	N ³⁻	нітрид-йон
Fe ²⁺	йон Феруму(II)	C ⁴⁻	карбід-йон
Fe ³⁺	йон Феруму(III)	Si ⁴⁻	силіцид-йон

	Моделюємо	Складаємо алгоритм назви бінарних йонних сполук
---	------------------	--

- Написання назви йонних сполук катіонів з фіксованим зарядом: якщо катіон має фіксований заряд у сполуках, назва починається з назви елемента катіона, після чого в кінці йде назва аніона без слова «йон». Наприклад, KI - калію йодид, а CaCl₂ - кальцію хлорид.
- Написання назви йонних сполук катіонів зі змінним зарядом: напишіть назву катіона, включаючи заряд римськими цифрами, укладеними в маленькі дужки, але без слова «йон», а потім назва аніону, без «йон» в кінці. Наприклад, FeCl₂ - це Ферум (II) хлорид, а Fe₂O₃ – Ферум (III) оксид. Додаткові приклади наведені в таблиці 2.
- Перехідні метали з фіксованим зарядом, наприклад, катіони срібла, цинку та кадмію мають фіксовані заряди: Ag⁺, Zn²⁺ та Cd²⁺. Назви цих катіонів - це назви елемента з зарядом або без нього, показані римськими цифрами, обидва способи це правильно.

Таблиця 2. Приклади написання назв формул бінарних йонних сполук

Приклад	Формула	Назва катіона	Назва аніона	Назва сполуки (назву катіона у сполуці пишуть з малої літери)
1	NaCl	йон Натрію	хлорид-йон	натрій хлорид
2	Al ₂ O ₃	йон Алюмінію	оксид-йон	алюміній оксид
3	FeCl ₃	йон Феруму (III)	хлорид-йон	ферум (III) хлорид
4	CuO	йон Купруму (II)	оксид-йон	купрум (II) оксид
5	AgCl	йон Аргентуму (I), або йон Аргентуму	хлорид-йон	аргентум (I) хлорид або аргентум хлорид

IV. Закріплення вивченого матеріалу

1. Вправа «Розірвана шпаргалка».

Учні отримують картки з хімічними формулами бінарних сполук і повинні відновити їх назви, враховуючи заряди йонів.

2.

	Творче завдання	Виконайте вправи за посиланням: https://wordwall.net/uk/resource/81574557/3-%d0%bd%d0%b0%d0%b7%d0%b2%d0%b8-%d0%b1%d1%96%d0%bd%d0%b0%d1%80%d0%bd%d0%b8%d1%85-%d1%81%d0%bf%d0%be%d0%bb%d1%83%d0%ba
---	------------------------	--

3. Вправа «Розумники».

Учні об'єднуються у 3 групи та виконують наступні завдання.

Група 1. Визначте значення позитивного заряду у бінарних сполуках (проставте знак + у відповідній клітинці). Назвіть речовини.

	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	Назва бінарної сполуки
Na ₂ O	+							натрій оксид
Mn ₂ O ₇								
AlI ₃								
CuS								
N ₂ O ₃								
CCl ₄								
CaBr ₂								
AlP								
KH								
MgF ₂								
Ca ₃ N ₂								

Група 2. Визначте значення позитивного заряду у бінарних сполуках (поставте знак + у відповідній клітинці). Назвіть речовини.

	-1	-2	-3	-4	Назва бінарної сполуки
CaH ₂	+2				кальцій гідрид
FeS					
Al ₄ C ₃					
MnO ₂					
K ₃ N					
N ₂ O					
PCl ₃					
Na ₄ Si					
KBr					
FeF ₃					

Група 3. Складіть формули оксидів, використовуючи відповідні значення зарядів катіонів.

	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7
Хлор оксид							
Бром оксид							
Сульфур оксид							
Селен оксид							
Нітроген оксид							
Фосфор оксид							
Карбон оксид							
Силіцій оксид							

Група 4. Складіть формули бінарних сполук.

			Натрій	Магній	Алюміній
		K (+) A (-)	Na		
			+1		
Гідрид	H	-1	NaH	MgH ₂	AlH ₃
Фторид					
Хлорид					

Бромід					
Іодид					
Оксид					
Сульфід					
Нітрид					
Фосфід					
Карбід					
Силіцид					

V. Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки.

Вправи з рубрики «Перевірте себе».

- Сьогодні на уроці я...
- Мені сподобалось працювати в парі, тому що...
- Мені сподобалось працювати в групі, тому що...

Підсумовуємо. Доповніть речення:

- Я знаю ...
- Я можу ...
- Я вмію ...



VI. Домашнє завдання

1. Вивчити п. 2, с. 19-21.
2. Виконати тренувальні вправи за посиланням:
<https://learningapps.org/watch?v=p62th807223>
3. Виконати вправи №10 - 13 с. 22. Підручника.

Урок 9

Тема. МАСА АТОМА. АТОМНА ОДИНИЦЯ МАСИ. ВІДНОСНІ АТОМНІ МАСИ ХІМІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ

Навчально-освітня мета: ознайомити учнів з поняттям абсолютної та відносної атомної одиниці маси; розширити знання учнів про Періодичну систему хімічних елементів; закріпити знання про хімічний елемент, хімічну символіку; навчити визначати відносну атомну масу за Періодичною системою хімічних елементів; сформувати навички порівнювати відносні атомні маси елементів; розвивати хімічну мову, виховувати інтерес до хімії. Формувати предметну компетентність учнів про природу та природничі науки, удосконалювати й корегувати вміння здійснювати пошук та працювати з джерелами наукової інформації з хімії, QR-кодами.

Тип уроку: вивчення нового матеріалу.

Форма уроку: бесіда, опитування, розповідь, гра, робота в групах.

Навчальне обладнання: періодична система хімічних елементів, підручник, робочий зошит, доступ до додаткових джерел інформації (інтернет).

Ключові компетентності: громадянські та соціальні компетентності, компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій, вільне володіння державною мовою, математична, екологічна, інноваційність, інформаційно-комунікаційна, навчання впродовж життя, соціальна та громадянська, культурна компетентності.

Хід уроку

Технологічна карта

Етап уроку	Відведений час (хв)	Компетентності	Види діяльності
Організаційний момент	1	Навчання впродовж життя, математична	Організація класу Емоційна рефлексія
Актуалізація опорних знань	7	Обізнаність та самовираження	Робота на інтерактивній дошці.

			Робота з Періодичною системою в парах.
Мотивація учіння школярів.	2	Інформаційна, навчання впродовж життя	Розповідь
Вивчення нового матеріалу	15	Компетентність у галузі природничих наук Інформаційно-комунікаційна компетентність	Розповідь учителя. Дослідження, порівняння, оформлення результатів у таблицю. Робота із Періодичною таблицею.
Закріплення вивченого матеріалу	18	Обізнаність та самовираження Вільне володіння державною мовою Культурна компетентність	Робота за посиланням з інтернет-джерелами. Творче завдання Робота в парах. Робота біля дошки Самостійна робота Робота в групах Конкурс «Піраміда» Конкурс «Парад хімічних елементів»
Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки.	2	Громадянські та соціальні компетентності	Формувальне оцінювання, підведення підсумків, самооцінювання, прийом рефлексії «Аргументація власної відповіді»

I. Організаційний момент.

Емоційна рефлексія

Станьте біля парти, простягніть уперед ліву руку й уявіть на ній усі ваші життєві знання. Протягніть уперед праву руку й уявіть на ній знання, з якими ви прийшли на сьогоднішній урок. Тепер з'єднайте руки. Так ваш життєвий досвід і спеціальні знання, об'єднані разом, сьогодні стануть вам у нагоді на уроці.

II. Актуалізація опорних знань.

1. Робота на інтерактивній дошці.

Вправа «Знайти слово» <https://learningapps.org/view1263846>

Вправа «Знайди пару» <https://learningapps.org/view1123199>

2. Робота з Періодичною системою в парах.

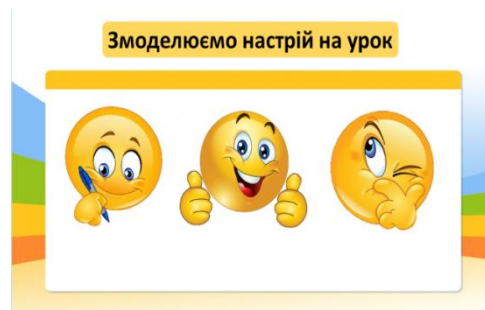
1) Кожна пара одержує кросворд – завдання за назвами хімічних елементів. Зашифровано слова: атом, молекула.

Потрібно дібрати назви хімічних елементів з II, III, IV, V періодів так, щоб у вертикальному стовпці було слово «атом».

II			A				
III			T				
IV			O				
V			M				

2) Дібрати назви хімічних елементів за першими літерами слова «молекула» і вказати порядковий номер цих елементів.

Кожна група зашифровує свій результат.



Наприклад:

12	М	агній
76	О	сьмій
57	Л	антан
63	Е	йнштейній
6	К	арбон
92	У	ран
3	Л	ітій
18	А	ргон

Шифр: 12 – 76 – 57 – 63 – 6 – 92 – 3 – 18 .

Групи обмінюються шифрами і за номерами елементів перевіряють, чи правильно дібрані назви. Оцінюється робота в групах.

3. Що таке атом? Атом — найдрібніша електронейтральна частинка речовини, які складається з позитивно зарядженого ядра і негативно заряджених електронів, які рухаються навколо ядра.

III. Мотивація учіння школярів.

Кожен з нас має певну масу. Ми можемо порівняти, хто більше важить. Як ви гадаєте, атом будь-якого елемента має масу? Як її можна виміряти?

І ще одне запитання: чи всі атоми Оксигену мають однакову масу?

На ці запитання ми дамо відповідь на цьому уроці. Допоможіть мені сформулювати тему уроку.

Учні пропонують свої варіанти і оголошується тема уроку.

Оголошення теми та мети уроку

Тема уроку: Маса атома. Атомна одиниця маси. Відносні атомні маси хімічних елементів.

Мета уроку: Ознайомити з поняттями абсолютної та відносної атомної маси, одиницями їх вимірювання. Навчити визначати A_r за ПС.

IV. Вивчення нового матеріалу.

	Навчаємося	Розповідь учителя
---	------------	-------------------

Якими одиницями маси ми користуємося в побуті? (г, кг, т.)

Чи можна в цих одиницях вимірювати масу атома?

Вам уже відомо, що атоми — дуже маленькі частинки. Вони настільки малі, що на вістрі голки їх може поміститись багато мільярдів. Тому масу атомів важко виражати у звичних одиницях — грамах чи кілограмах. Його розмір 10^{-14} . Якщо атом збільшити до розміру друкарської крапки, то пропорційно збільшена людина матиме зріст близько 7 км. Тому маси атомів дуже малі.

Маса атома зосереджена в ядрі, оскільки електрон у 1836 разів менше важить ніж протон чи нейтрон. Хоча співвідношення діаметру атома до діаметру ядра величезне. Ядро приблизно у 100 000 разів менше за сам атом. Уявімо, що діаметр ядра – це макова зернина, то розмір атома буде сягати 10 метрів (величина великої зали)

А чи можна зважити атом? З огляду на досягнення науки в галузі нанотехнологій є підстави сподіватися на розв'язання цієї проблеми у недалекому майбутньому. Зокрема, у Корнельському університеті США створено прилад, здатний зважувати окремі молекули і навіть атоми. Головний елемент пристрою – нанотрубка з атомів Карбону.

20

$$1,66 \times 10^{-26}$$

2). Обчислити, у скільки разів: а) атом Цинку важчий за атом Алюмінію; б) атом Нітрогену легший за атом Фосфору.

5. Самостійна робота. Відносна атомна маса дорівнює кількості протонів і нейтронів. Обчисліть кількість протонів і нейтронів, що містяться в атомі Бору, Нітрогену, Флору, Сульфуру.

Розв'язання :

$$A_r = p + n$$

$$B \quad p = 5; \quad n = A_r - p = 11 - 5 = 6;$$

$$N \quad p = 7; \quad n = 14 - 7 = 7;$$

$$F \quad p = 9; \quad n = 19 - 9 = 10;$$

$$S \quad p = 16; \quad n = 32 - 16 = 16.$$

6.

	Робота в групах	Об'єднатися в 5 команд та, користуючись Періодичною системою, виконайте інтерактивні вправи за посиланням: https://cutt.ly/GeHE7uWl

7. Конкурс «Піраміда».

Складіть піраміду хімічних елементів за їх атомними масами.

1

7 9 11

23 24 27 32

39 45 56 59 59

Відповідь:

H

Li Be B

Na Mg Al S

K Sc Fe Co Ni

8. Конкурс «Парад хімічних елементів».

Заповнити таблицю:

Назва елемента	Символ	Відносна атомна маса
Літій		
		27
	S	

Відповідь:

Назва елемента	Символ	Відносна атомна маса
Літій	Li	7
Алюміній	Al	27
Сірка	S	32

VI. Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки.

Прийом рефлексії «Аргументація власної відповіді»

Така вправа стимулює школярів до самоаналізу роботи на уроці.

Принцип: Запропонуйте учням закінчити речення.

- На уроці я працював _____, бо _____
- Своєю роботою на уроці я _____
- Урок здався мені _____
- Протягом уроку я _____

- Мій настрій _____
- Матеріал уроку був для мене _____



VII. Домашнє завдання

1. Вивчити п. 3 с.23-26, виконати №15, 17, 18 с.29.
2. За Періодичною системою знайти відносну масу, число протонів і нейтронів для атомів Неону, Магнію, Алюмінію, Калію, Кальцію і записати у формі таблиці.

Назва хімічного елемента	Хімічний символ	Порядковий номер	Відносна атомна маса	Заряд ядра атома	p_p	p_e	p_n
Магній	Mg	12	24	+12	12	12	12
Алюміній	Al	13	27	+13	13	13	14
Неон	Ne	10	20	+10	10	10	10
Калій	K	19	39	+19	19	19	20
Кальцій	Ca	20	40	+20	20	20	20

Урок 10

Тема. ВІДНОСНА МОЛЕКУЛЯРНА МАСА

Навчально-освітня мета: поглибити поняття про хімічну формулу, її використання для розрахунків; дати поняття про відносну молекулярну масу, навчитися визначати відносну молекулярну масу простих і складних речовин; розвивати логічне мислення, вміння й навички роботи з періодичною системою хімічних елементів Д.І. Менделєєва, виконувати завдання за алгоритмом; виховувати пізнавальний інтерес, творчий підхід до навчання, колективізм. Формувати предметну компетентність учнів про природу та природничі науки, удосконалювати й корегувати вміння здійснювати пошук та працювати з джерелами наукової інформації з хімії, QR-кодами.

Тип уроку: комбінований.

Форма уроку: бесіда; практичні – розв’язування вправ на визначення відносної молекулярної та формульної мас; частково-пошукові, інтерактивні, створення інтересу успіху.

Навчальне обладнання: періодична система хімічних елементів, підручник, робочий зошит, мультимедійний комплект, доступ до додаткових джерел інформації (інтернет).

Ключові компетентності: громадянські та соціальні компетентності, компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій, вільне володіння державною мовою, математична, екологічна, інноваційність, інформаційно-комунікаційна, навчання впродовж життя, соціальна та громадянська, культурна компетентності.

Хід уроку

Найважливіше завдання нації – навчити людину мислити.

Едісон

Технологічна карта

Етап уроку	Відведений час (хв)	Компетенції	Види діяльності
Організаційний момент	1	Навчання впродовж життя, математична	Організація класу Інтелектуальна гра
Актуалізація опорних знань	6	Обізнаність та самовираження	Повторення вивченого матеріалу, систематизація знань. Робота в парах. Гра «Хрестики-нулики». Інтерактивна вправа «Шпаргалка».

Мотивація учіння школярів.	2	Інформаційна, навчання впродовж життя	Розповідь
Вивчення нового матеріалу	16	Компетентність у галузі природничих наук Інформаційно-комунікаційна компетентність	Дослідження, порівняння, оформлення результатів у таблицю. Складання алгоритму обчислення відносної молекулярної маси M_r
Закріплення вивченого матеріалу	18	Обізнаність та самовираження Вільне володіння державною мовою Культурна компетентність	Вправи: Визначте відносну молекулярну масу; гра «Хімічна естафета»; мандри сходами від простої до складної речовини; головоломка.
Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки.	2	Громадянські та соціальні компетентності	Формувальне оцінювання, підведення підсумків, самооцінювання.

I. Організаційний момент.

Інтелектуальна гра.

Які асоціації викликає слово «Урок»? Розглянемо по літерах (учні висувують свої припущення).

У – улюблений, урочистий, уважний. Якості, які сприяють формуванню успіху.

Р – ранковий, раптовий, рішучий, розумний. Якості, які налаштовують нас на радість.

О – обдуманий, обізнаний. Якості, які формують обдарованість.

К – класний, корисний. Якості, які сприяють розвитку кмітливості.

Під час сьогоднішнього уроку вас чекає успіх та радість. І ви зможете показати свою обдарованість та кмітливість.

II. Актуалізація опорних знань.

Перед тим, як почати нову тему, я хотіла б, щоб ви зосередилися на таких поняттях, які ми з вами вже вивчали. Давайте згадаємо:

1. Що таке відносна атомна маса?
2. Як вона позначається?
3. Де можна знайти значення відносної атомної маси хімічних елементів?
- 4.

 Робота в парах	1. Запишіть з допомогою хімічних символів, індексів та коефіцієнтів такі вирази та проведіть взаємоперевірку: <i>п'ять-о-два; аш-два;</i> <i>о-три; десять-алюміній;</i> <i>кальцій-це-о-три; калій-манган-о-чотири;</i> <i>два-сульфур; чотири-не ;</i> <i>аш-два-о; три-ферум.</i> 2. Гра «Хрестики-нулики» Закреслить лінію, що містить тільки: а) метали; б) складні речовини. 3.					
	а)			б)		
	Na	Al	K	C	O	Br
	Mn	O	N ₂	BaCl ₂	Al ₂ O ₃	CaO
	SO ₂	CuO	H ₂ O	N ₂	Au	Cl ₂

5.Інтерактивна вправа «Шпаргалка».

Вчитель роздає два різновиди карток: на одних записує термін, а на інших – його визначення. Один учень називає термін, а інший – правильне його визначення.

«Шпаргалка»	
Термін	Визначення
Хімічна формула	Умовний запис складу речовини за допомогою хімічних символів та індексів.
Молекула	Частинка речовини, що складається з декількох атомів і характеризує хімічні властивості речовини
Хімічний елемент	Види атомів з певним зарядом ядра
Якісний склад речовини	Вид атомів різних хімічних елементів у певній речовині
Кількісний склад речовини	Кількість атомів різних хімічних елементів у певній речовині
Відносна атомна маса	Фізична величина, яка дорівнює відношенню маси атома до 1/12маси атома Карбону.
Прості речовини	Речовини, що містять атоми тільки одного хімічного елемента
Складні речовини	Речовини, що містять атоми або йони різних хімічних елементів

III. Мотивація учіння школярів.

Щоб хімію добряче знати,

Треба вміти рахувати.

Спочатку маси речовин,

Але це тільки на почин.

Проте почин – один з початків,

Формування вмінь й задатків.

Не навчишся, маси рахувати

Надалі важко буде хімію вивчати.

Розміри молекул і атомів надзвичайно малі. Наведемо декілька цікавих фактів:

- Молекула менша за яблуко у стільки разів, у скільки разів яблуко менше за Землю.
- Якщо уявити, що олія створює на поверхні води плівку завтовшки в одну молекулу, то така плівка буде тонша за людську волосину приблизно в 40 000 разів.
- У 1 см² повітря стільки молекул, що, взявши таку саму кількість піщинок, можна було б засипати територію великого підприємства.
- Якщо взяти таку кількість цеглин, скільки молекул міститься в 1 см³ повітря, то цегла б щільно вкрила поверхню Землі шаром заввишки 120 м (висота 40-поверхового будинку).
- У краплі води діаметром 0,1 мм приблизно 10¹⁶ молекул, що майже в мільйон разів більше, ніж людей, які мешкають на Землі.

Як ви думаєте, чи можна за допомогою цього значення знайти масу молекули?

- Як це можна зробити?

Тему нашого уроку записано на дошці. Для того, щоб її прочитати з'ясуємо відносні атомні маси хімічних елементів у таблиці. Відкриємо слова так, щоб значення відносних атомних мас були розміщені у порядку зростання. Ми отримали тему нашого уроку.

Хімічний елемент	Відносна атомна маса	Тема уроку
Оксиген	16	маса
Карбон	12	Відносна
Ca	40	її обчислення

Ферум	56	за хімічною
N	14	молекулярна
Цинк	65	формулою.
Mg	24	речовини,

А досконало навчитися обчислювати відносну молекулярну масу ми зможемо на сьогоднішньому уроці, тема якого: **Відносна молекулярна маса речовини, її обчислення за хімічною формулою.**

IV. Вивчення нового матеріалу.

 Навчаємося	1. Відносна молекулярна маса – це фізична величина, що показує відносну масу молекули. 2. Відносна молекулярна маса позначається M_r. Наприклад: $M_r(\text{Cl}_2)$; $M_r(\text{H}_2\text{SO}_4)$; $M_r(\text{Ba}(\text{OH})_2)$. 3. Для обчислення відносної молекулярної маси M_r використовують відносні атомні маси A_r елементів.
--	--

Відносна молекулярна маса – це фізична величина, що дорівнює відношенню маси речовини до $1/12$ маси атома Карбону.

$$M_r(X) = \frac{m_{\text{молекули}}(X)}{1/12 \cdot m(C)}, \text{ то } m_{\text{молекули}}(X) = M_r(X) \cdot \frac{1}{12} m(C).$$

ПРИГАДАЙТЕ! Відносну атомну масу елемента A_r знаходять в періодичній системі хімічних елементів і округлюють до цілого значення.

Наприклад: $A_r(\text{P}) = 31$; $A_r(\text{O}) = 16$; $A_r(\text{Ca}) = 40$

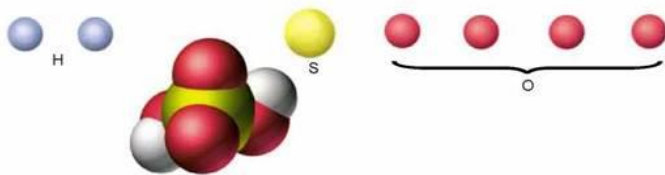
Відносна молекулярна маса дорівнює сумі відносних атомних мас усіх хімічних елементів, що входять до складу молекули, з урахуванням числа атомів кожного елемента. Наприклад, молекула води H_2O складається з двох атомів Гідрогену й одного атома Оксигену. Отже, відносна молекулярна маса води дорівнює сумі двох відносних атомних мас Гідрогену й однієї відносної атомної маси Оксигену:

$$M_r(\text{H}_2\text{O}) = 2 \cdot A_r(\text{H}) + A_r(\text{O}) = 2 \cdot 1 + 16 = 18.$$

Розглянемо алгоритм обчислення відносної молекулярної маси M_r

Послідовність дій	Приклади виконаних дій
1) Прочитайте текст задачі	Обчисліть відносну молекулярну масу сульфатної кислоти, хімічна формула якої H_2SO_4 .
2) Запишіть скорочено умову і вимоги задачі з допомогою загальноприйнятих значень	Дано: H_2SO_4 $M_r(\text{H}_2\text{SO}_4)$ - ?
3) Запишіть хімічну формулу речовини	H_2SO_4
4) Користуючись довідковою таблицею, виписіть відносні атомні маси елементів, що входять до складу речовини	$A_r(\text{H}) = 1$ $A_r(\text{S}) = 32$ $A_r(\text{O}) = 16$
5) Складіть формулу розрахунку відносної молекулярної маси, розглядаючи M_r як суму добутків $A_r(E)$ на число атомів кожного з них $M_r = A_r(E1) \cdot n1 + A_r(E2) \cdot n2 + A_r(E3) \cdot n3 + \dots$	$M_r(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2A_r(\text{H}) + A_r(\text{S}) + 4A_r(\text{O})$
6) Розрахуйте M_r речовини за складеною формулою	$M_r(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2 \cdot 1 + 1 \cdot 32 + 4 \cdot 16$ $M_r(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2 + 32 + 64 = 98$
7) Запишіть відповідь	Відповідь: $M_r(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98$

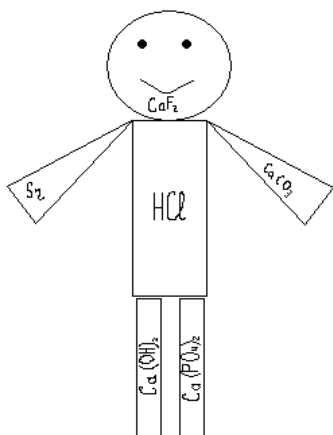
Відносна маса молекули сульфатної кислоти є сумою відносних мас двох атомів Гідрогену, атома Сульфуру й чотирьох атомів Оксигену.
Цей приклад унаочнено на рисунку:



 Досліджуємо	Робота в групах Яку інформацію приховує хімічна формула? Хімічна формула містить важливу інформацію про речовину. Наприклад, формула CO₂ містить таку інформацію: 1. Конкретна речовина — вуглекислий газ. 2. Якісний склад — складається з двох елементів: Карбону та Оксигену. 3. Тип речовини — складна речовина. 4. Кількісний склад — молекула містить 1 атом Карбону і 2 атоми Оксигену. 5. Відносна молекулярна маса — $M_r(\text{CO}_2) = 12 + 16 \cdot 2 = 44$. 6. Відношення мас елементів у цій речовині $m(\text{C}) : m(\text{O}) = 12 : 32 = 3 : 8$ або $1 : 2,67$. Дослідіть, яку інформацію можна одержати із хімічної формули на прикладі речовин: гідроген пероксиду H₂O₂, нітритної кислоти HNO₂, кальцій хлориду CaCl₂.
---	--

V. Закріплення вивченого матеріалу.

Виконання завдань



1. Визначте відносну молекулярну масу перелічених речовин. Як вам відомо, до складу шлункового соку входить хлоридна кислота HCl; до складу кісток – кальцій ортофосфат Ca₃(PO₄)₂, кальцій гідроксид Ca(OH)₂, кальцій карбонат CaCO₃; до складу зубів – кальцій фторид. На 90% тіло людини складається з води H₂O. Під час дихання людина вдихує кисень O₂, а видихає вуглекислий газ CO₂.

2. Складіть формули сполук: калій хлорид, ферум (III) хлорид, манган(IV) хлорид, хром (III) хлорид, кальцій хлорид, враховуючи, що в сполуках хлор завжди має заряд -1. Визначте їх відносну молекулярну масу.

3. Гра. Хімічна естафета.

Учні об'єднуються у 3 рівні команди. Кожна команда одержує завдання (по кількості учасників гри). В завданні окремі дії виконує один член команди. Листки з завданнями

передаються, як естафета. Фіксується час виконання завдань. Естафетні листки команд взаємно перевіряються. Перемагає команда, яка показала кращий час, допустила менше помилок.

Завдання 1. Визначити відносну молекулярну масу натрій сульфату Na₂SO₄

- 1) Визначити $A_r(\text{Na}) =$
- 2) Визначити $A_r(\text{O}) =$
- 3) Визначити $A_r(\text{S}) =$
- 4) Записати формулу для визначення $M_r(\text{Na}_2\text{SO}_4) =$
- 5) Підставити цифрові значення $M_r(\text{Na}_2\text{SO}_4) =$
- 6) Обчислити $M_r(\text{Na}_2\text{SO}_4) =$

Завдання 2. Визначити відносну молекулярну масу калій карбонату K_2CO_3 1) Визначити $Ar(K)$
=

2) Визначити $Ar(O) =$

3) Визначити $Ar(C) =$

4) Записати формулу для визначення $Mr(K_2CO_3) =$

5) Підставити цифрові значення $Mr(K_2CO_3) =$

6) Обчислити $Mr(K_2CO_3) =$

Завдання 3. Визначити відносну молекулярну масу літій ортофосфату Li_3PO_4

1) Визначити $Ar(H) =$

2) Визначити $Ar(P) =$

3) Визначити $Ar(O) =$

4) Записати формулу для визначення $Mr(Li_3PO_4) =$

5) Підставити цифрові значення $Mr(Li_3PO_4) =$

6) Обчислити $Mr(Li_3PO_4) =$

4. Мандри сходами від простої до складної речовини

1 група

$Mr[Al_2(SO_4)_3] =$

$Mr(Na_3PO_4) =$

$Mr(P_2O_5) =$

$Mr(Cl_2) =$

2 група

$Mr[Ca_3(PO_4)_2] =$

$Mr(K_2ZnO_2) =$

$Mr(Fe_3O_4) =$

$Mr(O_3) =$

3 група

$Mr[Fe_2(SO_4)_3] =$

$Mr(Na_2ZnO_2) =$

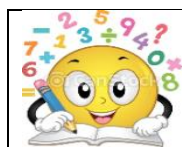
$Mr(Al_2O_3) =$

$Mr(O_2) =$

5. Головоломка. На скільки секторів необхідно повернути за годинниковою стрілкою зовнішнє коло у схемі, щоб одержати правильну відповідність. Знайдіть помилку.



6.



Творче
завдання



Виконай завдання за посиланням (QR-
кодом): <https://vse.ee/cswp>

VI.

Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки.

Закінчити речення очікувань:

1. Я знаю, що відносна молекулярна маса речовини – це ...

2. Я знаю, що відносна молекулярна маса позначається ...
3. Я знаю, що для того, щоб розрахувати відносну атомну масу речовини необхідно ...
4. Я знаю, що відносну атомну масу кожного елемента можна знайти ..
5. Я знаю, що мені потрібно вміти обчислювати відносну атомну масу речовини, для того, щоб....



VII. Домашнє завдання

§3, Ст.25-28, №21-23 ст. 29.

Урок 11

Тема. МАСОВА ЧАСТКА ХІМІЧНОГО ЕЛЕМЕНТА В РЕЧОВИНІ

Навчально-освітня мета: закріпити знання про хімічні формули й уміння обчислювати відносну молекулярну масу; розширити поняття про частки для обчислення масової частки елемента в складі речовини; навчити обчислювати масову частку елемента в складі складних речовин; розвивати хімічну мову, навички самостійної роботи з ПСХЕ, логічне мислення; виховувати увагу, інтерес до навчання. Формувати предметну компетентність учнів про природу та природничі науки, удосконалювати й корегувати вміння здійснювати пошук та працювати з джерелами наукової інформації з хімії.

Тип уроку: вивчення нового матеріалу.

Форма уроку: розповідь вчителя, «мозковий штурм», робота в групах, робота в парах.

Навчальне обладнання: періодична система хімічних елементів, підручник, робочий зошит, доступ до додаткових джерел інформації (інтернет).

Ключові компетентності: громадянські та соціальні компетентності, компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій, вільне володіння державною мовою, математична, екологічна, інноваційність, інформаційно-комунікаційна, навчання впродовж життя, соціальна та громадянська, культурна компетентності.

Хід уроку

Технологічна карта

Етап уроку	Відведений час (хв)	Компетенції	Види діяльності
Організаційний момент	1	Навчання впродовж життя, математична	Організація класу
Актуалізація опорних знань	10	Обізнаність та самовираження	Повторення вивченого матеріалу, систематизація знань: „Мозковий штурм”; Гра «Чарівна скриня»; Робота з індивідуальними картками
Мотивація учіння школярів.	2	Інформаційна, навчання впродовж життя	Розповідь
Вивчення нового матеріалу	15	Компетентність у галузі природничих наук Інформаційно-комунікаційна компетентність	Дослідження, складання алгоритму визначення масової частки елемента у речовині, оформлення результатів у таблицю. Робота із Періодичною таблицею. Робота біля дошки.

Закріплення вивченого матеріалу	15	Обізнаність та самовираження Вільне володіння державною мовою Культурна компетентність	Вправи «Хімічна естафета» Робота в парах «Обличчя до обличчя»
Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки.	2	Громадянські та соціальні компетентності	Формувальне оцінювання, підведення підсумків, самооцінювання.

Девіз уроку: «Щоб навчитися думати – треба думати» (Ейнштейн).

I. Організаційний момент.

Ми починаємо урок, а на уроці ми...

УВАЖНІ!

РОЗУМНІ!

ОРГАНІЗОВАНІ!

КМІТЛИВІ!

II. Актуалізація опорних знань.

Проблемне питання. Що хотів сказати Ейнштейн і чому його слова стали девізом нашого уроку?

„Мозковий штурм”.

1. Про що можна дізнатися, знаючи формулу речовини?
2. Наведіть приклади формул речовин.
3. Скільки атомів у даних формулах?
4. Що вказує на кількість атомів?
5. Що означає «описати якісний і кількісний склад сумішей»?
6. Як обчислюють масову частку компонентів у суміші?
7. Які речовини називають складними?

Гра «Чарівна скриня» (4 учні працюють біля дошки)

Обчислити відносні молекулярні маси речовин:

$M_r(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98.$

$M_r(\text{AgNO}_3) = 170.$

$M_r(\text{Cl}_2\text{O}_7) = 183.$

$M_r(\text{K}_2\text{CO}_3) = 138.$

Робота з індивідуальними картками

Картка 1.

1. Що таке відносна молекулярна маса?
2. Обчислити відносну молекулярну масу N_2O_5 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

Картка 2.

1. Що таке хімічна формула?
2. Обчислити відносну молекулярну масу NaHCO_3 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$.

Картка 3.

1. Що таке бінарні сполуки?
2. Обчислити відносну молекулярну масу Fe_2S_3 , $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$.

III. Мотивація учіння школярів.

З курсу 7 класу ви вже знаєте про вміст (об'ємні частки) азоту, кисню в повітрі. Вам відомо, що для золотих і срібних сплавів зазначають масову частку дорогоцінних металів - так звану пробу. На етикетках до лікарських засобів є інформація про вміст (масові частки) компонентів. Відомості про масові частки компонентів у рудах потрібні металургам. А фермерам, квітникарям потрібні знання про масові частки поживних елементів у мінеральних

добривах. Для домашньої консервації потрібні розрахунки для обчислення масової частки речовини в розчині.

- Як можна виразити склад речовини у відсотках?

(Якщо прийняти відносну молекулярну масу речовини за 100 %, то маса кожного елемента може бути виражена як масова частка цього елемента в складі молекули)

Завдання:

- з'ясувати, що таке масова частка елемента у сполуці, та обчислювати її значення;
- навчитися розраховувати масу елемента в певній масі сполуки за його масовою часткою;
- оформлювати розв'язання розрахункових задач.

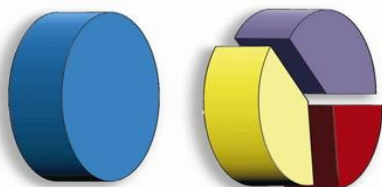
IV. Вивчення нового матеріалу.

За хімічними формулами речовин можна не лише визначати їх якісний і кількісний склад речовини і обчислювати відносну молекулярну масу, а і масові частки елементів в речовині. Кожна складна речовина утворена атомами кількох елементів. Кількісний вміст хімічного елемента в сполуці характеризується його масовою часткою.

	Навчаємося	Масова частка елемента — це відношення маси елемента у сполуці до маси сполуки. Позначається W (дубль-ве). Математично масова частка виражається формулами: $W(E) = n \cdot A_r / M_r \cdot 100\%;$ або: $W(E) = n \cdot A_r / M_r;$ де W(E) (дубль-ве) — масова частка елемента; n — число атомів елемента; A_r — відносна атомна маса елемента; M_r — відносна молекулярна маса.
---	--------------------------	--

Зверни увагу!

- Масова частка не має розмірності. Її виражають у частках від одиниці, або у відсотках.
- Сума масових часток усіх елементів у сполуці становить 1, або 100 %.



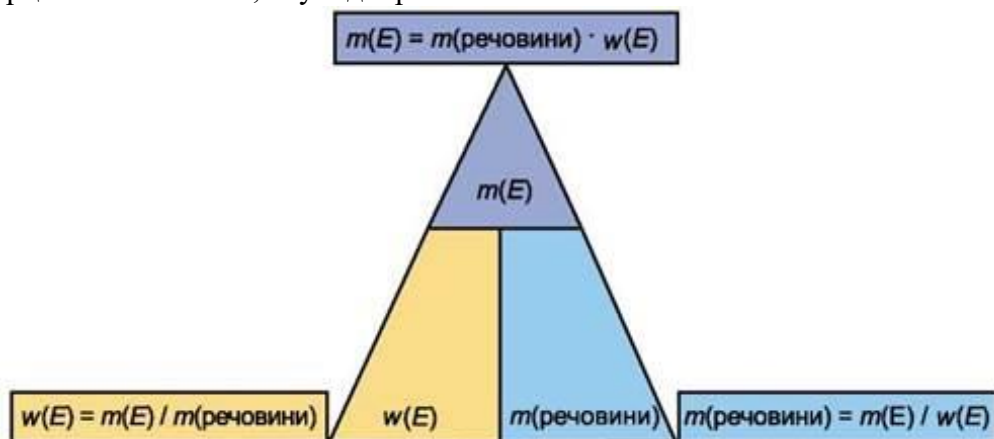
- Фізичний зміст масової частки полягає у тому, що вона показує масу атомів даного елемента у 100 г речовини.
- Інформація про кількісний вміст елементів у сполуці є важливою для її практичного використання.

Розглянемо алгоритм визначення масової частки елемента у речовині W.

Послідовність дій	Приклади виконаних дій
1. Уважно прочитати умову задачі.	Обчисліть масову частку Сульфуру у сульфатній кислоті, хімічна формула якої H ₂ SO ₄ .
2. Стисло записати умову задачі.	Дано: H₂SO₄ W(O) -?
3. Записати формулу для обчислення масової частки елемента в речовині.	$W(O) = \frac{n \cdot A_r(O)}{M_r(H_2SO_4)}$
4. Обчислити молекулярну масу речовини.	M _r (H ₂ SO ₄) = 2A _r (H) + A _r (S) + 4A _r (O)

	$Mr(H_2SO_4) = 2 \cdot 1 + 1 \cdot 32 + 4 \cdot 16$ $Mr(H_2SO_4) = 2 + 32 + 64 = 98$
5.Обчислити масову частку елемента в речовині.	$W(O) = \frac{4 \cdot 16}{98} = 0,65$
6.Записати відповідь.	В.: $W(O) = 0,65$ або 65%.

Очевидно, що між масою речовини й масою хімічного елемента в ній - пряма пропорційна залежність, яку відображає схема:



	Міркуємо	<i>Зразок завдання</i> Визначити відносну молекулярну масу ферум(ІІІ) гідроксиду $Fe(OH)_3$ та $W(O)$ у цій речовині. 1) Визначити $A_r(Fe) =$ 2) Визначити $A_r(O) =$ 3) Визначити $A_r(H) =$ 4) Записати формулу для визначення $M_r(Fe(OH)_3) =$ 5) Підставити цифрові значення $M_r(Fe(OH)_3) =$ 6) Обчислити $M_r(Fe(OH)_3) =$ 7) Записати формулу для визначення $W(O) =$ 8) Підставити цифрові значення в формулу $W(O) =$ 9) Обчислити $W(O) =$ 10) Обчислити $W(H) =$ 9) Обчислити $W(Fe) =$ 10) Перевірити, чи становить сума масових часток хімічних елементів одиницю, або 100%.
--	-----------------	--

V. Закріплення вивченого матеріалу.

1. Робота учнів біля дошки з коментуванням

Задача 1. Обчислити масові частки кожного хімічного елемента в сполуці $NaNO_3$

Задача 2. Обчислити масові частки кожного хімічного елемента в сполуці $KMnO_4$

Задача 3. Обчислити масові частки кожного хімічного елемента в сполуці $CaCO_3$

Задача 4. Обчислити масову частку кожного Оксигену в сполуці $Al_2(SO_4)_3$

Задача 5. В якій речовині масова частка Феруму більша – в FeS_2 чи Fe_2O_3

2. Гра «Хімічна естафета».

Клас ділиться на рівночисельні команди. Кожна команда одержує завдання (по кількості учасників гри). В завданні окремі дії виконує один член команди. Листки з завданнями передаються, як естафета. Фіксується час виконання завдань. Естафетні листки команд взаємно перевіряються. За змаганням команд спостерігають по одному консультанту з числа кращих учнів. Вони надають допомогу гравцям лише за вимогою останніх. Перемагає

команда, яка показала кращий час, допустила менше помилок і менше зверталася за допомогою до консультанта.

Завдання 1 Визначити відносну молекулярну масу натрій сульфату Na_2SO_4 та $W(\text{O})$ у цій речовині.

- 1) Визначити $A_r(\text{Na}) =$
- 2) Визначити $A_r(\text{O}) =$
- 3) Визначити $A_r(\text{S}) =$
- 4) Записати формулу для визначення $M_r(\text{Na}_2\text{SO}_4) =$
- 5) Підставити цифрові значення $M_r(\text{Na}_2\text{SO}_4) =$
- 6) Обчислити $M_r(\text{Na}_2\text{SO}_4) =$
- 7) Записати формулу для визначення $W(\text{O}) =$
- 8) Підставити цифрові значення в формулу $W(\text{O}) =$
- 9) Обчислити $W(\text{O}) =$

Завдання 2 Визначити відносну молекулярну масу калій карбонату K_2CO_3 та $W(\text{C})$ у цій речовині.

- 1) Визначити $A_r(\text{K}) =$
- 2) Визначити $A_r(\text{O}) =$
- 3) Визначити $A_r(\text{C}) =$
- 4) Записати формулу для визначення $M_r(\text{K}_2\text{CO}_3) =$
- 5) Підставити цифрові значення $M_r(\text{K}_2\text{CO}_3) =$
- 6) Обчислити $M_r(\text{K}_2\text{CO}_3) =$
- 7) Записати формулу для визначення $W(\text{C}) =$
- 8) Підставити цифрові значення в формулу $W(\text{C}) =$
- 9) Обчислити $W(\text{C}) =$

Завдання 3 Визначити відносну молекулярну масу купрум(II) оксиду CuO та $W(\text{Cu})$ у цій речовині.

- 1) Визначити $A_r(\text{Cu}) =$
- 2) Визначити $A_r(\text{O}) =$
- 3) Записати формулу для визначення $M_r(\text{CuO}) =$
- 4) Підставити цифрові значення $M_r(\text{CuO}) =$
- 5) Обчислити $M_r(\text{CuO}) =$
- 6) Записати формулу для визначення $W(\text{Cu}) =$
- 7) Підставити цифрові значення в формулу $W(\text{Cu}) =$
- 8) Обчислити $W(\text{Cu}) =$

Завдання 4 Визначити відносну молекулярну масу сульфур(IV) оксиду SO_2 та $W(\text{S})$ в цій молекулі.

- 1) Визначити $A_r(\text{S}) =$
- 2) Визначити $A_r(\text{O}) =$
- 3) Записати формулу для визначення $M_r(\text{SO}_2) =$
- 4) Підставити цифрові значення $M_r(\text{SO}_2) =$
- 5) Обчислити $M_r(\text{SO}_2) =$
- 6) Записати формулу для визначення $W(\text{S}) =$
- 7) Підставити цифрові значення в формулу $W(\text{S}) =$
- 8) Обчислити $W(\text{S}) =$

Завдання 5 Визначити відносну молекулярну масу цинк хлориду ZnCl_2 та $W(\text{Cl})$ у цій речовині.

- 1) Визначити $A_r(\text{Zn}) =$
- 2) Визначити $A_r(\text{Cl}) =$
- 3) Записати формулу для визначення $M_r(\text{ZnCl}_2) =$
- 4) Підставити цифрові значення $M_r(\text{ZnCl}_2) =$
- 5) Обчислити $M_r(\text{ZnCl}_2) =$
- 6) Записати формулу для визначення $W(\text{Cl}) =$

7) Підставити цифрові значення в формулу $W(Cl) =$

8) Обчислити $W(Cl) =$

3. Робота в парах «Обличчя до обличчя»

	Досліджуємо	Яка з руд є найбільш вдалою для добування міді? Халькозин, або мідний блиск – Cu_2S Халькопірит, або мідний колчедан – $CuFeS_2$ Малахіт – $(CuOH)_2CO_3$
---	-------------	---

VI. Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки.

- Чому я навчився?
- Чого я досяг?
- Чи все вдалося?
- Які труднощі виникали?
- Які шляхи їх подолання ви обрали?
- Що у мене раніше не виходило, а тепер виходить?
- Що нового я дізнався?



VII. Домашнє завдання

1. Вивчити § 4.
2. Виконати № 28-31 с. 34.
- 3.

	Творче завдання	Уявіть, що вам потрібно пояснити молодшим брату або сестрі, як обчислюють відносну молекулярну масу за хімічною формулою речовини та визначають масові частки елементів у її складі. Що з кухонного начиння ви використали б для того, аби ваше пояснення було наочним і зрозумілим навіть малечі? Опишіть й ілюструйте ваше пояснення.
--	-----------------	---

Урок 12

Тема. МАСОВА ЧАСТКА ХІМІЧНОГО ЕЛЕМЕНТА В РЕЧОВИНІ. РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ

Навчально-освітня мета: узагальнити та систематизувати знання про хімічні формули, якісний і кількісний склад речовин; розвивати навички розв'язування задач із використанням масової частки елемента в речовині. Формувати предметну компетентність учнів про природу та природничі науки, удосконалювати й корегувати вміння здійснювати пошук та працювати з джерелами наукової інформації з хімії, QR-кодами.

Тип уроку: урок поглиблення та корегування знань, закріплення практичних умінь та навичок.

Форма уроку: бесіда, розповідь, дослідження, демонстрація.

Навчальне обладнання: періодична система хімічних елементів, підручник, робочий зошит, мультимедійний комплект, доступ до додаткових джерел інформації (інтернет).

Ключові компетентності: громадянські та соціальні компетентності, компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій, вільне володіння державною мовою, математична, екологічна, інноваційність, інформаційно-комунікаційна, навчання впродовж життя, соціальна та громадянська, культурна компетентності.

Хід уроку

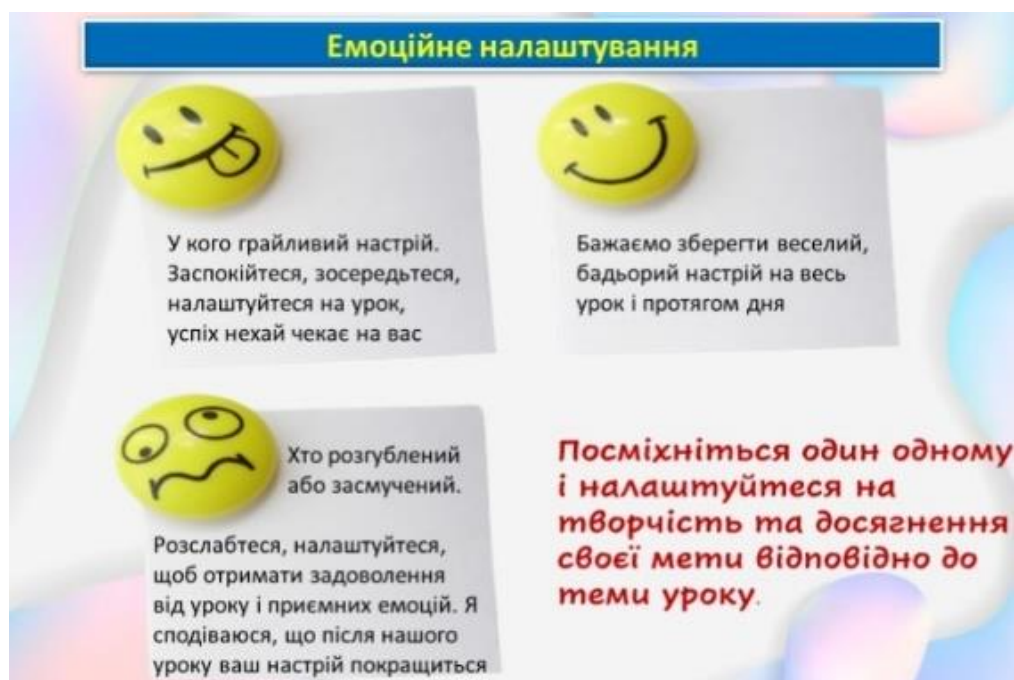
Технологічна карта

Етап уроку	Відведений час (хв)	Компетенції	Види діяльності
------------	---------------------	-------------	-----------------

Організаційний момент	2	Навчання впродовж життя	Організація класу, розшифровка девізу уроку
Актуалізація опорних знань	5	Обізнаність та самовираження	Повторення вивченого матеріалу, систематизація знань
Мотивація учіння школярів.	3	Інформаційна, навчання впродовж життя, математична	Розповідь, математичне завдання
Узагальнення та систематизація знань	30	Компетентність у галузі природничих наук, інформаційно-комунікаційна компетентність, обізнаність та самовираження, вільне володіння державною мовою, культурна компетентність	Робота із Періодичною таблицею. Робота в парах. Робота біля дошки. Робота за посиланням з інтернет-джерелами. Вправи: гра «Річка перетворень», «Естафета», Інтерактивні змагання. Виконання самостійної роботи за варіантами.
Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки.	5	Громадянські та соціальні компетентності	Формувальне оцінювання, підведення підсумків, самооцінювання.

I. Організаційний момент.

1.



2. *Учитель. Розшифруйте запис на картці, поясніть, як ви розумієте цей вислів (Читати треба через клітинку)*

Знан	те	ня	зу	тіль	сил	ки	ля	то	ми	ді	влас
тю											знан
бу											ної
м'ят	на	па	но	не	во	а	ли	ки	ко	дум	ня

Отже, **девіз уроку:** «Знання тільки тоді знання, коли воно набуте зусиллями власної думки, а не пам'яттю».

II. Актуалізація опорних знань.

1. Що таке відносна молекулярна маса? Як її позначають?
2. Чи є у відносній молекулярній масі одиниці вимірювання?
3. Як обчислити відносну молекулярну масу за хімічною формулою речовини?
4. Що таке масова частка хімічного елемента в речовині?
5. Як обчислити за хімічною формулою масову частку елемента в речовині?
6. Чому має дорівнювати сума масових часток хімічних елементів у речовині?

III. Мотивація учіння школярів.

Це цікаво! Розв'язування задачі.

«У магазині побутової техніки різдвяні знижки на 20%». Скільки буде коштувати мобільний телефон, якщо початкова ціна була 20 000 гривень?

Сьогодні ми з вами на уроці продовжимо працювати з відсотками.

IV. Узагальнення та систематизація знань

1. Гра «Річка перетворень»

	Суть гри: на картках записані формули речовин, які потрібно розмістити в порядку від найменшої до більшої масової частки Оксигену в сполучі, розміщуючи на картці відповідно до літер, які містяться на картці. CO, CuO, Al ₂ O ₃ , FeO, ZnO, CaO, NO. Відповідь: ZnO, CuO, FeO, CaO, Al ₂ O ₃ , NO, CO.
Міркуємо	

2. Гра «Естафета»

	Вас запросили працювати в один з найуспішніших агро-холдингів України на посаду провідного агронома. Час сіви, і для покращення врожайності ви, як висококваліфікований спеціаліст, повинні визначити: 1) яке нітрогеновмісне добриво найефективніше вплине на врожайність цукрових буряків.		
Досліджуємо	<u>Нітрат амонію</u> NH ₄ NO ₃ (амонійна селітра)	<u>Нітрат кальцію</u> Ca(NO ₃) ₂ (кальцієва, або норвезька, селітра)	<u>Нітрат натрію</u> NaNO ₃ (чилійська селітра)
	2) яке фосфатне добриво найефективніше вплине на гарне цвітіння та плодоношення рослин.		
	Ca(H ₂ PO ₄) ₂ подвійний суперфосфат	CaHPO ₄ преципітат	Ca ₃ (PO ₄) ₂ фосфоритне борошно

Пояснення

Дошка поділена на 3 частини.

Для кожного ряду учитель записує по одній формулі. Учні по черзі виходять до дошки та виконують по одному завданню.

Учень 1. Записує формулу для обчислення масової частки.

Учень 2. Записує обчислення молекулярної маси речовини.

Учень 3, 4, 5. Визначають масові частки елементів.

Учень 6. Визначає суму знайдених відсотків (щоб сума складала 100%).

Учень 7. Перевіряє всі записи.

3. Інтерактивні змагання.

	I  II 	Учні класу об'єднуються у 4-и команди. Користуючись смартфоном чи планшетом одного з учасників команди, переходять за посиланнями: I. https://cutt.ly/YeHE7AhH та на швидкість і правильність почергово виконують завдання: - Створіть набори - Відповідники - Відповідні пари - Знайдіть відповідність - Кросворд II. https://cutt.ly/6eHE7Nxs Кожна команда виконує завдання по знаходженню заданих величин для певної речовини (<i>Команда 1 – для першої формули, команда 2 – для 2-ї, ...</i>).  Вчитель на дошці виставляє час проходження командою кожного етапу та визначає команду-переможця. (Завдання за посиланням можна виконувати фронтально «ланцюжком» на інтерактивній дошці)
---	--	--

4. Письмова самостійна робота за варіантами

За хімічною формулою речовини:

- 1) опишіть якісний склад молекули;
- 2) опишіть кількісний склад молекули;
- 3) обчисліть масові частки елементів у складі молекули цієї речовини.

Варіант I	Варіант II	Варіант III
FeCl_3	P_2O_5	C_3H_8
$\text{Cu}(\text{OH})_2$	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	$\text{Al}(\text{OH})_3$
Na_2SO_4	$\text{K}_2(\text{CO}_3)_3$	Na_3PO_4

V. Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки.



VI.



Домашнє завдання

1. §4, №35, 36 с. 35.
2. Використовуючи інформацію з додаткових джерел, підготуйте проєкт на одну з тем і презентуйте його в класі: «Кольорова металургія України: минуле і сучасність», «Харчові потреби мого організму».
3. Знайти цікаву інформацію про коштовні камені (легенди, історичні факти, вплив на здоров'я, долю, талісмани). Можна запропонувати виконати проєкт на цю тему.

Додатки

1. Задачі на обчислення масової частки елемента

Задача 1. а) Малахіт — крихкий мінерал зеленого кольору, має формулу $\text{Cu}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2$. Його слава його почалась із 1635 р. після відкриття малахітових рудників, які сьогодні майже повністю вичерпані. Визначте масову частку всіх елементів у цій сполуці.

б) Смарагд — камінь зеленого кольору, має формулу $\text{Be}_3\text{Al}_2(\text{SiO}_3)_6$. У смарагдову чашу, за біблійською легендою, зібрали кров Христа. Римський імператор Нерон через смарагдовий монокль спостерігав палаючий Рим. Визначте масову частку всіх елементів у цій сполуці.

Задача 2. Порівняйте масову частку Оксигену в малахіті та в смарагді.

Задачі на обчислення маси елемента за відомою масовою часткою.

$W = m_{\text{ел}} / m_{\text{реч}}$, звідси $m_{\text{ел}} = W \cdot m_{\text{реч}}$

1) Гематит — напівкоштовний камінь від червоного до чорного кольору, відомий ще в Стародавньому Єгипті. Масова частка Феруму в ньому становить 70%. Обчисліть масу атомів Феруму в камінчику гематиту масою 50 г.

2) Зелений колір смарагдів обумовлений наявністю в них домішок елемента Хрому з масовою часткою 0,20%. Найбільшим із необроблених смарагдів вважається смарагд, знайдений в Україні (Волинь) в 1970 р. Його маса 5360 г. Обчисліть масу атомів Хрому в цьому кристалі.

3) Мінерал сільвін, що має хімічну формулу KCl , використовується як калійне добриво. Масова частка атомів Калію в мінералі становить 52,3%. Обчисліть масу атомів Калію, що попадуть у ґрунт при внесенні 500 г цього добрива.

4) Гірський криштал — це кристалічний, прозорий, безбарвний кварц із хімічною формулою SiO_2 . У Стародавній Греції вважали, що це закам'яніла вода, яка зовсім утратила тепло. Яка маса атомів Силіцію міститься в кристалі гірського кришталю масою 200 г, якщо масова частка атомів Силіцію становить 46,7%.

5) Бірюза – мінерал блакитного кольору, завдяки наявності в цій сполучі йонів Купруму. Вона хімічно нестійка: поглинає вологу, всмоктує жири, «боїться» сонця, взаємодіє з вуглекислим газом, набуваючи зеленого кольору. Камінчик масою 208 г містить 16 г атомів Купруму. Обчисліть масову частку Купруму в бірюзі.

6) Рубін, який у Стародавній Індії називали царем коштовних каменів, - різновид мінералу корунду (Al_2O_3). Його червоний колір обумовлюють домішки атомів Хрому. Кристал рубіну масою 167 г містить 15 г атомів Хрому. Обчисліть масову частку Хрому в цьому кристалі.

УРОК 13

Тема. УСТАНОВЛЕННЯ ХІМІЧНИХ ФОРМУЛ БІНАРНИХ СПОЛУК ЗА ДАНИМИ ПРО ЇХНІЙ СКЛАД

Навчально-освітня мета: продовжувати формувати предметну компетентність учнів про природу та природничі науки, поглибити поняття: хімічна формула. Навчити складати формули бінарних сполук за інформацією про склад речовини. Вчити застосовувати теоретичні знання на практиці, удосконалювати й корегувати вміння здійснювати пошук та працювати з джерелами наукової інформації з хімії.

Тип уроку: урок засвоєння нових знань.

Навчальне обладнання: підручник, робочий зошит, Періодична система хімічних елементів Д.І. Менделєєва, доступ до додаткових джерел інформації (інтернет).

Ключові компетентності: компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій, вільне володіння державною мовою, математична, інноваційність, інформаційно-комунікаційна, навчання впродовж життя, соціальна та громадянська, культурна компетентності, підприємливість та фінансова грамотність

Хід уроку

Технологічна карта

Етап уроку	Відведений час (хв)	Компетенції	Види діяльності
Організаційний момент. Мотивація навчальної діяльності	2	Навчання впродовж життя, математична	Організація класу. Демонстрація.
Актуалізація опорних знань	6	Обізнаність та самовираження	Повторення вивченого матеріалу. Візуалізація за допомогою 3-D моделей
Вивчення нового матеріалу	20	Компетентність у галузі природничих наук . Математична компетентність. Інформаційно-комунікаційна компетентність	Розповідь. Робота із Періодичною таблицею. Розв'язування задач.
Закріплення вивченого матеріалу	16	Обізнаність та самовираження. Вільне володіння державною мовою Культурна компетентність	Робота із Періодичною таблицею. Розв'язування задач. Робота в групах.

I. Організаційний етап. Мотивація.

Демонструємо різні речовини (наприклад, цукор, сіль, пісок) і запитуємо учнів, як вони думають, з чого складаються речовини. Пояснюємо, що хімічні формули – це "мова", якою хіміки описують склад речовин. Знання хімічних формул допомагає нам розуміти властивості речовин.

II. Актуалізація опорних знань

Демонстрація. Використаємо 3D-моделі молекул або інтерактивні програми для візуалізації будови речовин.

Опитування.

- З чого складаються речовини?
- Що таке хімічна формула?
- Що означає якісний склад речовини?
- Що означає кількісний склад речовини?
- Що можна визначити за хімічною формулою речовини? (тип речовини (проста чи складна), якісний і кількісний склад речовини (з яких елементів складається речовина, кількість атомів у молекулі або їх співвідношення у формульній одиниці); обчислити відносну молекулярну (формульну масу), відношення мас елементів, масову частку елементів у сполуці)

Завдання. Скласти формулу сахарози за такою інформацією: молекула складається з 12 атомів Карбону, 22 атомів Гідрогену; та 11 атомів Оксигену.

III. Вивчення нового матеріалу

Для речовин, що мають молекулярну будову, хімічна формула збігається з молекулярною.

Для речовин, що мають немoleкулярну будову (складаються з атомів або йонів), не можна записати молекулярну формулу. Її склад виражають хімічною формулою.

Ми самостійно можемо встановлювати формули речовин. Для цього лише потрібно мати інформацію про їх склад.

1. Встановлення молекулярної формули бінарної сполуки за відотною молекулярною масою.

Алгоритм.

1. Знайдемо відносну атомну масу невідомого елемента, якщо відома відносна атомна маса іншого елемента.
2. Знаючи відносну атомну масу невідомого елемента, знайдемо цей елемент в Періодичній таблиці.

Приклад 1. Формула невідомого оксиду EO_2 . У твердому стані кристали цієї речовини дуже схожі на звичайний лід, але при підвищенні температури вони не стають рідиною, а одразу переходять у газ. За таку властивість ці кристали називають «сухий лід». Відносна молекулярна маса цієї сполуки 44. Який елемент утворює оксид? Складіть формулу сполуки і дайте назву за науковою номенклатурою. (Відповідь: CO_2)

Приклад 2. Сполуку Нітрогену з деяким елементом використовують для покриття виробів. Формула нітриду E_3N_4 . Це дуже міцна сполука, а зовнішній вигляд виробів стає таким, як у позолочених виробів. Цим нітридом покриті, наприклад, всі куполи церков. Формульна маса цієї сполуки дорівнює 200. Складіть формулу сполуки і дайте назву за науковою номенклатурою (Відповідь: Ti_3N_4)

2. Встановлення молекулярної формули бінарної сполуки за положенням елемента в Періодичній таблиці.

Алгоритм

1. Знайдемо елемент за порядковим номером.
2. Якщо порядковий номер невідомий, шукаємо елемент за номером періоду і групи.
3. Шукаємо формулу вищого оксиду, або леткої водневої сполуки.

4. Підставляємо наш елемент.

Приклад. Напишіть формулу вищого оксиду елемента, що розташований у III групі, побічній підгрупі, у 4 періоді. (Відповідь: Sc_2O_3)



V. Закріплення вивченого матеріалу

1. Задача.

Що таке перекис водню? Можна сказати, що ця речовина може впоратися з чим завгодно. Він може дезінфікувати рани, очищати, відбілювати та фарбувати. У більшості домогосподарств перекис водню зустрічається у формі безпечного 3% розчину. Відносна молекулярна маса цієї сполуки 34. Як змінити формулу молекули води, щоб отримати молекулу перекису водню? Обговоримо, як зміна формули речовини впливає на її властивості.

2. Організовуємо роботу біля Періодичної таблиці і дошки.

1. Напишіть формулу бінарної сполуки, формула якої складається з атомів елементів № 35 і № 1. Обчисліть відносну молекулярну масу цієї сполуки.
2. Напишіть формулу вищого оксиду елемента, що розташований у VI групі головній підгрупі, у 5 періоді. Обчисліть відносну молекулярну масу цього оксиду.
3. Напишіть формулу вищого оксиду елемента, що розташований у V групі головній підгрупі, у 4 періоді. Обчисліть відносну молекулярну масу цього оксиду.
4. У складі ядра атома елемента міститься 17 протонів. Напишіть формулу леткої сполуки цього елемента з Гідрогеном. Обчисліть відносну молекулярну масу цього газу.
5. Напишіть формулу леткої сполуки елемента N33 з Гідрогеном. Обчисліть відносну молекулярну масу цього оксиду.

3. Робота в група

Завдання. Встановити формули бінарних сполук.

I група: . Відносна молекулярна маса сполуки Нітрогену з Оксигеном дорівнює 108. Відомо, що в молекулі цієї речовини міститься п'ять атомів Оксигену. Визначте формулу речовини.

II група: Відносна молекулярна маса сполуки E_2O_5 дорівнює 142. Визначте формулу речовини.

III група: Відносна формульна маса сполуки Al_2E_3 дорівнює 150. Визначте формулу речовини.

IV група: Формула речовини – CaE . Формульна маса цієї речовини дорівнює 72. Визначте невідомий елемент і запишіть формулу речовини.

V група. Формула речовини – E_2O_3 Формульна маса цієї речовини дорівнює 160. Визначте невідомий елемент і запишіть формулу речовини.

VI група. Формула речовини складається з двох атомів Гідрогену, одного атома невідомого елемента і чотирьох атомів Оксигену. Відносна молекулярна маса речовини дорівнює 98. Визначте невідомий елемент і запишіть формулу речовини

VI. Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки

Сьогодні на уроці я...

Мені сподобалось працювати в групі, тому що...

Доповніть речення:

Я знаю ...

Я можу...

Я вмію ...



VII. Домашнє завдання.

Задача. Крейда, мармур, вапняк утворилися з черепашок молюсків і деяких одноклітинних організмів. Як і більшість природних речовин, вони є сумішами, проте основна складова в них

однакова. Це речовина, яка складається з одного атома Кальцію, одного атома Карбону і трьох атомів невідомого елементу. Складіть формулу цієї речовини, якщо її формульна маса дорівнює 100.

Урок 14

Тема. УСТАНОВЛЕННЯ ХІМІЧНИХ ФОРМУЛ БІНАРНИХ СПОЛУК ЗА КІЛЬКІСНИМИ ДАНИМИ ПРО ЇХНІЙ СКЛАД

Навчально-освітня мета: продовжувати формувати предметну компетентність учнів про природу та природничі науки, поглибити поняття: хімічна формула, якісний і кількісний склад речовини. Навчити складати формули бінарних сполук за інформацією про кількісний склад речовини. Вчити застосовувати теоретичні знання на практиці, удосконалювати й корегувати вміння здійснювати пошук та працювати з джерелами наукової інформації з хімії.

Тип уроку: урок засвоєння нових знань.

Навчальне обладнання: підручник, робочий зошит, Періодична система хімічних елементів Д.І. Менделєєва, доступ до додаткових джерел інформації (інтернет).

Ключові компетентності: компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій, вільне володіння державною мовою, математична, інноваційність, інформаційно-комунікаційна, навчання впродовж життя, соціальна та громадянська, культурна компетентності, підприємливість та фінансова грамотність

Хід уроку

Технологічна карта

Етап уроку	Відведений час (хв)	Компетенції	Види діяльності
Організаційний момент. Мотивація навчальної діяльності	2	Навчання впродовж життя.	Організація класу.
Актуалізація опорних знань	6	Обізнаність та самовираження	Повторення вивченого матеріалу.
Вивчення нового матеріалу	20	Компетентність у галузі природничих наук . Математична компетентність. Інформаційнокомунікаційна компетентність	Пояснення вчителя. Розв'язування задач.
Закріплення вивченого матеріалу	16	Обізнаність та самовираження. Математична компетентність. Інформаційнокомунікаційна компетентність	Розв'язування задач. Робота в групах.

I. Організаційний етап. Мотивація.

Сьогодні налічується десятки мільйонів хімічних сполук. Кожна має свій якісний і кількісний склад. Запам'ятовувати формули буває недоцільно. Краще навчитися самостійно складати формули речовини.

II. Актуалізація опорних знань

Опрацюємо пам'ятку.

Пам'ятка

1. Пам'ятайте, що формула речовини – це умовний запис складу речовини за допомогою символів хімічних елементів та індексів.

2. Щоб визначити формулу речовини, необхідно знайти елементи, які входять до її складу і кількість атомів кожного елемента.
3. Невідомі елементи позначимо літерами X, Y, Z.
4. Невідомі індекси x, y, z.

III. Вивчення нового матеріалу

Найпростіше визначити склад речовини за відомими масовими частками елементів, або за масовими відношеннями елементів. Знаючи масові частки елементів або масове співвідношення елементів у сполуці, можемо визначити кількість атомів у молекулі або формульній одиниці (індекси). Співвідношення значень індексів у формулі сполуки дорівнює співвідношенню кількості структурних одиниць у сполуці.

Отже, для фосфор(V) оксиду P_2O_5 можна записати таке співвідношення атомів:

$$n(P) : n(O) = 2 : 5.$$

Тоді для бінарної сполуки A_xB_y можна записати:

$$x : y = n(A) : n(B)$$

Але як знайти x та y для невідомої речовини? Пригадаємо формулу для обчислення масової частки елемента:

$$W(E) = \frac{n(E) \cdot Ar(E)}{Mr(\text{речовини})}$$

Використовуємо цю формулу для знаходження n(E)

$$n(E) = \frac{w(E) \cdot Mr(\text{речовини})}{Ar(E)}$$

Для бінарної сполуки A_xB_y :

$$n(A) = \frac{w(A) \cdot Mr(\text{речовини})}{Ar(A)}$$

$$n(B) = \frac{w(B) \cdot Mr(\text{речовини})}{Ar(B)}$$

$$\text{Отже, } x : y = n(A) : n(B) = \frac{w(A) \cdot Mr(\text{речовини})}{Ar(A)} : \frac{w(B) \cdot Mr(\text{речовини})}{Ar(B)}$$

$$x : y = \frac{w(A)}{Ar(A)} : \frac{w(B)}{Ar(B)}$$

3. Встановлення молекулярної формули бінарної сполуки за масовими частками елементів

Алгоритм

1. Вивчити умову задачі.
2. Записати скорочену умову.
3. Визначити співвідношення масової частки кожного елемента до його відносної атомної маси.
4. Знайти кількісне співвідношення атомів у речовині.
5. Скласти формулу.

Приклад 1. Масові частки Карбону та Гідрогену в речовині відповідно 75% і 25%. Відносна молекулярна маса цієї речовини 16. Знайдіть молекулярну формулу речовини.

Приклад 2. Елементний склад речовини: масова частка елемента Ферума 0,7241 (або 72,41%), масова частка Оксигену 0,2759 (або 27,59%). Виведіть хімічну формулу речовини.

Розв'язок

1) Знаходимо відношення числа атомів $Fe:O = 72,41/56 = 27,59/16 = 1,29:1,72$

2) Менше число беремо за одиницю і знаходимо наступне відношення:

$$Fe:O = 1: 1.33$$

3) Так як повинно бути ціле число атомів то, це відношення приводимо до цілих чисел – множимо на 3:

$$Fe : O = 3 : 3.99 = 3:4$$

(Відповідь: хімічна формула даної речовини Fe_3O_4)

4. Встановлення хімічної формули по відношенню мас елементів, що входять до складу речовини.

Алгоритм

1. Вивчити умову задачі.
2. Записати скорочену умову.
3. Визначити співвідношення маси кожного елемента до його відносної атомної маси.
4. Знайти кількісне співвідношення атомів у речовині.
5. Скласти формулу.

Приклад. Знайдіть хімічну формулу речовини (Al_xO_y), до складу якої входить 9 мас. ч. Алюмінія і 8 мас. ч. Оксигену.

Розв'язок .

$$x(Al) : y(O) = \frac{m(Al)}{Ar(Al)} : \frac{m(O)}{Ar(O)} = 9/27 : 8/16 = 0,33:0,5 = 0,99:1,5 = 2:3$$

(Відповідь: хімічна формула речовини Al_2O_3)

**IV. Закріплення вивченого матеріалу****1. Робота в групах. Завдання: розв'язати задачі.****Група 1**

1. Встановіть формулу сполуки та дайте їй назву, якщо масові частки Хрому – 52%, а Оксигену – 48%.
2. Встановіть формулу сполуки та дайте їй назву, якщо співвідношення мас Аргентуму та Оксигену 27:2.

Група 2

1. Встановіть формулу сполуки та дайте їй назву, якщо масові частки Хлору – 81,6%, а Оксигену – 18,4%.
2. Встановіть формулу сполуки та дайте їй назву, якщо співвідношення мас Карбону та Оксигену 3:4.

Група 3

1. Встановіть формулу сполуки та дайте їй назву, якщо масові частки Хрому – 76,47%, а Оксигену – 23,53%.
2. Встановіть формулу сполуки та дайте їй назву, якщо співвідношення мас Карбону та Оксигену 3:8.

Група 4

1. Встановіть формулу сполуки та дайте їй назву, якщо масові частки Хлору – 59,66%, а Оксигену – 40,34%.
2. Встановіть формулу сполуки та дайте їй назву, якщо співвідношення мас Галію та Оксигену 35:12.

Група 5

1. Встановіть формулу сполуки та дайте їй назву, якщо масові частки Стануму – 88,15%, а Оксигену – 11,85%.
2. Встановіть формулу сполуки та дайте їй назву, якщо співвідношення мас Арсену та Оксигену 15:8.

Група 6

1. Встановіть формулу сполуки та дайте їй назву, якщо масові частки Стануму – 78,8%, а Оксигену – 21,2%.
2. Встановіть формулу сполуки та дайте їй назву, якщо співвідношення мас Арсену та Оксигену 25:8.

V. Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки**Рефлексія «Чумацький шлях».**

Просимо дітей оцінити свій внесок в урок. На плакаті зображено зоряне небо. Кожен учень оцінює свій внесок у роботу групи, прикріплюючи зірку певного кольору:

червоний колір - незадоволений, міг зробити набагато більше,

жовтий - міг би працювати краще,
 зелений – зробив все можливе для успіху гурту.
 Зірочки наклеюються на плакат, потім можна організувати обговорення.



VI. Домашнє завдання.

Задача. Калій йодид – важлива сполука, що використовують в медицині для профілактики дефіциту йоду. Ця сполука складається із катіонів Калію і аніонів Йоду. Встановіть формулу калій йодиду, якщо масові частки елементів: Калію – 23,5 %, Йоду - 76,5 % . Поясніть, чому калій йодид використовується у медицині та як він допомагає людям. За необхідності зверніться до чату GPT.

Урок 15

Тема. ХІМІЧНІ РІВНЯННЯ

Навчально-освітня мета: поглибити знання про хімічні реакції; сформувати поняття про хімічне рівняння як про умовне зображення хімічної реакції; пояснити правила складання рівнянь хімічних реакцій, підбору коефіцієнтів, спираючись на закон збереження маси речовини, сформувати вміння урівнювати рівняння хімічних реакцій, розвивати логічне мислення, хімічну мову, вміння спостерігати, аналізувати, збагачувати науковий світогляд учнів, розвивати математичні здібності учнів, розвивати науково-теоретичне, логічне, розвивати інтелектуальні вміння, сприяти формуванню та розвитку комунікативних здібностей та вміння працювати в групі, виховувати толерантність, цікавість до предмету.

Тип уроку: формування навичок і вмінь

Форма уроку: бесіда, розповідь, демонстрація, самостійна робота, групова робота.

Навчальне обладнання: підручник, робочий зошит, доступ до додаткових джерел інформації (інтернет), опорні конспекти.

Ключові компетентності: громадянські та соціальні компетентності, компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій, вільне володіння державною мовою, математична, екологічна, інноваційність, інформаційно-комунікаційна, навчання впродовж життя, соціальна та громадянська, культурна компетентності.

Хід уроку

Технологічна карта

Етап уроку	Відведений час (хв)	Компетенції	Види діяльності
Організаційний момент.	2	Інформаційна, навчання впродовж життя ,обізнаність та самовираження	Організація класу
Актуалізація опорних знань. Мотивація навчальної діяльності школярів.	10	Компетентність у галузі природничих наук . Інформаційно-комунікаційна компетентність, Математична компетентність .	Бесіда. Робота в парі.
Вивчення нового матеріалу	10	Компетентність у галузі природничих наук . Інформаційно-комунікаційна компетентність, Математична компетентність	Вивчення основних понять.

Керована практика. Закріплення вивченого.	20	Обізнаність та самовираження. Вільне володіння державною мовою. Інформаційно- комунікаційна компетентність, Математична компетентність.	Індивідуальне виконання завдань. Робота в групах.
Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки.	3	Громадянські та соціальні компетентності	Формувальне оцінювання, взаємооцінювання.

I. Організаційний момент. Мотивація навчальної діяльності.

II. Актуалізація опорних знань.

Бесіда.

- Сформулюйте закон збереження маси.
- Ким і коли був відкритий цей закон?
- Яке значення має цей закон для розвитку хімії?

Робота в парі.

Задача. При розкладанні води під дією електричного струму утворилося 0,6 г водню та 4,8 г кисню. Яка маса води, що розклалася?

Пригадаймо! (робота з Періодичною таблицею)

У вигляді двохатомних молекул існують:

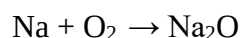
Групи елементів в ПС:	I	V	VI	VII
	H₂	N₂	O₂	F₂
				Cl₂
				Br₂
				I₂

III. Вивчення нового матеріалу.

Принцип складання рівнянь реакцій отримання бінарних сполук із простих речовин.

- У лівій частині рівняння мають бути присутні ті прості речовини, атоми елементів яких присутні в сполуці в правій частині рівняння.

Так, наприклад, для отримання натрій оксиду необхідно, щоб між собою прореагували натрій та кисень.



IV. Керована практика

Приклад 1.

У результаті взаємодії двох простих речовин алюмінію та хлору, утвориться алюміній хлорид, який використовують у дезодорантах. Напишіть рівняння реакції утворення алюміній хлориду.

Приклад 2.

Калій йодид – важлива сполука, що використовується у медицині для профілактики дефіциту йоду. Складіть рівняння реакції отримання калій йодиду із простих речовин – калію та йоду.

Приклад 3.

Під час горіння заліза у чистому кисні утворюється залізна ожарина – речовина з формулою Fe_3O_4 . Напишіть рівняння реакції утворення цього оксиду. У природі – це один із найважливіших мінералів Феруму, його називають магнетит.

Приклад 4.

Сульфідні сполуки деяких металів застосовуються для виготовлення деяких пігментів у фарбах. Наприклад, цинк сульфід використовується для отримання білих фарб і флуоресцентних пігментів. Складіть рівняння реакції отримання цинк сульфід у простих речовин – цинку та сірки.

Приклад 5.

Молекула амоніаку складається з одного атома Нітрогену та трьох атомів Гідрогену. Цей газ застосовується у вигляді нашатирного спирту у медицині. Складіть рівняння реакції отримання амоніаку із простих речовин – азоту та водню.

Приклад 6.

Фосфор (V) оксид активно поглинає воду, тому його використовують для осушення, наприклад, деяких газів. Щоб його добути, проводять реакцію фосфора з киснем. Напишіть рівняння реакції утворення фосфор (V) оксиду.

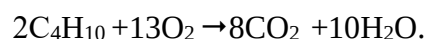
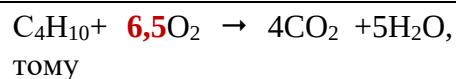
Приклад 7.

Гідроген флуорид у разі розчинення у воді утворює флуоридну кислоту. Ця кислота має унікальну властивість – вона розчиняє скло. Тому зберігають її в пластиковій упаковці. Гідроген флуорид отримують синтезом з простих речовин – водню і фтору. Складіть рівняння реакції отримання гідроген флуориду.

Алгоритм урівнювання хімічних рівнянь.

Правила. Послідовність дій	Приклади виконаних дій
1. Сума атомів кожного елемента до реакції повинна дорівнювати сумі атомів кожного елемента після реакції.	
2. Коли урівнюємо рівняння, то ставимо коефіцієнт перед формулою.	
3. Починаємо урівнювати з того елемента, атомів якого більше	$\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{H}_2 \rightarrow \text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O}$
4. Послідовність урівнювання: - атоми металу Me; - атоми неметалу; - атоми Н (якщо є); - останніми урівнюємо атоми О і здійснюємо перевірку за Оксигеном	$3\text{CaO} + \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
5. Якщо до реакції, наприклад, є 2 атоми, а після реакції 3 атоми одного й того самого елемента, то шукаємо найменше спільне кратне	$\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{FeCl}_3$ $2 \cdot 3 = 6$
6. Якщо атоми даного елемента знаходяться в різних формулах то їх кількість підсумовуємо. Індекс, що стоїть за дужками, стосується всіх елементів у дужках. Кількість атомів перемножуємо на індекс. 7. Якщо до реакції атоми одного і того самого елемента знаходяться у двох різних формулах, а після реакції в одній, то починаємо урівнювати з найменших коефіцієнтів, тобто спочатку подвоюємо. Краще починати подвоювати з продуктів, тобто після стрілочки.	$3\text{CaO} + \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ $3 + 5 = 8$ атомів О до реакції. $\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{FeCl}_3$
8. Якщо є рівняння реакції обміну між двома складними речовинами, то можна урівнювати відразу цілими групами (кислотними залишками або гідроксогрупами).	$2\text{KOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$.

9. Якщо під час розстановки коефіцієнтів виходять не цілі числа (наприклад, 2,5 або 3,5 молекули), то коефіцієнти перед усіма формулами **множимо на 2**, щоб отримати цілі числа:



V. Закріплення вивченого матеріалу

Вправи на вирівнювання хімічних рівнянь.

1. $\text{Al} + \text{S} \rightarrow \text{Al}_2\text{S}_3$
2. $\text{KClO}_3 \rightarrow \text{KCl} + \text{O}_2$
3. $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$
4. $\text{PbO} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Pb}_3\text{O}_4$
5. $\text{MnO}_2 + \text{Al} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Mn}$
6. $\text{HgO} \rightarrow \text{Hg} + \text{O}_2$
7. $\text{Li} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{LiOH} + \text{H}_2$
8. $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CuO} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
9. $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{O}$
10. $\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_3$
11. $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HNO}_3$
12. $\text{SiO}_2 + \text{HF} \rightarrow \text{SiF}_4 + \text{H}_2\text{O}$
13. $\text{KNO}_3 \rightarrow \text{KNO}_2 + \text{O}_2$
14. $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$
15. $\text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$
16. $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{N}_2 + \text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}$
17. $\text{FeCl}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{NaCl}$
18. $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} \rightarrow \text{C} + \text{H}_2\text{O}$
19. $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH} + \text{H}_2$
20. $\text{Al} + \text{HBr} \rightarrow \text{AlBr}_3 + \text{H}_2$

VI. Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки

Рефлексія. «Оцінювальна шкала»

Пропонуємо учням оцінити свою роботу у групі на уроці за кожним з визначених напрямків від 0 до 2 балів:

1. Я брав(ла) активну участь у роботі групи _____
2. Я вносив(ла) вдалі пропозиції, які врахувала група _____
3. Я надавав(ла) підтримку іншим членам групи, заохочував(ла) їх до роботи _____
4. Я висунув(ла) цілком нову ідею (новий підхід до розв'язування), що сподобалось іншим _____
5. Я вдало узагальнював(ла) думки інших і просував(ла) роботу групи вперед _____
6. Я відповідав(ла) класові про результати групової роботи _____

Всього балів _____

Кілька учнів за бажанням називають і обґрунтовують власні бали.



VII. Домашнє завдання.

Складіть рівняння реакції отримання складних речовин із простих речовин.
(рівень на вибір)

I рівень.

1. $\text{Fe} + \text{Cl}_2 \rightarrow$
2. $\text{Zn} + \text{N}_2 \rightarrow$
3. $\text{Fe} + \text{S} \rightarrow$
4. $\text{Na} + \text{P} \rightarrow$
5. $\text{Ca} + \text{O}_2 \rightarrow$
6. $\dots + \text{H}_2 \rightarrow \text{SiH}_4$
7. $\text{Al} + \dots \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3$
8. $\text{Ca} + \dots \rightarrow \text{CaC}_2$

II рівень.

Запишіть рівняння взаємодії таких простих речовин і доберіть до них коефіцієнти:

- | | |
|-----------------------|--------------------|
| а) водень і сірка; | д) цинк і кисень; |
| б) магній і хлор; | е) натрій і сірка; |
| в) алюміній і кисень; | ж) магній і сірка. |
| г) кальцій і сірка; | |

Урок 16

Тема. МОЛЯРНА МАСА. КІЛЬКІСТЬ РЕЧОВИНИ

Навчально-освітня мета: закріпити поняття «відносна атомна маса», «відносна молекулярна маса», ввести нові поняття: «кількість речовини», «молярна маса»; навчити учнів користуватися цими поняттями; формувати вміння застосовувати набуті знання під час розв'язування розрахункових задач; розвивати математичні здібності учнів, розвивати науково-теоретичне, логічне, творче мислення, розвивати інтелектуальні вміння в процесі розв'язування задач, сприяти формуванню та розвитку комунікативних здібностей та вміння працювати в групі, виховувати толерантність, цікавість до предмету.

Тип уроку: засвоєння нових знань.

Форма уроку: бесіда, розповідь, дослідження, демонстрація, самостійна робота.

Навчальне обладнання: підручник, робочий зошит, доступ до додаткових джерел інформації (інтернет), опорні конспекти, речовини для демонстрації

Ключові компетентності: громадянські та соціальні компетентності, компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій, вільне володіння державною мовою, математична, екологічна, інноваційність, інформаційно-комунікаційна, навчання впродовж життя, соціальна та громадянська, культурна компетентності.

Хід уроку

Технологічна карта

Етап уроку	Відведений час (хв)	Компетенції	Види діяльності
Організаційний момент.	5	Інформаційна, навчання впродовж життя, обізнаність та самовираження	Організація класу.
Актуалізація опорних знань. Мотивація навчальної діяльності школярів.			Бліц-опитування
Вивчення нового матеріалу	5	Компетентність у галузі природничих наук.	Розповідь вчителя. Демонстрація.

		Інформаційно-комунікаційна компетентність, Математична компетентність .	
Керована практика	30	Обізнаність та самовираження. Вільне володіння державною мовою. Інформаційнокомунікаційна компетентність, Математична компетентність.	Виконання завдань. Робота в парі.
Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки.	5	Громадянські та соціальні компетентності	Формувальне оцінювання, взаємооцінювання.

I. Організаційний момент.

II. Актуалізація опорних знань. Мотивація навчальної діяльності школярів.

Для вивчення навколишнього світу недостатньо лише спостерігати й описувати предмети та явища, необхідно характеризувати їх кількісно, тобто за допомогою певних величин. Будь-яка фізична величина – це характеристика об’єктів або явищ, яка може бути виміряна.

Бліц- опитування методом вільного мікрофону.

З якими фізичними величинами ви знайомі з курсу фізики?

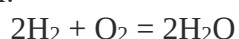
Фізична величина	Позначення (Буква латинського алфавіту)	Одиниця вимірювання	Позначення
<i>Довжина</i>	<i>I</i>	<i>метр</i>	<i>м</i>
<i>Площа</i>	<i>S</i>	<i>квадратний метр</i>	<i>м²</i>
<i>Об’єм</i>	<i>V</i>	<i>кубічний метр</i>	<i>м³</i>
<i>Час</i>	<i>t</i>	<i>секунда</i>	<i>с</i>
<i>Маса</i>	<i>m</i>	<i>кілограм</i>	<i>кг</i>
<i>Температура</i>	<i>T / t°</i>	<i>Кельвін / градус Цельсія</i>	<i>K / °C</i>

У хімії, крім таких величин, як маса і об’єм, застосовують величину «кількість речовини».

III. Вивчення нового матеріалу

Розповідь вчителя. Поняття «моль»

У хімічних реакціях беруть участь молекули (атоми або йони), і правильніше було б ураховувати не масу речовин, які беруть участь у реакції, а число реагуючих частинок. Наприклад, у рівнянні утворення води:



ми бачимо, що з 2 молекулами водню реагує 1 молекула кисню й утворюються 2 молекули води. Цифри перед хімічними формулами — коефіцієнти — указують на число молекул, які реагують одна з одною. Окремі атоми й молекули можна порахувати в штуках. Але атоми й молекули дуже малі, і майже неможливо провести реакцію з 1 або 2 молекулами. Оскільки в

речовині величезна кількість молекул (кількість речовини), для зручності підрахунку використовують спеціальну величину — **моль**.

Вирішено було за 1 моль прийняти стільки атомів Карбону, скільки міститься у 12 г (або 0,012 кг) ^{12}C . Скільки ж там атомів? Даваймо порахуємо.

Обчислення.

Обчисліть кількість атомів Карбону-12, які містяться у вуглечі масою

12 г, якщо маса атома Карбону-12 становить $1,99268 \cdot 10^{-23}$ г:

$$N(\text{C}) = 12 \text{ г} : 1,99268 \cdot 10^{-23} \text{ г} = 6,02 \cdot 10^{23}.$$

602 000 000 000 000 000 000 000!

Це число Авогадро — кількість атомів Карбону-12, які містяться у 12 г вуглецю.

Кількість речовини — це фізична величина, що визначається числом структурних частинок, які містяться в даній порції речовини.

Позначають кількість речовини грецькою літерою ν («ню») або латинською літерою n («ен»).

Вимірюють кількість речовини в молях.

Моль — це порція речовини, яка містить $6,02 \cdot 10^{23}$ її структурних частинок.

Число частинок в 1 моль називають **числом**, або **сталю Авогадро** — на честь знаменитого італійського хіміка Амедео Авогадро й позначають N_A .

Як слідує з визначення: $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ г/моль}$

Стала Авогадро універсальна. Вона вказує число частинок у 1 моль речовини в будь-якому агрегатному стані: твердому, рідкому, газуватому.

Оскільки число $6,02 \cdot 10^{23}$ є сталим для будь-якої речовини кількістю речовини 1 моль, то:

1 моль (C) = $6,02 \cdot 10^{23}$ атомів Карбону;

1 моль (O_2) = $6,02 \cdot 10^{23}$ молекул;

1 моль (CO_2) = $6,02 \cdot 10^{23}$ молекул;

1 моль (NaBr) = $6,02 \cdot 10^{23}$ йонів Na^+ і таку саму кількість йонів Br^- .

Можна зробити висновок, що стала Авогадро однакова для речовин атомної, молекулярної і йонної будови й відповідає числу $6,02 \cdot 10^{23}$ структурних частинок.

1971 р. рішенням 14-ї Генеральної конференції щодо мір і вагів моль був уведений у Міжнародну систему одиниць (СІ) як сьома основна одиниця.

IV. Керована практика

1. Робота з підручником.

Що являє собою це число?

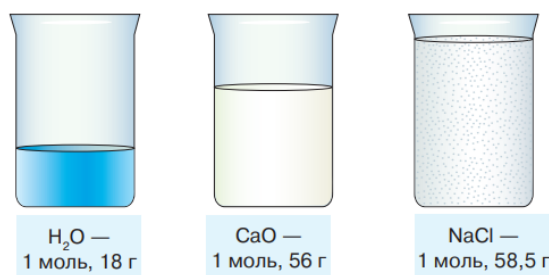
Прочитайте у підручнику уривок «Скільки це – моль?». Наведіть приклади, які показують наскільки великим є число Авогадро. Запропонуйте свої аналогії, якими можна проілюструвати величезність числа Авогадро (за потреби зверніться до інтернету).

- Підраховано, наприклад, що, якщо взяти таку кількість однодоларових банкнот, то ними можна встелити всю земну кулю шаром 2 метри.
- Якщо рівномірно розсипати по всій поверхні нашої планети (і водній також) $6,02 \cdot 10^{23}$ піщинок діаметром 1 мм, то вони утворять шар піску завтовшки понад 1 м.
- Число Авогадро більше за число склянок води у Світовому океані. Якби ми спромоглися виміряти всю воду Світового океану склянками, то дістали б майже $7 \cdot 10^{14}$ склянок. Хоча це число саме по собі величезне, але воно становить лише одну мільярдну частину сталої Авогадро!
- Число макових зерняток, що дорівнює $6,02 \cdot 10^{23}$, має масу 10^{13} т. Цією масою макових зерняток можна було б вкрити всю поверхню Землі шаром в 1 метр.
- Число $6,02 \cdot 10^{23}$ в мільярди разів перевищує кількість волосин на головах, у вусах, бородах усіх людей, які живуть на Землі.
- Якщо вкрити земну поверхню такою кількістю тенісних м'ячиків, то товщина цього «покриття» досягатиме 100 км.

- Якщо розмістити $6,02 \cdot 10^{23}$ атомів Гідрогену, упритул один до одного, то її довжина становитиме приблизно $6 \cdot 10^{10}$ км. Ниткою такої довжини можна обмотати земну кулю по екватору 1500000 разів.

V. Вивчення нового матеріалу. Молярна маса.

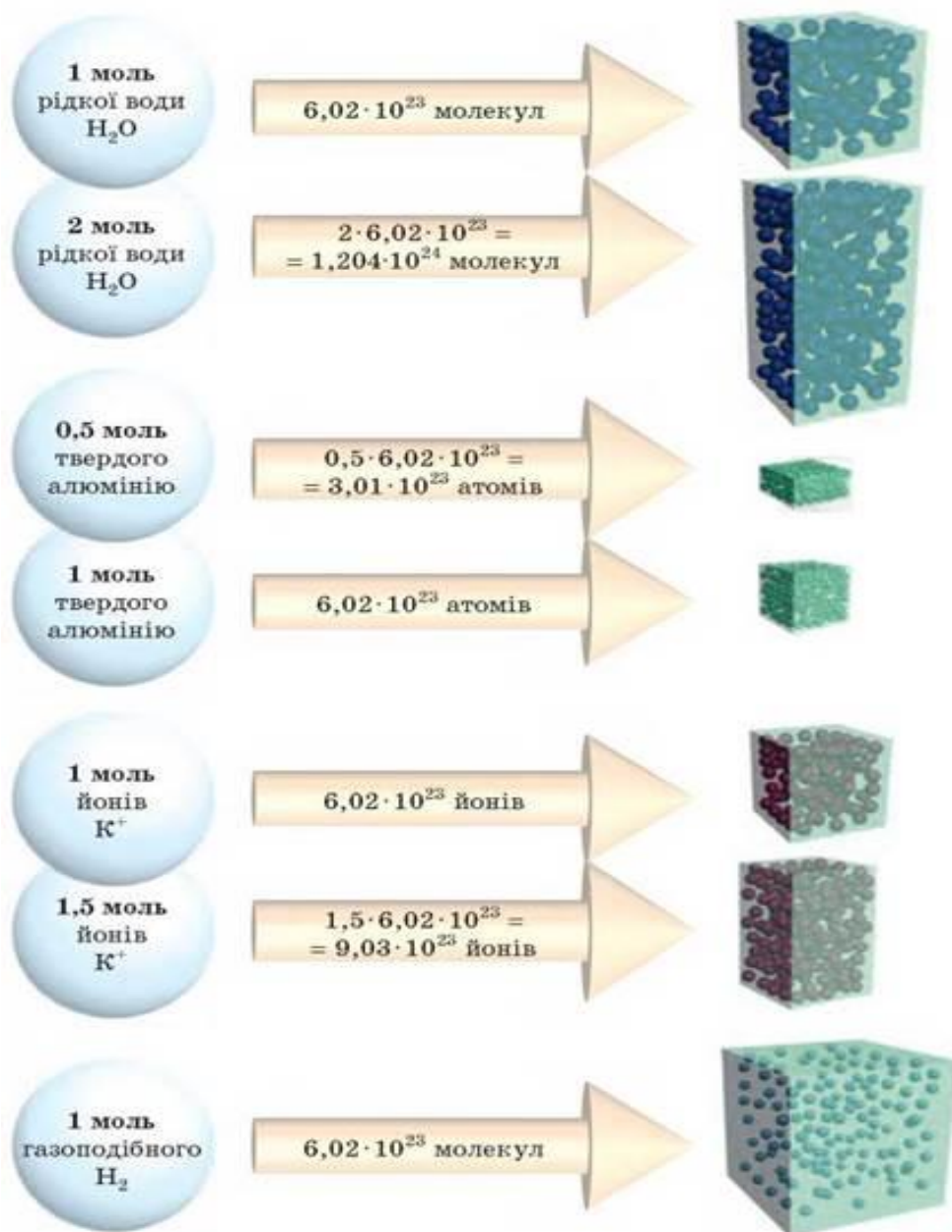
Демонстрація.



Зверніть увагу, що число частинок у молі однакове, але маса й об'єм 1 моль різних речовин будуть різними, оскільки є різними частинки, які входять до складу моля.

Приклад. Одна молекула H_2SO_4 має значно більшу масу й об'єм, ніж 1 молекула H_2 , тому маса й об'єм 1 моль H_2SO_4 теж будуть більші.

Для кращого розуміння наведемо декілька прикладів.



Дійсно, 1 моль речовини містить $6,02 \cdot 10^{23}$ структурних частинок. Кожну з цих частинок характеризує певна маса. Якщо число Авогадро структурних частинок речовини помножити на масу однієї частинки, то знайдемо величину, яку називають **молярною масою** (М). Наприклад, маса молекули води — $2,99 \cdot 10^{-26}$ кг. Молярна маса води становить добуток маси молекули й числа Авогадро: $2,99 \cdot 10^{-26}$ кг $\cdot$ $6,02 \cdot 10^{23}$ молекул = 0,018 кг/моль, або 18 г/моль.

Молярну масу виражають формулою: $M = \frac{m}{n}$

Де: m — маса речовини; n — відповідна кількість речовини.

Проблемне питання: де і як застосовувати поняття «моль»?

Оскільки моль — це, власне, певна кількість штук частинок, то коефіцієнти в рівняннях показують не тільки кількість реагуючих молекул, але й число молів (кількість речовини) молекул.

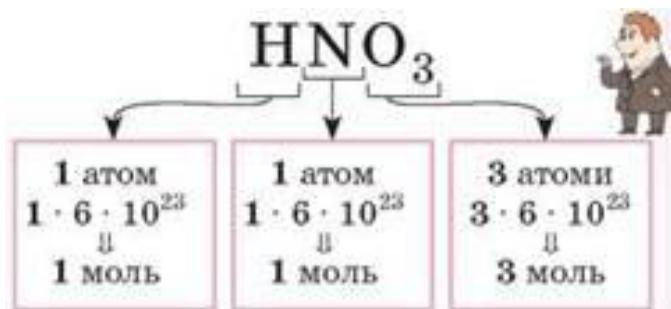
Повернемося до рівняння синтезу води. Ми не могли працювати з 1 або 2 молекулами, але, якщо збільшити число частинок, узятих для реакції, у $6,02 \cdot 10^{23}$ рази, одержимо величини, з якими можна реально проводити хімічні реакції. Тоді ми можемо написати:

$2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$		
2 молекули	1 молекула	2 молекули
$2 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}$	$1 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}$	$2 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}$
2 моль	1 моль	2 моль

Звертаємо увагу! З точки зору математики, переходячи від числа окремих атомів або молекул до числа молів, ми завжди використовуємо один і той самий множник — $6,02 \cdot 10^{23}$. Математичне співвідношення залишається тим же. Отже, **поняття «моль» ми можемо використовувати під час хімічних розрахунків за хімічними реакціями або хімічними формулами.** У хімічних формулах індекси — співвідношення чисел атомів кожного сорту в молекулах — показують також число молів атомів кожного елемента.

Приклад

В 1 моль HNO_3 : 1 моль атомів Н, 1 моль атомів N і 3 моль атомів О — відповідно до індексів.



Запис 4HNO_3 показує, що взято 4 моль молекул нітратної кислоти.

У 4 моль молекул HNO_3 міститься 4 моль атомів Гідрогену, 4 моль атомів Нітрогену й 12 моль атомів Оксигену. Усього 20 моль атомів.

Тут ключові слова «моль молекул» і «моль атомів».

Розрахунки, пов'язані з «кількістю речовини»

Визначити кількість речовини, якщо відомо число структурних одиниць, можна за формулою:

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

де n — кількість речовини (моль);

N — загальне число частинок;

N_A — число Авогадро.

Виходячи з цієї формули, загальне число частинок дорівнює:

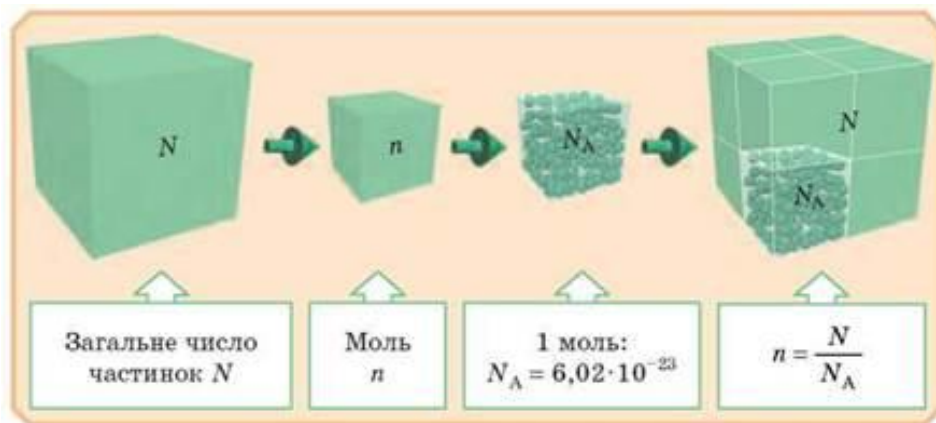
$$N = n \cdot N_A$$

Приклад. У нас є 12 яблук (це загальне число). Кошичок уміщує 6 яблук. Тоді, мабуть, потрібне число кошичків дорівнюватиме

$$\frac{12}{6} = 2.$$

Так само і з молями.

Зробимо висновки:



Назва одиниці кількості речовини — моль. Це одна із семи базових одиниць вимірювання у Міжнародній системі одиниць. Є свято — День моля (Mole Day). Це неофіційне свято для хіміків і хімікинь, яке святкують 23 жовтня з 6:02 ранку до 6:02 вечора (за американським стилем написання дат дата 6:02 10/23). Час і дата походять від сталої Авогадро. Символом цього свята є кріт (mole — англійською «кріт»).

VI. Застосування набутих знань

Розв'язання задач із застосуванням поняття «Молярна маса»

1. Газ етилен прискорює дозрівання плодів, тому його використовують в овочесховищах. Формула етилену C_2H_4 . Обчисліть його молярну масу.

2. Хлороформ $CHCl_3$, газ, який використовують для наркозу. Обчисліть його молярну масу.

3. Карбон (IV) оксид за температури близько $78^\circ C$ перетворюється на тверду речовину, яку називають «сухий лід». Ця речовина зовні дуже схожа на лід, але в разі підвищення температури переходить відразу в газоподібний стан, минаючи рідкий. Обчисліть молярну масу карбон (IV) оксиду.

4. Напишіть формулу бінарної сполуки, формула якої складається з атомів елементів №35 і №1. Обчисліть молярну масу цієї сполуки.

5. Напишіть формулу вищого оксиду елемента, що розташований у VI групі головній підгрупі, у 5 періоді. Обчисліть молярну масу цього оксиду.

6. Напишіть формулу вищого оксиду елемента, що розташований у V групі головній підгрупі, у 4 періоді. Обчисліть молярну масу цього оксиду.

7. Напишіть формулу вищого оксиду елемента, що розташований у III групі побічній підгрупі, у 4 періоді. Обчисліть молярну масу цього оксиду.

8. У складі ядра атома елемента міститься 40 протонів. Напишіть формулу його сполуки з Хлором та обчисліть її молярну масу.

9. Комплексну сполуку сіль $Fe_4[(Fe(CN)_6)]$ використовують як барвник синього кольору для фарбування, наприклад, джинсової тканини. Обчисліть її молярну масу.

10. Органічна речовина сахароза $C_{12}H_{22}O_{11}$ основна складова звичайного цукру. Усім відомо, що ця речовина солодка на смак. Також солодкою речовиною є фруктоза $C_6H_{12}O_6$, яка міститься у фруктах. Обчисліть, у скільки разів молярна маса сахарози більша за молярну масу фруктози.

11. На підводних човнах для відновлення якості повітря використовують натрій пероксид Na_2O_2 . Ця речовина реагує з вуглекислим газом, зменшуючи його кількість у повітрі, і при цьому виділяється кисень. Обчисліть молярну масу натрій пероксиду.

12. Установіть відповідність між формулою речовини та її молярною масою:

- | | |
|--------------------------------|---------------|
| 1. CaCl_2 | А. 222 г/моль |
| 2. $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$ | Б. 99 г/моль |
| 3. $\text{Hg}(\text{ClO}_4)_2$ | В. 111 г/моль |
| 4. $\text{Zn}(\text{OH})_2$ | Г. 400 г/моль |

13. Обчисліть, у скільки разів молярна маса сульфатної кислоти H_2SO_4 більша за молярну масу сульфідної кислоти H_2S .

14. Учень набирав формули речовин на комп'ютері, але забув переключити шрифт на англійський алфавіт. Ось що в нього вийшло: $\text{T}_2\text{Щ}$, $\text{P}_2\text{ЗЩ}$, $\text{СГ}(\text{ТЩЗ})_2$, ЬпИк_2 , ЛЩ , ТРЗ . Спробуйте написати формули правильно та обчисліть молярні маси цих сполук.

Розв'язання задач із застосуванням поняття «Кількість речовини»

1. Яка кількість речовини атомів кожного елемента необхідна для утворення 1 моль: HCl , Cl_2 , H_2O , H_2SO_4 ?
2. Яка кількість речовини кожного елемента міститься у 2 моль H_3PO_4 , PH_3 , Fe_2O_3 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, NaOH ?
3. Укажіть число молів реагентів і продуктів реакції в рівнянні $3\text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{O}_3$
4. Яка кількість речовини атомів кожного елемента міститься:
 - а) у 2 моль N_2O ;
 - б) у 3 моль P_2O_5 ?
5. Яка кількість речовини йонів Ca^{2+} і NO_3^- міститься:
 - а) в 1 моль речовини $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$;
 - б) у 0,5 моль $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$;
 - в) у 5 моль цієї речовини?
6. В якій кількості речовини SiO_2 міститься:
 - 0,5 моль атомів O
 - 4 моль атомів Si ?
7. Установіть відповідність:

1. 3 моль йонів S^{2-}	А. $1,505 \cdot 10^{23}$
2. 0,25 моль молекул CO_2	Б. $1,806 \cdot 10^{24}$
3. 1,2 моль атомів Cu	В. $7,224 \cdot 10^{23}$

Розв'язання задач із застосуванням поняття «Число Авогадро. Загальне число частинок (молекул, атомів, йонів)»

1. Скільки молекул міститься в 0,25 моль кисню? (Відповідь: $1,505 \cdot 10^{24}$)
2. Визначте число молекул, які містяться в 3 моль H_2O .
(Відповідь: $1,806 \cdot 10^{24}$)
3. Визначте число молекул, які містяться у 8 моль карбон(II) оксиду.
(Відповідь: $4,816 \cdot 10^{24}$)
4. Визначте число атомів, які містяться в 0,7 моль Карбону (алмаза).
(Відповідь: $4,214 \cdot 10^{23}$)
5. Скільки молекул міститься:
 - а) в 1 моль амоніаку (NH_3);
 - б) у 6 моль амоніаку;
 - в) у 0,5 моль амоніаку?

Відповідь: а) $6,02 \cdot 10^{23}$; б) $3,612 \cdot 10^{24}$; в) $3,01 \cdot 10^{23}$.

6. Яку кількість речовини становить $3,612 \cdot 10^{23}$ атомів Фосфору?
(Відповідь: кількість речовини атомів Фосфору = 0,6 моль)
7. Яка кількість речовини становить:
 - а) $6,02 \cdot 10^{23}$ атомів Магнію;

- б) $3,01 \cdot 10^{23}$ молекул води;
- в) $1,204 \cdot 10^{24}$ молекул хлору?

Відповідь: а) 1 моль; б) 0,5 моль; в) 2 моль.

8. Яка кількість речовини становить $4 \cdot 10^{25}$ молекул нітроген(II) оксиду? (Відповідь: 66 моль)
Звертаємо увагу на ступінь числа 10! Згадуємо обчислення зі ступенями з курсу математики.

Більшу кількість речовини становить $24 \cdot 10^{22}$ чи $2 \cdot 10^{24}$ атомів Алюмінію?

Відповідь: більшу кількість речовини алюмінію становить $2 \cdot 10^{24}$ атомів Алюмінію.

9. Установіть відповідність.

- | | |
|--------------------------|--------------|
| а) $6 \cdot 10^{23}$ | 1) 2,5 моль |
| б) $1,505 \cdot 10^{24}$ | 2) 0,25 моль |
| в) $1,505 \cdot 10^{23}$ | 3) 1 моль |

Відповідь: а) 3; б) 1; в) 2.

10. Скільки атомів Оксигену міститься у 2 моль води? Відповідь: $1,204 \cdot 10^{24}$.

11. Скільки атомів Гідрогену міститься у воді кількістю речовини 2 моль?

Відповідь: $2,408 \cdot 10^{24}$.

VII. Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки

Рефлексія. «Опиши одним реченням»

Сьогодні я дізнався ...

На уроці я навчився ...

Мені було важко ...

Мені було незрозуміло ...

Тепер я знаю, що ...

Мене здивувало ...

Я б хотів дізнатися, чому ...



VIII. Домашнє завдання

Інструктаж з виконання домашнього завдання:

1. Опрацюйте параграф підручника і відео за посиланням

<https://youtu.be/lbVIGedxUeY?si=YP8X-J2goSOt-S75->

<https://youtu.be/4vyaep5yP4?si=gOPoz5hUrsJCPXEC>

2. Вивчіть формули

3. Створіть комікс «Яке воно – число Авогадро?».

4. Розв'яжіть задачі.

Урок 17

Тема. МОДЕЛЮВАННЯ ОБ'ЄКТІВ КІЛЬКІСТЮ РЕЧОВИНИ 1 МОЛЬ

Навчально-освітня мета: усвідомлення поняття 1 моль як одиниці компонентів речовини та зрозуміти його числове значення (число Авогадро: $\approx 6,02 \cdot 10^{23}$), продемонструвати методи моделювання абстрактних понять (кількості молекул) за допомогою реальних або умовних об'єктів, розвивати вміння працювати в групах, аналізувати та пояснювати отримані результати.

Навчальне обладнання: інтерактивна дошка або проектор із презентацією, набір дрібних предметів (наприклад, бусинки, клітинки або картки), які можна використовувати як модель «молекул», роздаткові матеріали (план завдань, графічні схеми, таблиці з масштабними списками), калькулятори (за потребою).

Тип уроку: комбінований

Ключові компетентності: компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій, вільне володіння державною мовою, математична, екологічна, інноваційність, інформаційно-комунікаційна, навчання впродовж життя, соціальна та громадянська, математична.

Хід уроку

Технологічна карта

Етап уроку	Відведений час (хв)	Компетенції	Види діяльності
Організаційний момент	3	вільне володіння державною мовою, математична	організація класу
Актуалізація опорних знань	5	вільне володіння державною мовою, соціальна та громадянська	індивідуальна
Вивчення нового матеріалу	10	вільне володіння державною мовою	фронтальна
Основна частина	20	вільне володіння державною мовою, компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій, екологічна, інноваційність, навчання впродовж життя	групова
Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки.	6	вільне володіння державною мовою	індивідуальна, групова
Домашнє завдання	1	вільне володіння державною мовою	індивідуальна

I. Організаційний момент

Привітання учнів, перевірка відвідування. Оголошення теми уроку, постановка мети та коротке пояснення важливості вивчення поняття, будь ласка, для розуміння хімічних процесів.

II. Актуалізація опорних знань

Для того, щоб ми розпочали вивчення нової теми, ми повинні згадати певні поняття, а в цьому нам допоможуть ребуси. Потрібно розгадати ребус та розповісти про закодоване слово.



Атом



Молекула



Маса



Молярна маса

III. Введення нового матеріалу

Пояснення поняття 1 моль:

- Роз'яснення, що 1 моль – це кількість речовини, в якій міститься $6,02 \times 10^{23}$ частинок (атомів, молекул чи інших структурних одиниць).
- Обговорення практичної значущості поняття моля у хімічних розрахунках та аналізі реакцій.

Візуалізація:

За допомогою слайдів чи малюнків можна побачити велике число $6,02 \times 10^{23}$ (наприклад, порівняти з меншою кількістю зірок у Всесвіті чи іншими відомими масштабами).

IV. Основна частина

1. Демонстрація моделювання.

Вчитель розповідає, що абстрактні поняття, як 1 моль, важко уявити, тому використовувати моделі – вибір звичайних предметів, щоб представити число молекул у молі.

Демонстраційна діяльність.

Використовуючи набір дрібних предметів (наприклад, бусинки), вчитель демонструє, що навіть якщо маленьку бусинку умовно прирівняти до «молекули», то реальне число $6,02 \times 10^{23}$ дозволяє отримати більшу кількість предметів, які можна утримати в руці.

За допомогою графіків на інтерактивній дошці покажіть масштабне зображення: «1 бусинка = 10^{18} молекула» (або інший умовний масштаб) та обговоріть, скільки умовних «бусинок» потрібно для представлення 1 моля.

Обговорення:

Запитайте учнів, як вони виявляють цю величину, яку важко отримати при спробі уявити таку величину.

2. Групова робота

Формування групи - учні діляться на 3-4 особи.

Завдання для групи:

Отримати роздаткові матеріали з умовними схемами моделювання (наприклад, графіки або таблиці з масштабуванням).

На основі заданих умов створіть модель (на папері чи з використанням предметів), яка ілюструє, як виглядав би 1 моль молекули, якщо кожна «молекула» представлена певним предметом.

Обговорити, як змінюється сприйняття речовини, якщо ми розглядаємо 1 моль різних речовин (наприклад, 1 моль води проти 1 моль кисню) із врахуванням різної молярної маси та будови молекули.

V. Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки.

Презентація результатів групової роботи:

Кожна група коротко представляє свою модель та пояснює вибрані ознаки і масштаби.

Запитання до класу:

1. Яке значення має число Авогадро?
2. Чому моделювання тепла уявить 1 моль речовини?
3. Як змінюється сприйняття об'єкта при розгляді 1 моля різних речовин?

Рефлексія:

Обговорення того, які труднощі виникли під час роботи та як їх подолати.

Виділення основних понять уроку: що таке 1 моль, чому це важливо для хімічних розрахунків, як можна використовувати моделі для пояснення абстрактних понять.



VI. Домашнє завдання

1. Розв'яжіть задачу: Якщо 1 моль газу займає 22,4 л при нормальних умовах, яку всю цю частину займає одна молекула? Обґрунтуйте відповідь.

Урок 18

Тема. ПОРІВНЯННЯ КІЛЬКОСТІ МОЛЕКУЛ В ОБ'ЄКТАХ ОДНАКОВОГО ОБ'ЄМУ АБО ОДНАКОВОЇ МАСИ (МИСЛЕННЄВИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ)

Навчально-освітня мета: ознайомити учнів із поняттями «маса», «об'єм», «густина» та «молярна маса», показати, що об'єкти однакового об'єму або однакової маси можуть містити різну кількість молекул через різну густину чи молекулярну будову, розвинути уміння аналізувати і порівнювати кількісні характеристики речовин, сприяти розвитку критичного

мислення через проведення мисленнєвого експерименту, формувати цікавість до досліджень у сфері фізики та хімії, розвивати вміння працювати в групах та представляти власні висновки.

Навчальне обладнання: презентація (слайди з визначеннями та ілюстраціями), графічні матеріали (діаграми, таблиці з показниками густини та молярної маси різних речовин), дошка, маркери, робочі аркуші для групової роботи (за бажанням).

Тип уроку: комбінований

Ключові компетентності: компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій, вільне володіння державною мовою, математична, екологічна, інноваційність, інформаційно-комунікаційна, навчання впродовж життя, соціальна та громадянська.

Хід уроку

Технологічна карта

Етап уроку	Відведений час (хв)	Компетенції	Види діяльності
Організаційний момент	5	вільне володіння державною мовою, математична	парна, організація класу
Актуалізація опорних знань	3	вільне володіння державною мовою, соціальна та громадянська	індивідуальна
Мотивація учіння школярів.	2	вільне володіння державною мовою	фронтальна
Основна частина	30	вільне володіння державною мовою, компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій, екологічна, інноваційність, навчання впродовж життя	групова
Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки.	4	вільне володіння державною мовою	індивідуальна
Домашнє завдання	1	вільне володіння державною мовою	індивідуальна

I. Організаційний момент

Привітання учнів. Перевірка присутніх.

II. Актуалізація опорних знань

Розгадайте загадки для того, щоб виділити основні терміни нашого сьогоднішнього уроку.

1 Атом

Малесенька частинка, та основа всього,
Без неї не буде нічого живого.
В центрі – ядро, навколо – електрони,
Що це за штука? Вгадай-но, тихенько!
(Відповідь: Атом)

2 Молекула

Частинки з'єднались – і ось тобі диво,
Це стало водою, повітрям чи сіллю.
З атомів кілька у ній є завжди,
Назву цю знаєш напевно і ти!
(Відповідь: Молекула)

3 Об'єм

Порожнеча чи щось заповнене всюди,
Вимірюють часто — відома всім штука.

Літри, міліметри, кубічні метри,
Що це за властивість? Скажіть же тепер ви!
(Відповідь: Об'єм)

4 Маса

Що на терезах ми зважусь вміло?
Важке чи легке – скаже нам сміло.
Кілограми, грами – ось міра проста,
Ця фізична величина усім нам відома!
(Відповідь: Маса)

III. Мотивація до теми

Постановка проблемного запитання: «Чи завжди об'єкти, що займають однаковий об'єм або мають однакову масу, містять однакову кількість молекул? Обговорення реальних прикладів (наприклад, повітря проти води, легкі метали проти щільних рідин).

IV. Основна частина

Визначення понять:

Що таке молекула, маса, об'єм, густина. Роз'яснення поняття «молярна маса» та як вона впливає на кількість частинок.

Пояснення взаємозв'язку:

Як змінюється кількість молекул при однаковому об'ємі у різних речовин через відмінності в густині.

Розгляд прикладу: дві рідини або два тіла з однаковим об'ємом, але різними характеристиками.

Мисленнєвий експеримент

Опис експерименту:

Уявіть два однакових за об'ємом контейнерів: один заповнений повітрям, інший – водою.

Обговоріть, чому незважаючи на однаковий об'єм, кількість молекул у повітрі і воді відрізняється (через різницю в густині та молекулярній будові).

Групова робота:

Розділити клас на невеликі групи.

Завдання для груп: розробити власний мисленнєвий експеримент, у якому порівнюються об'єкти з однаковою масою, але різною структурою, та визначити, як відрізняється кількість молекул.

Підготовка коротких висновків для презентації перед класом.

Завдання: "Молекулярна подорож у космосі"

Уяви, що ти — молекула води (H_2O), і тебе запрошено на подорож у космос. Тобі потрібно подолати відстань між двома планетами в умовах, де вага має значення, а на кожній планеті свої умови.

Частина 1: Ти стартуєш з планети, де стандартна температура і тиск (стандартні умови), а твоя маса становить 18 г/моль. Скільки молекул води знаходиться в 1 моль цієї молекули? (Підказка: скористайся числом Авогадро).

Частина 2: Протягом подорожі тобі потрібно розрахувати, скільки молекул води в 1 літрі води на планеті, де температура підвищена, і молекули "розширюються" (молекули води при більш високій температурі займають більше місця, і їхня густа здатність зменшується). Розрахуй, скільки молекул буде в 1 літрі води на цій планеті, якщо її молекулярна маса не змінилася, але кількість молекул у 1 літрі тепер зменшилася на 10% через збільшення об'єму молекул.

Частина 3: На одній з планет, де ти приземлився, знаходиться вода, яка змішана з різними іншими молекулами (наприклад, солями чи органічними сполуками). Тобі потрібно скласти таблицю, що порівнює молекулярні маси води, солі (NaCl) та органічної сполуки (наприклад, етанолу $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$). Визнач, яка з цих молекул важча і на скільки разів.

V. Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки.

Обговорення групових результатів:

Представлення висновків та аргументоване пояснення різниці в кількості молекул. Висновок, що однаковий об'єм або маса не гарантують однакову кількість молекул. Розуміння впливу щільності та молекулярної будови на кількість частинок. Відповіді на запитання учнів.

Рефлексія:

Коротке обговорення: що було новим, що здалося цікавим, які труднощі виникли під час мисленнєвого експерименту.



VI. Домашнє завдання

Написати короткий звіт (або есе) про проведений мисленнєвий експеримент, пояснити, як змінюється кількість молекул при різних умовах (об'єм, маса, густина) та привести приклади з повсякденного життя.

Урок 19

Тема. МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ: СТВОРЕННЯ АЛГОРИТМУ ВИЗНАЧЕННЯ МАСИ ПРОДУКТУ РЕАКЦІЇ ЗА ВІДОМОЮ МАСОЮ ОДНОГО З РЕАГЕНТІВ (ГРУПОВА РОБОТА)

Навчально-освітня мета: закріпити поняття молекулярної маси, моль та поняття стехіометрії, розвивати уміння розраховувати кількість молей та масу продукту за допомогою математичних розрахунків, розвивати навички математичного моделювання у хімії через створення алгоритму розрахунку, сприяти вмінню працювати в групах, аналізувати дані та відображати отримані результати, сформувати розуміння важливості точних розрахунків при вирішенні практичних завдань хімії, заохотити критичне мислення та пошук оптимальних шляхів розв'язання задач.

Навчальне обладнання: інтерактивна дошка або проектор для демонстрації презентації, роздаткові матеріали з інформацією про молярні маси, приклади розрахунків та схеми алгоритмів, калькулятори, фліпчарт або дошка для спільного створення алгоритму.

Тип уроку: комбінований

Ключові компетентності: компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій, вільне володіння державною мовою, математична, екологічна, інноваційність, інформаційно-комунікаційна, навчання впродовж життя, соціальна та громадянська.

Хід уроку

Технологічна карта

Етап уроку	Відведений час (хв)	Компетенції	Види діяльності
Організаційний момент	5	вільне володіння державною мовою, математична	парна, організація класу
Актуалізація опорних знань	3	вільне володіння державною мовою, соціальна та громадянська	індивідуальна
Мотивація учіння школярів.	2	вільне володіння державною мовою	фронтальна
Вивчення нового матеріалу	30	вільне володіння державною мовою, компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій, екологічна, інноваційність, навчання впродовж життя	групова
Підбиття підсумків уроку, рефлексія,	4	вільне володіння державною мовою	індивідуальна

самооцінювання учнів, висновки.			
Домашнє завдання	1	вільне володіння державною мовою	індивідуальна

I. Організаційний момент

Привітання учнів, перевірка присутніх. Коротке введення в тему уроку: пояснення, що сьогодні ми навчилися створювати алгоритм для визначення маси продукту реакції, використовуючи математичне моделювання.

II. Актуалізація опорних знань

Фронтальне опитування

1. Що таке закон збереження маси речовин?
2. Як знайти молярну масу речовини?
3. Як використовувати коефіцієнти у рівняннях реакцій для розрахунків?

III. Мотивація навчальної діяльності

Обговорення реальних ситуацій, де потрібно розраховувати масу продуктів реакції (виробництво добрив, металургія, медицина тощо).

Запитання до учнів: Як можна побудувати алгоритм для визначення маси продукту реакції?

IV. Вивчення нового матеріалу

1. Пояснення алгоритму розрахунку:

1. Запис хімічної реакції.
Наприклад, для реакції $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$: вказати коефіцієнти, які включають реагенти та продукт.
2. Перетворення маси реагенту в кількості молей:
Використання формули $n = m/M$.
3. Визначення кількості молей продукту за допомогою стехіометричних коефіцієнтів:
Наприклад, якщо маємо 1 моль O_2 , що вступає у хімічну реакцію, то утворюється при цьому 2 моль H_2O .
4. Перетворення молів продукту в масу:
Використання зворотної формули: $m = n \times M$
5. Запис отриманого алгоритму як послідовність кроків.

Демонстрація:

За допомогою інтерактивної дошки вчитель демонструє приклад розрахунку з вибраною реакцією.

Наочно показати, як алгоритм систематизує розрахунковий процес.

Креативне завдання: "Молекулярне розслідування"

Сюжет:

Учні перетворюються на детективів-атомологів, які розслідують хімічну загадку: "Чому в однаковій масі різних речовин кількість молекул відрізняється?"

Етапи розслідування:

Отримання доказів (Розрахунки)

Кожній групі видається "досьє" (картка з характеристиками двох речовин, наприклад, води і азоту).

Вони повинні обчислити, скільки молекул міститься у 100 г кожної речовини, використовуючи формули.

Порівняння фактів (Аналіз)

Групи порівнюють свої результати та записують висновки: яка речовина містить більше молекул і чому.

Реконструкція подій (Візуалізація)

Кожна команда малює схему або створює графік (можна на аркуші або в онлайн-дошці), щоб показати, як змінюється кількість молекул залежно від молярної маси.

Розв'язання справи (Презентація висновків)

Кожна група коротко представляє свої результати та пояснює, чому в речовинах з меншою молярною масою при однаковій масі більше молекул.

Результат:

Це завдання робить тему цікавішою та додає елемент дослідження, що мотивує учнів мислити, а не просто обчислювати.

Групова робота. Створення алгоритму

Формування групи - учні діляться на групи по 3–4 особи.

Завдання для групи. Кожна група отримує завдання створити алгоритм розрахунку маси продукту реакції.

Задачі

1. Приготування вапняного розчину

Для побілки стін використовують вапняне молоко, яке отримують, змішуючи гашене вапно (Ca(OH)_2) з водою. Але спочатку його отримують із негашеного вапна (CaO) шляхом реакції з водою.

Завдання: Напишіть рівняння реакції гасіння вапна.

Скільки гашеного вапна утвориться, якщо взяти 2 кг негашеного?

2. Сода для випічки

У випічці часто використовують харчову соду (NaHCO_3), яка при нагріванні розкладається на карбонат натрію (Na_2CO_3), воду і вуглекислий газ (CO_2), що сприяє підняттю тіста.

Завдання:

Складіть рівняння розкладу соди.

Яку масу вуглекислого газу виділить 10 г соди?

3. Іржавіння цвяхів

Якщо залишити залізний цвях на вологому повітрі, з часом він вкриється іржею ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$).

Процес іржавіння – це окиснення заліза киснем у присутності води.

Завдання:

Напишіть спрощене рівняння утворення іржі (Fe_2O_3).

Яка маса іржі утвориться, якщо повністю проіржавіє цвях масою 5 г?

4. С kisання молока

Якщо молоко довго стоїть при кімнатній температурі, у ньому під дією бактерій відбувається процес утворення молочної кислоти ($\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$) із лактози ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$).

Завдання:

Складіть рівняння спрощеного процесу утворення молочної кислоти.

Яка маса молочної кислоти утвориться з 50 г лактози?

5. Гасіння пожежі содою

Іноді для гасіння невеликих загорянь (наприклад, жиру на сковороді) використовують харчову соду (NaHCO_3). При нагріванні сода розкладається, виділяючи вуглекислий газ (CO_2), який допомагає загасити вогонь.

Завдання: Напишіть рівняння розкладу соди під час нагрівання.

Скільки грамів соди потрібно взяти, щоб отримати 44 г вуглекислого газу?

Завдання полягає в тому, щоб:

1. Записати хімічну реакцію.
2. Розрахувати кількість моль відомого реагенту.
3. За допомогою стехіометричних коефіцієнтів розрахунків кількість молей продукту.
4. Обчислити масу продукту, використовуючи молярну масу.
5. Оформити послідовність кроків (алгоритм) у вигляді схеми або псевдокоду.

Робота в групах:

Групи працюють над завданнями, вчитель обробляє клас, відповідає на запитання, готовий розраховувати та аналізувати отримані дані.

Групи можуть використовувати фліпчарт або дошку для оформлення свого алгоритму.

Підготовка до презентації:

Кожна група готує коротку презентацію (3-4 хвилини) за своїм алгоритмом, пояснюючи логіку.

Презентація та обговорення результатів

V. Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки.

Фронтальна перевірка:

Учитель задає додаткові запитання:

Які можливості помилки можуть виникнути при розрахунках?

Чому важливо правильно балансувати хімічну реакцію перед розрахунками?

Запитати учнів, що нового вони дізналися про математичне моделювання в хімії.

Виділіть ключові моменти: важливість конкурентності дій, точність розрахунків та роль стехіометрії.

Узагальнення основних кроків алгоритму розрахунку маси продукту.

Підкреслення зв'язку між математичним мисленням та хімічними знаннями.



VI. Домашнє завдання

Завдання:

1. Самостійно створити алгоритм розрахунку маси продукту для іншої заданої реакції (наприклад, $\text{Zn} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$), використовуючи подібну схему.
2. Написати короткий звіт (200–300 слів) про роль математичного моделювання у вирішенні практичних завдань хімії.

Урок 20

Тема. ВИЗНАЧЕННЯ МАСИ ПРОДУКТУ РЕАКЦІЇ АБО РЕАГЕНТУ ЗА ХІМІЧНИМ РІВНЯННЯМ

Навчально-освітня мета: навчити учнів правильно читати хімічні рівняння, закріпити поняття молярної маси та співвідношення кількостей речовин, розвивати вміння розраховувати масу продукту реакції або необхідної кількості реагенту, розвивати логічне мислення та навички математичних розрахунків, формувати вміння аналізувати і планувати послідовність дій при розв'язанні задач, виховувати уважність, відповідальність та дисциплінованість, заохочувати командну роботу та обговорення розв'язань.

Навчальне обладнання: підручники з хімії для 8 класу, таблиця атомних і молекулярних мас, презентація (слайди з основними етапами розрахунків та прикладами), робочі зошити та ручки, калькулятори, дошка та маркери.

Тип уроку: комбінований

Ключові компетентності: компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій, вільне володіння державною мовою, математична, екологічна, інноваційність, інформаційно-комунікаційна, навчання впродовж життя, соціальна та громадянська.

Хід уроку

Технологічна карта

Етап уроку	Відведений час (хв)	Компетенції	Види діяльності
Організаційний момент	5	вільне володіння державною мовою, математична	парна, організація класу
Актуалізація опорних знань	3	вільне володіння державною мовою, соціальна та громадянська	індивідуальна

Вивчення нового матеріалу	10	вільне володіння державною мовою	фронтальна
Закріплення знань	20	вільне володіння державною мовою, компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій, екологічна, інноваційність, навчання впродовж життя	групова
Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки	4	вільне володіння державною мовою	індивідуальна
Домашнє завдання	1	вільне володіння державною мовою	індивідуальна

I. Організаційний момент

Привітання учнів, перевірка присутності. Оголошення теми уроку та короткий вступ до проблематики (акцент на важливості правильного розрахунку мас речовин згідно із законом збереження маси).

II. Актуалізація опорних знань

Повторення: Закону збереження маси: "Всі атоми, що беруть участь у реакції, зберігаються, тому маса реагентів дорівнює масі продуктів." Поняття молярної маси: як знаходити атомну/молекулярну масу з таблиці Менделєєва. Обговорення ролі коефіцієнтів у хімічних рівняннях.

III. Вивчення нового матеріалу

1. Розбір алгоритму розрахунку:

Крок 1: Записати хімічне рівняння реакції і урівняти його.

Крок 2: Визначити молярні маси реагентів і продуктів (використовуючи таблицю атомних мас).

Крок 3: Встановити співвідношення кількостей речовин за коефіцієнтами реакції.

Крок 4: Знаючи кількість (масу) однієї речовини, обчислити кількість іншої речовини за пропорцією.

Крок 5: Виконати необхідні математичні обчислення.

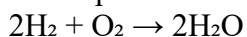
2. Приклад розрахунку:

Задача:

Визначити, яка маса води утвориться при реакції, якщо використано 4 г водню (H_2).

Розв'язок:

Запис рівняння:



Молярні маси:

$$H_2 = 2 \text{ г/моль}$$

$$H_2O = 18 \text{ г/моль}$$

Аналіз співвідношень:

За рівнянням 2 молі водню (тобто 4 г) дають 2 молі води ($2 \times 18 \text{ г} = 36 \text{ г}$).

Відповідь:

4 г водню утворюють 36 г води.

Пояснити кожен крок, відповісти на питання, чому саме використовуються ці коефіцієнти, як визначається маса, та як взаємопов'язані кількості реагентів і продуктів.

IV. Закріплення знань

Робота в парах або індивідуальна робота:

Учні самостійно вирішують запропоновані задачі.

Задачі

1. Очищення срібла від потемніння

Срібні прикраси з часом темніють через реакцію з сірководнем (H_2S) у повітрі, утворюючи сульфід срібла (Ag_2S). Для очищення срібла використовують реакцію з алюмінієм і розчином солі (NaCl), у результаті якої срібло відновлюється.

Завдання:

Напишіть рівняння реакції очищення срібла.

Скільки грамів Ag_2S можна очистити 5 г алюмінію?

2. Газовані напої та карбонатна кислота

При відкритті пляшки газованого напою виділяється вуглекислий газ (CO_2) через розклад карбонатної кислоти (H_2CO_3), яка міститься в напої.

Завдання:

Напишіть рівняння розкладу карбонатної кислоти.

Яка маса CO_2 виділиться, якщо в напої міститься 8 г H_2CO_3 ?

3. Розчинення яєчної шкаралупи в оцті

Яєчна шкаралупа складається переважно з карбонату кальцію (CaCO_3). Якщо її опустити в оцет (CH_3COOH), відбудеться реакція з утворенням розчинного ацетату кальцію, води та вуглекислого газу.

Завдання:

Напишіть рівняння реакції розчинення шкаралупи в оцті.

Скільки грамів оцтової кислоти потрібно для повного розчинення 10 г шкаралупи?

4. Виділення тепла при горінні спирту

Спирт (етанол, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) використовується у пальниках, оскільки при згорянні виділяє велику кількість тепла. При цьому утворюються вода (H_2O) і вуглекислий газ (CO_2).

Завдання:

Напишіть рівняння горіння етанолу.

Скільки грамів CO_2 утвориться при згорянні 46 г спирту?

5. Взаємодія соди з лимонним соком

Якщо додати лимонний сік (містить лимонну кислоту) до соди (NaHCO_3), утвориться вуглекислий газ (CO_2), вода та розчин солі. Цю реакцію використовують у випічці, щоб зробити тісто пухким.

Завдання:

Напишіть рівняння реакції соди з лимонною кислотою.

Яка маса CO_2 утвориться при реакції 10 г соди?

Перевірка результатів із колективним обговоренням.

V. Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки

Узагальнення отриманих знань: як важливо дотримуватися послідовності дій і перевіряти правильність запису хімічного рівняння.

- Сьогодні на уроці я...
- Мені сподобалось працювати в парі, тому що...
- Мені сподобалось працювати в групі, тому що...

Підсумовуємо. Доповніть речення:

- Я знаю ...
- Я можу ...
- Я вмію ...



VI. Домашнє завдання

Підготувати письмовий конспект розв'язання хоча б однієї задачі, пояснивши кожен крок розрахунку.

Урок 21

Тема. УПЛИВ ВИМІРЮВАНЬ НА РОЗВИТОК ХІМІЇ ТА НАУКИ В ЦІЛОМУ. СТВОРЕННЯ ІНТЕЛЕКТ КАРТИ ЗА ТЕМОЮ

Навчально-освітня мета: ознайомити учнів із роллю точних вимірювань у розвитку хімії та інших галузей науки, розкрити історичні аспекти впровадження методів вимірювання (від відкриття законів збереження до сучасних методів аналітичної хімії), навчити створювати інтелект-карту як інструмент узагальнення та систематизації знань, розвивати аналітичне мислення, здатність узагальнювати інформацію та робити висновки, формувати навички роботи в групах і створення візуальних схем для систематизації знань, виховувати допитливість, уважність і відповідальність при роботі з науковою інформацією, заохочувати креативність та співпрацю під час групової діяльності.

Навчальне обладнання: підручники з хімії та історії науки, презентація з прикладами значущих вимірювань (історичні факти, відкриття, методи вимірювання), інтерактивна дошка або фліпчарт, маркери, олівці, аркуші для створення інтелект-карт, комп'ютери або планшети (якщо є можливість використання спеціальних програм для створення інтелект-карт).

Тип уроку: навчальне дослідження та створення інтелект-карт.

Ключові компетентності: компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій, вільне володіння державною мовою, математична, екологічна, інноваційність, інформаційно-комунікаційна, навчання впродовж життя, соціальна та громадянська.

Хід уроку

Технологічна карта

Етап уроку	Відведений час (хв)	Компетенції	Види діяльності
Організаційний момент	5	вільне володіння державною мовою, математична	організація класу
Актуалізація опорних знань	3	вільне володіння державною мовою, соціальна та громадянська	індивідуальна, фронтальна
Мотивація учіння школярів.	1	вільне володіння державною мовою	фронтальна
Створення інтелект-карти	30	вільне володіння державною мовою, компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій, екологічна, інноваційність, навчання впродовж життя	групова
Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки.	5	вільне володіння державною мовою	індивідуальна
Домашнє завдання	1	вільне володіння державною мовою	індивідуальна

I Організаційний момент

Привітання учнів, перевірка присутності. Для того, щоб працювати і мати хороші результати, сьогодні потрібно розгадати декілька загадок.

1. Без мене не збудуєш дім,
Не пошиєш костюм.

Я покажу довжину і ріст,
2. Бо я – точний... (Лінійка)

Я у кімнаті тихо висну,
Температуру вам покажу.
Якщо за вікном мороз і сніг –

Дізнаєтесь ви по... (Термометру)

3. Грам, кілограм, тонна –
Моя стихія головна.
Щоб зважити муку чи сіль,
Візьміть мене – я ж бо... (Ваги)

II. Актуалізація опорних знань

Обговорення базових понять:

1. Що таке вимірювання та які одиниці вимірювання використовуються в хімії (SI-одиниці, поняття точності та похибки).

2. Історичні факти: коротке нагадування про роботи Лавуазьє, Менделєєва та інших видатних науковців.

3. Запитання до класу: Які вимірювання, на вашу думку, стали поворотним моментом для науки?

III. Мотивація учіння школярів

Чудова робота. А тепер давайте разом з вами попрацюємо над нашою інтелект-картою. Адже вона дозволяє нам систематизувати наші знання.

IV. Створення інтелект-карти

Теоретична частина:

Роль вимірювань у науці:

- Розповідь про те, як точність вимірювань дозволила встановити закони збереження маси, визначити молекулярні структури та розкрити закономірності в хімічних реакціях.
- Приклади історичних відкриттів:
- Роботи Лавуазьє щодо збереження маси та ролі кисню в горінні.
- Складання періодичної системи елементів Менделєєвим, що базувалося на точних вимірюваннях атомних мас.
- Вплив вимірювань на інші галузі: фізика, біологія, медицина (аналіз зразків, визначення концентрацій, стандартизація методів).

Практична частина – створення інтелект-карти:

Завдання:

Учні, поділені на групи, створюють інтелект-карту за темою «Вплив вимірювань на розвиток хімії та науки».

Інструкції:

Центральна ідея: «Вимірювання в науці»

Основні розділи:

- Історія вимірювань: основні етапи та видатні дослідження.
- Методи вимірювання: сучасні та класичні підходи.
- Роль вимірювань у хімії: визначення молярних мас, концентрацій, аналіз реакцій.
- Вплив на інші науки: приклади взаємозв'язку з фізикою, біологією, медициною.
- Практичні застосування: від лабораторних аналізів до промислового виробництва.
- Організація роботи в групах:
- Розподіл ролей (дослідник, дизайнер, доповідач).
- Використання паперу або дошки або спеціальних програм для створення інтелект-карт.

Результат: групи представляють свої інтелект-карти, пояснюють логіку розгалуження та зв'язки між поняттями.

V. Закріплення матеріалу, підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки.

Колективне обговорення представлених інтелект-карт:

Порівняння основних розділів та ідей.

Визначення спільних рис та відмінностей між підходами груп.

Вчитель підсумовує ключові моменти уроку, звертаючи увагу на значення точності вимірювань у розвитку науки.

Запитання до учнів: Що нового ви дізналися про вплив вимірювань? Які аспекти вам здалися найбільш важливими?

- Сьогодні на уроці я...
- Мені сподобалось працювати в парі, тому що...
- Мені сподобалось працювати в групі, тому що...

Підсумовуємо. Доповніть речення:

- Я знаю ...
- Я можу ...
- Я вмію ...



VII. Домашнє завдання

- Підготувати письмове завдання:

Написати короткий есе або реферат, де учні розкажуть про один історичний приклад, коли точні вимірювання змінили хід наукових досліджень (можна використати дані з уроку та додаткові джерела).

ДОСЛІДЖУЄМО ГАЗИ ДОВКІЛЛЯ (23ГОД)

Урок 22

Тема. СКЛАД ПОВІТРЯ

Навчально-освітня мета: вивчити склад повітря, сформувати уявлення про повітря як суміш газів, розкрити взаємозв'язок хімії, людини, природи, розвивати вміння учнів самостійно здобувати знання, використовувати раніше набуті знання в новій навчальній ситуації; виховувати творчу, допитливу особистість, виховувати думку, що знання хімії - основа запоруки їхнього здоров'я, екологічно чистої природи.

Тип уроку: вивчення нового матеріалу

Навчальне обладнання: підручник, робочий зошит, лабораторне обладнання, інструкційна картка.

Ключові компетентності: громадянські та соціальні компетентності, компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій, вільне володіння державною мовою, математична, екологічна, інноваційність, інформаційно-комунікаційна, навчання впродовж життя, соціальна та громадянська, культурна компетентності.

Хід уроку

Технологічна карта

Етап уроку	Відведений час (хв)	Компетенції	Види діяльності
Організаційний момент та мотивація навчальної діяльності.	3	Громадянські та соціальні компетентності екологічна, компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій	Організація класу Мозковий штурм
Актуалізація опорних знань	3	Компетентність у галузі природничих наук	Визначення мети й завдання досліджень відповідно до сформульованої проблеми, формулювання гіпотези дослідження

Інструктаж із правил безпеки життєдіяльності під час досліджень	2	Громадянські та соціальні компетентності	Правила безпеки під час роботи в кабінеті хімії
Вивчення нового матеріалу	30	Навчання впродовж життя, математична, екологічна, інноваційність	Вивчення складу та властивостей повітря
Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів	7	Громадянські та соціальні компетентності	Оцінювання за спільно розробленими критеріями власної діяльності на уроці.

I. Організаційний момент та мотивація навчальної діяльності.



Свого часу в одній з розвинутих східних країн, прямо на вулицях, посеред великих міст були розташовані автомати, в яких жителі та гості міста могли подихати чистим повітрям. В іншій країні, також з розвинутою економікою та промисловістю, жителі великих міст ще до епідемії коронавірусної інфекції COVID-19 часто змушені ходити у захисних масках. Поміркуйте!

- ✓ Про які країни йде мова?
- ✓ Чому містяни змушені носити маски?
- ✓ Що змусило людей купувати повітря у спеціальних апаратах?

II. Актуалізація опорних знань



Ви вже здогадалися, що мова сьогодні йде про повітря. Що на сьогодні ми вже знаємо про повітря, адже ви стикались з даною темою на уроках. Про які властивості повітря вам вже відомо з природничих курсів?

III. Вивчення нового матеріалу.

1. Склад повітря

Чистою речовиною чи сумішшю речовин воно є повітря?

Вчені встановили, що близько 4/5 об'ємного складу повітря становить газоподібна речовина азот N_2 , що не має кольору і запаху. На другому місці перебуває кисень O_2 – теж газоподібна речовина без запаху й кольору. Третіми за об'ємним вмістом у складі повітря є інертні гази, серед яких переважає аргон Ar , а на четвертому місці – вуглекислий газ CO_2 . Тож відповідь однозначна – повітря є природною сумішшю газоподібних речовин. У ньому також міститься водяна пара H_2O та деякі інші речовини, зокрема ті, що утворюють частинки пилу.

До простих чи складних речовин належать компоненти повітря?

За допомогою наборів атомів, складіть моделі молекул основних складників повітря. Погляньте на якісний склад наведених у тексті параграфа формул компонентів повітря і ви побачите серед них три формули простих речовин і дві формули складних. Отже, повітря — це природна газоподібна суміш простих і складних речовин.

Повітря — це природна однорідна суміш газоподібних неорганічних речовин азоту, кисню, інертних газів, вуглекислого газу, парів води та в невеликій кількості деяких інших речовин.

Прошу вас заповнити таблицю

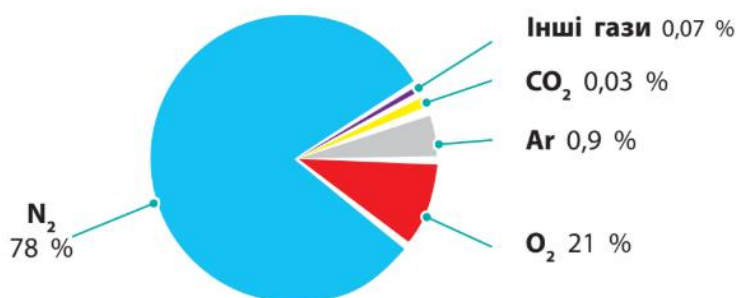
Компонент повітря	Хімічна формула	Проста чи складна речовина	Моделі молекули	Відносна молекулярна маса	Кількісний склад в повітрі
Азот					
Кисень					
Вода					

Вуглекислий газ					
Аргон					

2. Кількісний склад повітря

	Досліджуємо
1. У широкий кристалізатор наливаємо воду.	
2. На плотик поміщаємо порцелянову чашу з свічкою. Запалюємо свічку.	
3. Плотик накриваємо хімічну склянкою так, щоб під ним легко переміщувалася вода	
4. Через певний час горіння свічки припиняється, хоча свічка не догоріла	
5. Після припинення горіння рівень води в склянці піднявся, зайнявши приблизно 1/5 частину простору всередині	
	Подумайте
✓ Який газ підтримує горіння?	
✓ Чому свічка припинила горіння?	
✓ Скільки відсотків складає 1/5 склянки?	
✓ Приблизну об'ємну частку якого газу ми визначили експериментальним шляхом?	

З'ясувавши якісний склад повітря, розглянемо кількісний, скориставшись діаграмою.



Зверніть увагу, що на два компоненти — азот та кисень — припадає 99 % складу повітря. І наведені дані у тексті параграфа, і діаграма доводять, що основна складова повітря — азот. Його розглядають як важливу для живої природи речовину. Це тому, що всі білкові молекули у своєму складі містять Нітроген. Близько 1/5 складу повітря припадає на кисень.

Доповніть, будь ласка, таблицю з якою ми з вами працювали .

3. Властивості повітря.

Повітря не має кольору й запаху, тому для нас воно невидиме. Та в існуванні його навколо нас легко переконатися. Візьміть аркуш паперу й зробіть ним кілька помахів на відстані 10–15 см від свого обличчя. Ви одразу ж відчуєте рух спрямованого на нього повітря.

	Досліджуємо
Зваж на електронних терезах пусту повітряну кульку, кульку наповнену повітрям.	
	Подумайте
✓ Чи має масу повітря?	
	Досліджуємо

Занури пусту пляшку у посудину з водою. Набагато важча за повітря вода витісняє його з пляшки й ми бачимо, як бульбашки повітря виходять з неї.	
	Подумайте
✓ Чи добре розчинне повітря у воді?	
✓ Чи бувають «пусті» пляшки, вази, чашки?	
✓ Скільки відсотків складає 1/5 склянки?	
	Досліджуємо
Наповнену повітрям кульку стиснути з боків	
	Подумайте
✓ Чи змінилась форма кульки після стискання?	
✓ Чи піддається повітря стисканню?	
✓ Чи змінилась форма кульки після припинення стискання?	
✓ Яка на вашу думку властивість повітря надає таку можливість кульці?	

Як і все, що існує на Землі, повітря має певну масу.

Встановлено, що за нормальних умов (температурі 0 °C і тиску 101,33 кПа, або 1 атм.) маса повітря об'ємом 1 л дорівнює 1,29 г, тоді як маса 1 л води — 1000 г

Відносна молекулярна маса повітря: $M_r(\text{повітря})=29$.

Для того, щоб перевести газоподібне повітря у рідкий агрегатний стан, необхідна температура –192,0 °C. Як і всі гази та рідини, воно не має власної форми, а тому повністю заповнює простір, який йому доступний. Тобто повітря — всюдисуща суміш газів. Ми говоримо «пуста чашка», «пуста ваза», «пуста пляшка», не замислюючись над тим, що насправді вони «повні», а точніше наповнені повітрям. В цьому переконує занурення пустої пляшки у посудину з водою. Набагато важча за повітря вода витісняє його з пляшки й ми бачимо, як бульбашки повітря виходять з неї. За здатністю розчинятися у воді повітря на лежить до погано розчинних сумішей. Так, в 1 л води розчиняється 0,02918 л повітря. Але навіть такої невеликої кількості повітря достатньо для дихання риб, багатьох інших мешканців водойм. З підвищенням температури здатність повітря розчинятися у воді зменшується. Можна спостерігати, як з холодної води у прозорій вазі з квітами за кімнатної температури виділяються дрібні пухирці повітря й осідають на внутрішній поверхні посудини та рослинах.

У повітрі добре поширюється звук. Якби астронавти, що побували на Місяці, спробували звично поговорити між собою, у них би нічого не вийшло. Це тому, що на Місяці звук не поширюється через відсутність у супутника Землі повітряної оболонки.

Проте тепло у повітрі поширюється погано. Ось чому у вікнах вставляють подвійні, а в сучасних — навіть потрійні шибки. Розташоване між ними повітря допомагає зберігати тепло у приміщеннях. Невипадково на зиму у птахів густішає пір'я, а у звірів шерсть. Між їхніми ворсинками теж затримується повітря й зменшує тепловіддачу тіла.

Повітря піддається стисненню, тобто воно пружне. У цьому переконує дослід. Якщо наповнену повітрям кульку стиснути з боків, у місці стиснення з'явиться заглиблення. Як тільки припинити стиснення, кулька завдяки пружності повітря набуде попередньої форми.

4. Чистота повітря

Також варто згадати, що тема повітря є дуже важливою для екології. Адже саме від чистоти повітря залежить наше з вами здоров'я.

Основні причини забруднення повітря.



Для того, щоб впевнитись, що ми дійсно забруднюємо планету, пропоную провести ще одне дослідження.

	Досліджуємо
Тримаємо металеву ложку над полум'ям свічки. Показуємо, що утворилася сажа. Сажу остиджуємо і пропонуємо помацати пальцем.	
	Подумайте
✓ Як ви думаєте, забруднює вогонь повітря? ✓ Який став палець? ✓ Висновок: такий бруд потрапляю у повітря, а потім ми ним дихаємо. ✓ Що ми можемо зробити для покращення стану повітря?	

IV. Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки.

Ви всі молодці! Давайте підсумуємо про що ми дізналися на уроці. Подякуємо один одному за хорошу роботу!
 На цьому уроці я навчився.....
 Я вдосконалив....
 Я зрозумів...



VII. Домашнє завдання.

- ✓ **Атмосферні явища:**
 - Як утворюється веселка?
 - Що таке північне сяйво?
 - Чому небо блакитне?
- ✓ **Повітря та здоров'я:**
 - Як впливає якість повітря на наше здоров'я?
 - Які захворювання пов'язані з забрудненням повітря?
 - Які існують способи захисту від забрудненого повітря?
- ✓ **Повітря та технології:**

- Як використовується стиснене повітря в промисловості?
- Як працюють аерозольні балончики?
- Яке значення повітря для авіації?
- ✓ **Повітря та космос:**
 - Який склад атмосфери на інших планетах?
 - Як космонавти дихають у космосі?
 - Чи існує повітря у космосі?

Урок 23

Тема. КИСЕНЬ ЯК НАЙВАЖЛИВІШИЙ ГАЗ ЖИТТЯ

Навчально-освітня мета: вивчити фізичні та хімічні властивості кисню на прикладі його взаємодії з металами, неметалами і складними речовинами; закріпити та розширити знання учнів про хімічні реакції; уміння складати рівняння хімічних реакцій; дати уявлення про реакції сполучення, про оксиди, як складні речовини. формувати вміння порівнювати, спостерігати, робити висновки; формувати вміння висловлювати свої думки, виховувати культуру спілкування, дисциплінованість, уважність, творче мислення, вміння працювати самостійно.

Тип уроку: вивчення нового матеріалу

Навчальне обладнання: підручник, робочий зошит

Ключові компетентності: громадянські та соціальні компетентності, компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій, вільне володіння державною мовою, математична, інноваційність, інформаційно-комунікаційна, навчання впродовж життя, культурна компетентності.

Хід уроку

Технологічна карта

Етап уроку	Відведений час (хв)	Компетенції	Види діяльності
Організаційний момент та мотивація навчальної діяльності.	3	Громадянські та соціальні компетентності екологічна, компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій	Організація класу Мозковий штурм
Актуалізація опорних знань	7	Компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій, вільне володіння державною мовою, інноваційність	Складання хмарини слів, актуалізація знань про Оксиген, як про хімічний елемент
Вивчення нового матеріалу	15	Навчання впродовж життя, математична, інноваційність	Вивчення складу та властивостей повітря
Корекція набутих знань	15	компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій, вільне володіння державною мовою, математична,	Розв'язування розрахункових задач на знаходження маси невідомої речовини за рівнянням реакції
Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів	7 хв	Громадянські та соціальні компетентності	Оцінювання за спільно розробленими критеріями власної діяльності на уроці.

I. Організаційний момент та мотивація навчальної діяльності.



Хочу сьогодні поставити вам кілька питань.

1. Без чого людина не може жити на Землі?
2. Завдяки чому життя існує саме на нашій планеті?
3. Що для нас є кисень?

II. Актуалізація опорних знань

rebus1.com / ua



“

”



ів

Вода O_2 Кисень O_2
Ріст Оксиди
Елемент Горіння
Кисень Фотосинтез Енергія
Озон Атмосфера
Окиснення Повітря
Життя
Дихання



ВНИ ТАОЛИЦЮ

Пропон

<https://speaker.co.uk/?u1709070007000700170d1%u1700270u1700070u1700570d0%bc%d0%b5%d0%bd%d1%82%d0%b8/%d0%b3%d0%b5%d0%bd%d0%b5%d1%80%d0%b0%d1%82%d0%be%d1%80-%d1%85%d0%bc%d0%b0%d1%80-%d1%81%d0%bb%d1%96%d0%b2/>

Характеристика хімічного елемента Оксиген		
1.	Хімічний символ Оксигену	
2.	Відносна атомна маса	
3.	Період	
4.	Група	
5.	Порядковий номер	
6.	Кількість протонів	
7.	Кількість електронів	
8.	Кількість нейтронів	
9.	Метал чи неметал	
10.	Формули та назви простих речовин, що утворює Оксиген .	
11.	Відносні молекулярні маси простих речовин, що утворює Оксиген	

III. Вивчення нового матеріалу.

4. Фізичні властивості кисню.

Пропоную спільно заповнити таблицю, щоб з'ясувати, що ми вже знаємо про цей надважливий газ.

Фізичні властивості кисню.		
1.	Агрегатний стан за звичайних умов	газ
2.	Забарвлення	без кольору
3.	Смак	Без смаку
4.	Запах	Без запаху
5.	Розчинність у воді	Погано розчинний (5 об'ємів води розчиняється у 100 об'ємах кисню)
6.	Температура кипіння (конденсації)	-183°C (колір стає світло – блакитний)
7.	Температура плавлення (кристалізації)	-218°C (колір стає темно-синій)
8.	У рідкому та твердому станах кисень парамагнітний, тобто притягується магнітом	

5. Хімічні властивості кисню

Взаємодія кисню з простими речовинами

Кисень — речовина, яка легко вступає в хімічні реакції і з металами, і з неметалами. Внаслідок цих реакцій утворюються складні речовини — оксиди.



Оксидами називають складні речовини, які складаються з двох хімічних елементів, одним з яких є Оксиген. Оксиди — досить поширений в природі клас сполук. Вони знаходяться в повітрі, поширені в гідросфері і літосфері.

Запам'ятай

Взаємодія кисню з речовинами називається окисненням. Окиснення може відбуватися бурхливо, з інтенсивним виділенням тепла і світла, або повільно.

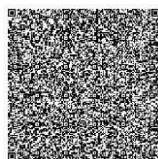


Горіння — це реакція окиснення речовин, що відбуваються з виділенням тепла і світла.



Запам'ятай

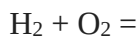
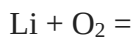
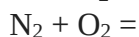
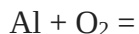
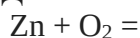
Не усі речовини реагують з киснем однаково. Інколи реакції окиснення відбуваються без виділення світла, а теплота виділяється поступово. Це реакції повільного окиснення. Процеси окиснення відбуваються і у живих організмах. Такі процеси називають диханням.



Перегляньте навчальне відео та запишіть рівняння реакцій.

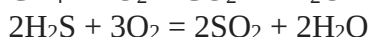
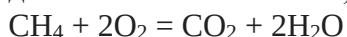
$S + O_2 = SO_2 \uparrow$	сульфур(IV) оксид сірчистий газ:
$2 Mg + O_2 = 2 MgO$	магній оксид.
$4P + 5O_2 = 2P_2O_5$	фосфор (V) оксид
$C + O_2 = CO_2 \uparrow$	карбон(IV) оксид вуглекислий газ
$3Fe + 2O_2 = Fe_3O_4$	залізна окалина — змішаний оксид Fe_3O_4 ($FeO \cdot Fe_2O_3$)

Допишіть рівняння реакцій та назвіть утворені речовини.



Запам'ятай!

Унаслідок горіння деяких бінарних сполук утворюються оксиди двох хімічних елементів, якими вони утворені.



IV. Корекція набутих знань

Обчисліть масу (г) алюмінію, яка згорів, якщо було витрачено кисень масою 28,8 г.

Отруйний газ фосфін є легкозаймистою речовиною. Унаслідок згоряння фосфіну PH_3 утворюються фосфор (V) оксид і вода. Обчисліть масу утвореного фосфор (V) оксиду, якщо внаслідок реакції використали кисень масою 256 г.

Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки.

Ви всі молодці! Давайте підсумуємо про що ми дізналися на уроці. Подякуємо один одному за хорошу роботу!

На цьому уроці я навчився.....

Я вдосконалив....

Я зрозумів...



VII. Домашнє завдання.

- ✓ Яка маса кисню необхідна для повного згоряння 100 г метану CH_4 ?
- ✓ При згорянні етану (C_2H_6) утворилося 80 г вуглекислого газу (CO_2). Яка маса кисню вступила в реакцію?
- ✓ Обчисліть масу кисню, необхідну для спалювання 12 г магнію (Mg) з утворенням магній оксиду (MgO).
- ✓ Якщо при згорянні деякої кількості сірки (S) утворилося 64 г сірчастого газу (SO_2), визначте масу кисню, що прореагувала.

Урок 24

Тема. ПОНЯТТЯ ПРО КАТАЛІЗАТОР. ДОБУВАННЯ КИСНЮ

Навчально-освітня мета: ознайомити із історією відкриття кисню; сформулювати поняття про реакції розкладу на прикладі реакції добування кисню. Вдосконалювати навички розставляння коефіцієнтів у хімічних рівняннях на прикладі реакцій розкладу. Ознайомити із способами добування та збирання кисню у лабораторії. Сформулювати поняття про каталізатор. Розвивати самоосвітню та полікультурну компетентність.

Тип уроку: засвоєння нових знань

Навчальне обладнання: підручник, робочий зошит, лабораторне обладнання, інструкційна картка.

Ключові компетентності: громадянські та соціальні компетентності, компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій, вільне володіння державною мовою, математична, екологічна, інноваційність, інформаційно-комунікаційна, навчання впродовж життя, соціальна та громадянська, культурна компетентності.

Хід уроку

Технологічна карта

Етап уроку	Відведений час (хв)	Компетенції	Види діяльності
Організаційний момент та мотивація навчальної діяльності.	5	Громадянські та соціальні компетентності екологічна, компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій	Організація класу Мозковий штурм
Актуалізація опорних знань	3	Компетентність у галузі природничих наук	Визначення мети й завдання досліджень відповідно до сформульованої проблеми, формулювання гіпотези дослідження
Вивчення нового матеріалу	30	Навчання впродовж життя, математична,	Вивчення способів добування, збирання, доведення наявності ксею.

		екологічна, інноваційність	Ознайомлення з поняттям каталізатор .
Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів	7	Громадянські та соціальні компетентності	Оцінювання за спільно розробленими критеріями власної діяльності на уроці.

I. Організаційний момент та мотивація навчальної діяльності.



Уявіть, що ви даєте інтерв'ю про свого друга на ім'я кисень.
Назвіть основні риси його характеру.

II. Актуалізація опорних знань

Згадайте, будь ласка, що таке сенкан і складіть на тему «Кисень» Сенкан – це жанр японської поезії, що складається з п'яти рядків.	
Перший рядок: Один іменник, що позначає ключове поняття –	"Кисень".
Другий рядок: Два прикметники, що описують кисень	"Газоподібний, Життєдайний".
Третій рядок: Три дієслова, що описують дії, пов'язані з відкриттям кисню –	"Добували, Досліджували, Пояснили".
Четвертий рядок: Фраза, що виражає ставлення до значення кисню	"Відкриття, що змінило науку".
П'ятий рядок: Синонім до першого рядка, що підсумовує зміст –	"Елемент".

III. Вивчення нового матеріалу.

6. Історія відкриття кисню

Відкриття кисню — це складний процес, у якому брали участь кілька вчених протягом певного періоду часу. Зазвичай, трьом вченим приписують це відкриття: Карлу Вільгельму Шеєле, Джозефу Прістлі та Антуану Лавуазьє.

Карл Вільгельм Шеєле



У 1772 році шведський фармацевт Карл Вільгельм Шеєле нагрівав різні речовини, зокрема селітру (KNO_3) та оксид ртуті (HgO), і виділив газ, який підтримував горіння. Він назвав цей газ «вогненним повітрям» (fire air). Проте, Шеєле не опублікував свої висновки до 1777 року.

Джозеф Прістлі У 1774 році англійський хімік Джозеф Прістлі незалежно провів подібні експерименти. Він нагрівав оксид ртуті за допомогою лінзи, концентруючи сонячне світло, і отримав газ, який також підтримував горіння. Прістлі опублікував свої результати у статті «An Account of further Discoveries in Air» у 1775 році. Він назвав цей газ «дефлогістованим повітрям» (dephlogisticated air), оскільки вважав, що це повітря, з якого було видалено флогістон (гіпотетична речовина, яка, як тоді вважалося, виділяється під час горіння).



Антуан Лавуазьє



Французький хімік Антуан Лавуазьє провів ретельніші експерименти з газом, отриманим Прістлі. Він визначив, що це елемент, і назвав його «киснем» (oxugène) у 1777 році, що означає «той, що народжує кислоту», оскільки він вважав, що кисень є компонентом усіх кислот. Лавуазьє також правильно пояснив роль кисню в горінні та диханні, відкинувши теорію флогістону.

Отже, хоча Шеєле, можливо, першим виділив кисень, Прістлі першим опублікував свої результати. Лавуазьє ж дав елементу назву та правильно інтерпретував його роль у хімічних реакціях.

7. Добування кисню.



Подумайте

У кожної з груп є перелік хімічних речовин. Визначте, з яких із перелічених речовин можливо добувати кисень?

Група 1. H_2O , HCl , HgO , NaOH , KClO_3

Група 2. NaCl , KIO_3 , CO_2 , Ag_2O , HNO_3 , NaNO_3

Група 3. H_2SO_4 , Ag_2O , KOH , CaCO_3 , KMnO_4 .

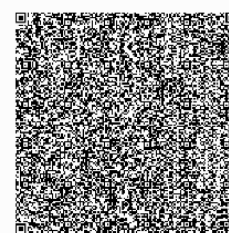
Група 4. K_2SO_4 , KClO_3 , SO_2 , Mn_2O_7 , BaCl_2 , H_2O_2



Запам'ятай

У лабораторії кисень отримують розкладанням деяких оксигеновмісних речовин.

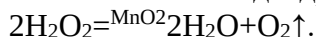
Завдання для груп: користуючись підручником та джерелами Інтернет, визначте, які з наведених речовин можливо використати для добування кисню



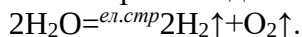
1. Розкладання калій перманганату при нагріванні:



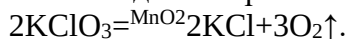
2. Розклад гідроген пероксиду у присутності каталізатору:



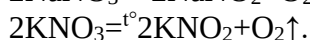
3. Електроліз води:



4. Розкладанні бертолетової солі KClO_3 :



5. Можна отримати кисень і при розкладі деяких інших речовин, наприклад нітратів NaNO_3 , KNO_3 , тощо:



• У промислових масштабах кисень отримують або електролізом води, або з повітря. Для цього повітря при підвищеному тиску охолоджують і перетворюють в рідину. Потім рідину нагрівають. Спочатку виділяється азот (температура кипіння -196°C). Рідкий кисень виділяється, оскільки його температура кипіння вище (-183°C). Зберігають рідкий кисень у спеціальних балонах блакитного кольору.



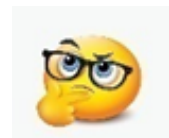
Запам'ятай

Каталізатори — це речовини, які пришвидшують хімічні реакції, але самі при цьому не витрачаються.

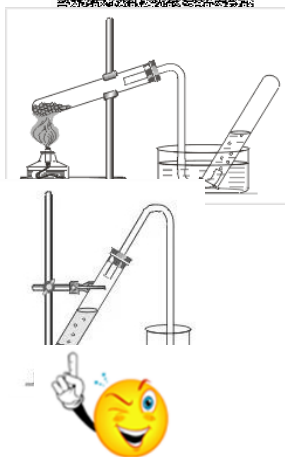
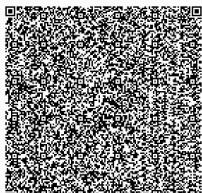
У лабораторних умовах кисень добувають з оксигеновмісних речовин, під час розкладу яких виділяється кисень.

Щоб прискорити швидкість деяких реакцій (наприклад розклад бертолетової солі KClO_3 або гідроген пероксиду H_2O_2) можна додати невелику кількість порошку манган(IV) оксиду. Сам манган(IV) оксид під час реакції не витрачається. Такі речовини називають каталізаторами.

Подумайте



Визначте, з яких з наведених в вашій групі речовин можливо добувати кисень, обчисліть масову частку Оксигену в кожній з них та визначте, розкладання якої з речовин є найбільш вигідним для добування кисню.



Кисень за нормальних умов — газоподібна речовина. Він є важчим за повітря і малорозчинним у воді. Тому цю речовину можна збирати двома способами: витісненням води і витісненням повітря.

1. Витіснення води.

При збиранні над водою кисень, який виділяється, поступово витісняє воду з пробірки, яку заздалегідь заповнюють водою. Коли газ повністю витіснить воду із пробірки, її отвір закривають і лише після цього виймають з води і перевертають.

2. Витіснення повітря.

Кисень, який надходить у посудину через скляну трубку поступово витісняє повітря. Щоб уникнути змішування кисню з атмосферним повітрям, отвір посудини нещільно закривають шматочком вати або фільтрувальним папером.

Для того, щоб довести, що газ, який виділяється у результаті хімічної реакції є киснем, у пробірку вносять тліючу скіпку. Скіпка яскраво спалахує.

IV. Під Запам'ятай іків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки.

- ✓ Які основні речовини використовувалися для добування кисню у дослідах Шеєле та Прістлі?
- ✓ Яку роль відіграв Антуан Лавуазьє у вивченні кисню?
- ✓ Назвіть хімічні формули 5 речовин, які можна використовувати для добування кисню в лабораторії.
- ✓ Які умови необхідні для розкладання пероксиду водню з виділенням кисню?
- ✓ Чому розкладання хлорату калію (KClO_3) є поширеним методом добування кисню?



VII. Домашнє завдання.

Галузі застосування кисню:

Кисень має широкий спектр застосувань у різних галузях промисловості, медицині та наукових дослідженнях. Ось деякі з них:

- **Медицина:**
 - ✓ Киснева терапія для лікування респіраторних захворювань, таких як пневмонія, астма та ХОЗЛ.
 - ✓ Підтримка дихання під час операцій та інтенсивної терапії.
 - ✓ Гіпербарична киснева терапія для лікування отруєнь чадним газом, кесонної хвороби та ран, що погано гояться.
- **Промисловість:**
 - ✓ Виробництво сталі (для видалення домішок).
 - ✓ Зварювання та різання металів.
 - ✓ Виробництво хімічних речовин, таких як азотна кислота та перекис водню.
 - ✓ Ракетне паливо (як окислювач).
- **Інші галузі:**
 - ✓ Підводне плавання (у складі дихальних сумішей).
 - ✓ Авіація (для забезпечення дихання на великих висотах).
 - ✓ Очищення води (для окислення забруднюючих речовин).
 - ✓ Сільське господарство (для підвищення врожайності).

Урок 25

Тема. ДОСЛІДЖЕННЯ. ОДЕРЖАННЯ ТА ЗБИРАННЯ КИСНЮ: ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАЛЕЖНОСТІ ШВИДКОСТІ ХІМІЧНОЇ РЕАКЦІЇ ВІД НАЯВНОСТІ КАТАЛІЗАТОРА

Навчально-освітня мета: закріпити знання про способи добування та збирання кисню, про роль каталізатора в ході хімічних реакцій, формувати навички та виховувати культуру виконання хімічних досліджень із використанням лабораторного обладнання та правил безпеки життєдіяльності під час досліджень у кабінеті хімії; розвивати вміння вести спостереження, виконувати дослідження самостійно / в групі за складеним планом, аналізувати, фіксувати результати дослідження; формулювати висновки; презентувати результати дослідження; виховувати бережливе ставлення до обладнання кабінету хімії.

Тип уроку: навчальне дослідження.

Навчальне обладнання: підручник, робочий зошит, інструкційна картка.

Обладнання: конічна колба об'ємом 100–200 мл, пробірка, корок із газовідвідною трубкою, деревна скіпка, кристалізатор, хімічна склянка об'ємом 50–100 мл, аркуш паперу, спиртівка.

Реактиви: розчин гідроген пероксиду (аптечний, 3 %), каталізатор (сухі пекарські дріжджі або манган(IV) оксид), природні джерела каталізаторів (шматочки сирого м'яса, фрагменти кімнатних рослин (наприклад, листки алое) та сирих овочів (картоплі, моркви, буряка тощо).

Ключові компетентності: громадянські та соціальні компетентності, компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій, вільне володіння державною мовою, математична, екологічна, інноваційність, інформаційно-комунікаційна, навчання впродовж життя, соціальна та громадянська, культурна компетентності.

Хід уроку

Технологічна карта

Етап уроку	Відведений час (хв)	Компетентції	Види діяльності
Організаційний момент	2	Громадянські та соціальні компетентності	Організація класу Хвилинка позитиву
Актуалізація опорних знань	5	Компетентність у галузі природничих наук	Визначення мети й завдання досліджень відповідно до сформульованої проблеми, формулювання гіпотези дослідження
Інструктаж із правил безпеки життєдіяльності під час досліджень	3	Громадянські та соціальні компетентності	Правила безпеки під час роботи в кабінеті хімії
Навчальне дослідження	20	Навчання впродовж життя, математична, екологічна, інноваційність	Добування та збирання кисню. Дослідження швидкості при дії різних індикаторів
Оформлення звіту, аналіз результатів дослідження, формулювання висновків	10	Вільне володіння державною мовою Культурна компетентність	Спостерігає, досліджує об'єкти та явища самостійно / в групі за складеним планом, фіксує його результати
Підбиття підсумків уроку, рефлексія,	5	Громадянські та соціальні компетентності	Оцінювання за спільно розробленими критеріями

самооцінювання учнів			власної діяльності у групі / роботу групи
----------------------	--	--	---

I. Організаційний момент.

Хвилинка позитиву

«Хіміки — це ті, хто насправді розуміє світ» сказав Лайнус Полінг -американський квантовий хімік і біохімік, також відомий своїми дослідженнями в кристалографії, молекулярній біології та медицині.

Сьогодні і ми спробуємо зрозуміти світ!

I Активізація опорних знань



Пригадай!

Кисень — це життєво важливий газ для більшості живих організмів на Землі.

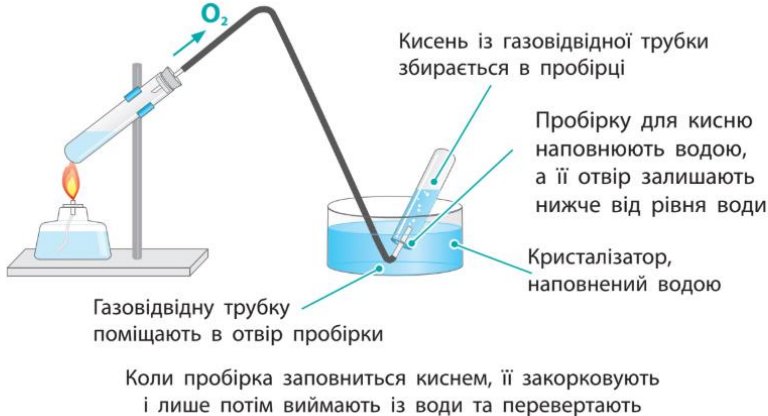
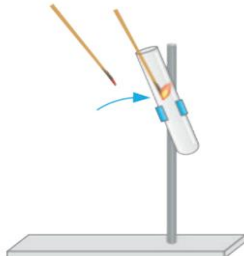
- ✓ Яка хімічна формула кисню? Склад молекули?
- ✓ Які фізичні властивості має кисень?
- ✓ Які хімічні властивості нам вже відомі?
- ✓ Яке біологічне значення має кисень?
- ✓ Яке значення має кисень для промисловості?
- ✓ Яким чином можна добути кисень в лабораторії?

III. Інструктаж із правил безпеки життєдіяльності під час досліджень.

IV. Навчальне дослідження «Одержання та збирання кисню: дослідження залежності швидкості хімічної реакції від наявності каталізатора.»

Інструкційна картка.

	Мета: Добути кисень розкладом гідроген пероксиду, зібрати методом витіснення води або повітря, дослідити вплив на швидкість реакції різних каталізаторів.. Удосконалювати вміння: спостерігати й описувати явища та процеси; розмірковувати, робити висновки на основі спостережень і власного досвіду; працювати з лабораторним обладнанням, посудом, речовинами; презентувати результати дослідження в запропонований спосіб
	Обладнання: конічна колба об'ємом 100–200 мл, пробірка, корок із газовідвідною трубкою, деревна скіпка, кристалізатор, хімічна склянка об'ємом 50–100 мл, аркуш паперу, спиртівка.
	Реактиви: розчин гідроген пероксиду (аптечний, 3 %), каталізатор (сухі пекарські дріжджі або манган(IV) оксид), природні джерела каталізаторів (шматочки сирого м'яса, фрагменти кімнатних рослин (наприклад, листки алое) та сирих овочів (картоплі, моркви, буряка тощо).
	Інструктаж із правил безпеки та охорони праці під час виконання дослідів. Повторіть правила безпеки і дотримуйтеся їх під час виконання дослідів!
	Повторення принципів ефективної групової роботи: — висловлювати свої думки таким чином, щоб їх розуміли інші; — уважно слухати, коли говорять інші; — вирішувати проблеми за допомогою слів; — пропонувати свої ідеї.
	Порядок виконання роботи
Завдання 1	Добування кисню з гідроген пероксиду
Група 1	❖ Каталізатор – Манган () оксид

Група 2	❖ Каталізатор – пекарські дріжджі
Група 3	❖ Каталізатор – сире м'ясо
Група 4	❖ Каталізатор – сира картопля
Завдання 2	Збирання кисню
Група 1, 2	❖ Збирання кисню методом витіснення води
Група 3, 4	❖ Збирання кисню методом витіснення повітря
 моделюємо	
 моделюємо	
Завдання 3	Доведення наявності кисню
Група 1, 2, 3, 4	❖ Щоб довести, що газ, яким ви наповнили пробірку або іншу посудину, це кисень, треба до отвору посудини піднести тліючу скіпку, або занурити її в пробірку. Якщо скіпка яскраво спалахує, то добутий газ — кисень.
моделюємо	

V. Оформлення звіту, аналіз результатів дослідження, формулювання висновків. Форма звіту за вибором учителя.

VI. Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів.

- ❖ Що нового ви дізналися під час цього дослідження?
- ❖ Де вам можуть знадобитися вміння, які ви опанували?
- ❖ Чи стикалися ви з такими операціями в щоденному житті?
- ❖ Які операції вам вдалося виконати легко, а які вміння потрібно ще відпрацювати?

- ❖ Що під час виконання роботи виявилось для вас складним? Чому?
- ❖ Як ви оцінюєте свою роботу? Аргументуйте свою думку



VII. Домашнє завдання.



Виконати завдання для формувального оцінювання власних авчальних досягнень.

<https://wordwall.net/uk/resource/90460467>

Урок 26

Тема. ГОРІННЯ. ДОСЛІДЖЕННЯ ГОРІННЯ СВІЧКИ: ФОРМУЛЮВАННЯ ГІПОТЕЗ ЩОДО УМОВ ВИНИКНЕННЯ ТА ПРИПИНЕННЯ ГОРІННЯ

Навчально-освітня мета: закріпити знання про горіння, швидке окиснення, умови виникнення та припинення горіння, вивчити будову полум'я, формувати навички та виховувати культуру виконання хімічних досліджень із використанням лабораторного обладнання та правил безпеки життєдіяльності під час досліджень у кабінеті хімії; розвивати вміння вести спостереження, виконувати дослідження самостійно / в групі за складеним планом, аналізувати, фіксувати результати дослідження; формувати висновки; презентувати результати дослідження; виховувати бережливе ставлення до обладнання кабінету хімії.

Тип уроку: навчальне дослідження.

Навчальне обладнання: підручник, робочий зошит, інструкційна картка.

Обладнання: спиртівка, сірники, пінцет, цифрової лабораторії Einstein, Датчик температури-термопара (від 0 до +1200°C) ENTMP025.

Реактиви: магнієва стрічка (бенгальський вогник), залізо відновлене.

Ключові компетентності: громадянські та соціальні компетентності, компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій, вільне володіння державною мовою, математична, екологічна, інноваційність, інформаційно-комунікаційна, навчання впродовж життя, соціальна та громадянська, культурна компетентності.

Хід уроку

Технологічна карта

Етап уроку	Відведений час (хв)	Компетенції	Види діяльності
Організаційний момент	2	Громадянські та соціальні компетентності	Організація класу Хвилинка позитиву
Актуалізація опорних знань	5	Компетентність у галузі природничих наук	Визначення мети й завдання досліджень відповідно до сформульованої проблеми, формулювання гіпотези дослідження
Інструктаж із правил безпеки життєдіяльності під час досліджень	3	Громадянські та соціальні компетентності	Правила безпеки під час роботи в кабінеті хімії
Навчальне дослідження	20	Навчання впродовж життя, математична, інноваційність	Дослідження горіння свічки: формулювання гіпотез щодо умов виникнення та припинення горіння
Оформлення звіту, аналіз результатів дослідження,	10	Вільне володіння державною мовою	Спостерігає, досліджує об'єкти та явища самостійно /

формулювання висновків		Культурна компетентність	в групі за складеним планом, фіксує його результати
Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів	5	Громадянські та соціальні компетентності	Оцінювання за спільно розробленими критеріями власної діяльності у групі / роботу групи

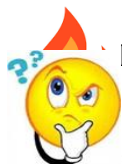
I. Організаційний момент.

Твої очікування від уроку .

Я хочу дізнатись...

Я знаю...

Я буду досліджувати ...



II. Актуалізація опорних знань

Пригадай!

Кисень – це життєво важливий газ для більшості живих організмів на Землі. Назвіть на вашу думку позитивні і негативні риси кисню, як речовини.

Позитивні риси кисню:

✓ Підтримка життя:

- Кисень необхідний для дихання, процесу, за допомогою якого живі організми отримують енергію з їжі.
- Він є ключовим компонентом фотосинтезу, процесу, за допомогою якого рослини виробляють їжу та кисень.

✓ Окислення:

- Кисень бере участь у багатьох важливих хімічних реакціях, включаючи горіння, яке використовується для виробництва енергії.
- Він також допомагає розкласти органічні речовини, що є важливим для кругообігу поживних речовин у природі.

✓ Медичне використання:

- Кисень використовується в медицині для лікування респіраторних захворювань та інших станів, пов'язаних з нестачею кисню.
- Гіпербарична киснева терапія використовується для лікування різних захворювань, таких як отруєння чадним газом та рани, що повільно загоюються.

Негативні риси кисню:

✓ Окислення (корозія):

- Кисень може спричинити корозію металів, що призводить до їх руйнування.
- Він також може спричинити псування харчових продуктів.

✓ Горіння:

- Кисень підтримує горіння, що може призвести до пожеж.
- Надлишок кисню може бути токсичним для живих організмів.

III. Інструктаж із правил безпеки життєдіяльності під час досліджень.

IV. Навчальне дослідження «Одержання та збирання кисню: дослідження залежності швидкості хімічної реакції від наявності каталізатора.»

Інструкційна картка.



Мета: дослідити будову полум'я, закріпити знання правил безпеки праці при роботі з нагрівальними приладами;
Удосконалювати вміння: спостерігати й описувати явища та процеси; розмірковувати, робити висновки на основі спостережень і власного досвіду; працювати з лабораторним обладнанням, посудом, речовинами; презентувати результати дослідження в запропонований спосіб

	Обладнання: спиртівка, сірники.
	Реактиви: магнієва стрічка, відновлене залізо.
	Інструктаж із правил безпеки та охорони праці під час виконання дослідів. Повторіть правила безпеки і дотримуйтеся їх під час виконання дослідів!
	Повторення принципів ефективної групової роботи: – висловлювати свої думки таким чином, щоб їх розуміли інші; – уважно слухати, коли говорять інші; – вирішувати проблеми за допомогою слів; – пропонувати свої ідеї.
	Порядок виконання роботи
 Завдання 1	Вивчення будови полум'я. Запали спиртівку, роздивись її полум'я. За допомогою сірника або скіпки перевір температуру в різних частинах полум'я. За наявності цифрової лабораторії вчитель перевіряє температуру в різних частинах полум'я за допомогою датчика термopара.
 Подумайте	Який газ підтримує горіння? Чи є полум'я однорідним? Яке полум'я біля гноту? Яке полум'я з боків угорі?
1. Зони полум'я: • Темна зона (внутрішня): ✓ Це найнижча частина полум'я, де відбувається випаровування воску або парафіну. ✓ Тут недостатньо кисню для повного згорання, тому утворюються вуглеводні гази. ✓ Температура в цій зоні відносно низька (близько 300-350 °C). • Світла зона (середня): ✓ Це найяскравіша частина полум'я, де відбувається часткове згорання газів. ✓ Тут утворюються розжарені частинки вуглецю, які випромінюють світло. ✓ Температура в цій зоні значно вища (близько 800-1000 °C). • Зовнішня зона (найгарячіша): ✓ Це зовнішня, майже невидима частина полум'я, де відбувається повне згорання газів. ✓ Тут достатньо кисню, тому вуглеводні гази згоряють до вуглекислого газу та водяної пари. ✓ Температура в цій зоні найвища (близько 1200-1400 °C).	
Завдання 2	В полум'я спиртівки за допомогою щипців винесіть шматочок магнієвої стрічки. Запишіть спостереження. Складіть рівняння реакції горіння магнію. Як називається речовина, що утворилась?
Завдання 3	В полум'я спиртівки за допомогою щипців винесіть шматочок дрота з відновленого заліза.. Запишіть спостереження. Складіть рівняння реакції горіння магнію. Як називається речовина, що утворилась?

V. Оформлення звіту, аналіз результатів дослідження, формулювання висновків.



Форма звіту за вибором учителя.

VI. Корекція та поглиблення знань.

- ✓ Що таке трикутник вогню?
- ✓ Значення горіння
- ✓ Які ознаки горіння?
- ✓ Яка небезпека від процесів горіння?

	Подумайте!
Як відбувається процес горіння?	✓ Гніт свічки вбирає розтоплений віск або парафін. ✓ Тепло від полум'я випаровує віск, утворюючи горючі гази. ✓ Ці гази змішуються з киснем з повітря і згоряють, виділяючи тепло та світло. ✓ Процес горіння підтримується постійним припливом свіжого кисню.
Які фактори впливають на полум'я?	✓ Тип палива: Різні матеріали (віск, парафін, стеарин) горять з різною яскравістю та температурою. ✓ Доступ кисню: Обмежений доступ кисню призводить до неповного згоряння та кіптяви. ✓ Рух повітря: Вітер або протяг можуть впливати на форму та розмір полум'я.
Умови виникнення горіння:	✓ Горюча речовина: це може бути тверда речовина (дерево, вугілля), рідина (бензин, спирт) або газ (метан, пропан). ✓ Окислювач: Найчастіше це кисень, що міститься в повітрі. Але горіння може відбуватися й в інших окислювачах, наприклад, у хлорі. ✓ Джерело запалювання: Це джерело тепла, достатнього для нагрівання горючої речовини до температури займання. Це може бути полум'я, іскра, розпечений предмет. Важливо розуміти, що горіння – це складний процес, і його припинення може вимагати комбінації різних методів.
Умови припинення горіння:	✓ Видалення горючої речовини: Наприклад, перекриття подачі газу, видалення палаючих предметів. ✓ Припинення доступу кисню: Накриття полум'я негорючим матеріалом, використання вогнегасника, що витісняє кисень. ✓ Охолодження горючої речовини нижче температури займання: Заливання водою, використання вогнегасників, що охолоджують.

VII. Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів.



VII. Домашнє завдання.

Виконати завдання для формувального оцінювання власних навчальних досягнень.

Які три основні умови необхідні для виникнення горіння?

- а) Горюча речовина, вода, джерело запалювання
- б) Горюча речовина, окислювач, джерело запалювання
- в) Горюча речовина, вуглекислий газ, джерело запалювання
- г) Горюча речовина, азот, джерело запалювання

Що найчастіше виступає в ролі окислювача під час горіння?

- а) Вода
- б) Азот
- в) Кисень
- г) Вуглекислий газ

Який з цих методів НЕ використовується для припинення горіння?

- а) Видалення горючої речовини
- б) Додавання кисню
- в) Припинення доступу кисню

г) Охолодження горючої речовини

Як називається температура, до якої необхідно нагріти горючу речовину, щоб вона почала горіти?

- а) Температура плавлення
- б) Температура кипіння
- в) Температура займання
- г) Температура конденсації

Яка речовина використовується у вогнегасниках для витіснення кисню і припинення горіння?

- а) Вода
- б) Азот
- в) Вуглекислий газ
- г) Кисень

Відкриті питання:

Наведіть приклади горючих речовин.

Поясніть, чому вода може використовуватися для гасіння деяких видів пожеж, але не інших.

Опишіть, як працює вогнегасник.

Чому важливо знати умови виникнення та припинення горіння?

Як впливає концентрація кисню на інтенсивність горіння?

Питання "так/ні":

Горіння може відбутися без кисню.

Вода завжди ефективна для гасіння будь-якої пожежі.

Пісок можна використовувати для припинення горіння.

Чим більше горючої речовини, тим швидше припиниться горіння.

Температура займання різних речовин однакова.

Урок № 27

Тема. КОЛООБІГ ОКСИГЕНУ В ПРИРОДІ

Навчально-освітня мета: Ознайомити учнів з колообігом Оксигену в природі.

Розкрити значення колообігу Оксигену для живих організмів.

Розвивати вміння встановлювати причинно-наслідкові зв'язки; сприяти розвитку наполегливості в навчанні. Виховувати гуманізм, колективізм, активну позицію в навчанні та житті. Вчити висловлювати гіпотези, робити висновки та узагальнення. Формувати предметну компетентність учнів про природу та природничі науки, удосконалювати й корегувати вміння здійснювати пошук та працювати з джерелами наукової інформації з хімії. Виховувати бережливе ставлення до навколишнього середовища.

Тип уроку: інтегрований.

Форма уроку: бесіда, розповідь, дослідження, демонстрація, самостійна робота, творча робота в групах, парах.

Навчальне обладнання: підручник, робочий зошит, матеріали та інструменти для дослідження згідно інструкції, джерела інформації, схеми, графіки, малюнки, джерела інформації.

Ключові компетентності: громадянські та соціальні компетентності, компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій, вільне володіння державною мовою, математична, екологічна, інноваційність, інформаційно-комунікаційна, навчання впродовж життя, соціальна та громадянська, культурна компетентності.

Хід уроку

Технологічна карта

Етап уроку	Відведений час	Компетенції	Види діяльності
Організаційний момент	2	Навчання впродовж життя, математична	Організація класу Хвилинка позитиву

Актуалізація опорних знань	1	Обізнаність та самовираження	Робота в парі загадка
Мотивація учіння школярів.	10	Інформаційна, навчання впродовж життя	Аналіз, порівняння, складання таблиці.
Вивчення нового матеріалу	15	Компетентність у галузі природничих наук Інформаційно-комунікаційна компетентність	Дослідження. Моделювання колообігу Оксигену
Закріплення вивченого матеріалу	15	Обізнаність та самовираження Вільне володіння державною мовою Культурна компетентність	Застосування набутих теоретичних знань на практиці, розв'язування розрахункових задач
Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки.	2	Громадянські та соціальні компетентності	Формувальне оцінювання, взаємооцінювання, прибирання робочого місця

I. Організаційний момент.

Привітання учнів, перевірка готовності до уроку.

Створення позитивної психологічної атмосфери.

II. Актуалізація опорних знань

- Який газ є найпоширенішим у повітрі?
- Які властивості має кисень?
- Яке значення має кисень для живих організмів?

Я в повітрі газ важливий,

Для життя усім потрібний.

Мене рослини утворюють,

А живі істоти споживають.

Який процес мене пускає в світ,

І звідки я берусь, хто відповість?

III. Мотивація учіння школярів. Вивчення нового матеріалу.

Оксиген — **найпоширеніший** хімічний елемент на Землі. У земній корі його масова частка складає близько 49,5 %. Кисень входить до складу води, різних мінералів, гірських порід, глини, піску, органічних сполук. Міститься у всіх живих організмах. У вигляді простої речовини кисень знаходиться у повітрі, в якому його об'ємна частка становить приблизно 21 %, а масова — 23 %.



Проблемне питання:

- Звідки береться кисень у повітрі, і куди він зникає?

Поміркуй



Сукупність процесів у природі, під час яких атоми елементів внаслідок хімічних реакцій переходять від одних речовин до інших називають колообігом елементів.

Запам'ятай

IV. Засвоєння нового матеріалу

1. Фотосинтез як основний процес утворення кисню. Роль рослин у колообігу Оксигену.

← → ↻ miyklas.com.ua/p/himija/7-klas/kisen-39364/koloobig-oksigen-u-v-prirodi-39901/re-45c330d2-9265-4440-b44e-c7f010c06981

Доступно

МІЙКЛАС

Вхід на сайт

Реєстрація

- Початок
- Вебіари
- Новини сайту
- Контакти
- Мій+
- ТОПИ
- Квітневий марафон
- Предмети
- Перевірочні роботи
- Підготовка до НМТ-2025
- Відправити відгук
- Розгорнути

Фотосинтез — це складний процес, який відбувається у зелених листках рослин на сонячному світлі. У результаті з вуглекислого газу CO_2 і води H_2O утворюються органічні речовини і виділяється кисень.

Схема фотосинтезу

Реакція фотосинтезу:

Вільний кисень нашої планети утворився і зберігається завдяки процесу **фотосинтезу**:

$$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow{\text{світло, хлорофіл}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

Процеси **дихання**, **гниття** і **горіння** діють в протилежному напрямку і переводять атмосферний кисень в вуглекислий газ і воду:

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 = 6CO_2 + 6H_2O$$

Активация Windows
Перейдіть до розділу "Настройки", щоб
Windows.

Фотосинтез - це процес, за допомогою якого рослини, водорості та деякі бактерії перетворюють вуглекислий газ і воду на органічні речовини та кисень, використовуючи енергію сонячного світла.

Хлорофіл, зелений пігмент, що міститься в хлоропластах рослин, поглинає сонячне світло, необхідне для фотосинтезу.

Рівняння фотосинтезу:



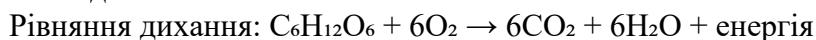
Рослини відіграють ключову роль у підтримці рівня кисню в атмосфері, забезпечуючи кисень для дихання більшості живих організмів.

Вирубка лісів та зменшення площі рослинності призводить до зменшення кількості кисню, що виділяється в атмосферу.

2. Дихання живих організмів. Споживання кисню та виділення вуглекислого газу.

Дихання - це процес, під час якого живі організми (включаючи рослини, тварин, гриби та багато бактерій) споживають кисень для окиснення органічних речовин (наприклад, глюкози) з метою отримання енергії.

В результаті цього процесу виділяється вуглекислий газ, вода та енергія, необхідна для життєдіяльності.



Кисень, що утворюється в процесі фотосинтезу, використовується для дихання більшістю аеробних організмів.

Процес дихання є протилежним фотосинтезу і відіграє важливу роль у колообігу Оксигену та Карбону.

3. Процеси горіння та гниття. Використання кисню та утворення вуглекислого газу.

Горіння - це хімічний процес, під час якого речовина швидко реагує з киснем, виділяючи тепло і світло. При горінні органічних речовин, таких як дерево або паливо, утворюються вуглекислий газ і вода.

Гниття - це процес розкладання органічних речовин мікроорганізмами (бактеріями, грибами) в умовах обмеженого доступу кисню. Хоча гниття може відбуватися і без кисню (анаеробне гниття), аеробне гниття (з участю кисню) також призводить до утворення вуглекислого газу, хоча й повільніше, ніж горіння.

Обидва ці процеси, хоч і відрізняються за швидкістю та умовами протікання, сприяють поверненню вуглецю в атмосферу у вигляді вуглекислого газу, який потім може бути використаний рослинами для фотосинтезу.

4. *Взаємозв'язок між фотосинтезом і диханням.*

Фотосинтез і дихання є двома ключовими процесами, які забезпечують колообіг Оксигену в природі.

Фотосинтез, здійснюваний рослинами, водоростями та деякими бактеріями, використовує енергію сонячного світла для перетворення вуглекислого газу та води на глюкозу (органічну речовину) та кисень. Кисень, що утворюється в процесі фотосинтезу, виділяється в атмосферу.

Дихання, здійснюване більшістю живих організмів, включаючи рослини, тварин, гриби та багато бактерій, використовує кисень для окислення глюкози з метою отримання енергії. В результаті цього процесу утворюється вуглекислий газ, який виділяється в атмосферу.

Таким чином, фотосинтез і дихання є взаємодоповнюючими процесами: перший виробляє кисень, необхідний для другого, а другий виробляє вуглекислий газ, необхідний для першого.

Цей тісний зв'язок забезпечує постійний обмін киснем і вуглекислим газом між живими організмами та атмосферою, підтримуючи життя на Землі.

5. *Роль Світового океану в колообігу Оксигену.*

Світовий океан відіграє значну роль у колообігу Оксигену.

По-перше, він є величезним резервуаром розчиненого кисню. Кисень потрапляє у воду з атмосфери шляхом дифузії, а також виділяється в процесі фотосинтезу водними рослинами та фітопланктоном.

По-друге, Світовий океан є домом для величезної кількості фотосинтезуючих організмів, таких як фітопланктон та водорості, які виробляють значну частину атмосферного кисню. За оцінками, від 50% до 85% кисню в атмосфері виробляється саме морськими організмами.

По-третє, океан впливає на глобальний клімат, регулюючи температуру та циркуляцію повітряних мас, що, в свою чергу, впливає на процеси фотосинтезу та дихання на суші.

6. *Рухлива гра "Колообіг Оксигену"*

- Учні діляться на групи, кожна з яких представляє певний елемент або процес (рослини, тварини, вуглекислий газ, кисень, вода).
- За допомогою жестів та рухів учні показують, як Оксиген переміщується між цими елементами та процесами.
- Наприклад, "рослини" "виробляють" кисень (піднімають руки вгору), "тварини" "споживають" кисень (імітують вдихання) і "виділяють" вуглекислий газ (видихають).

V. Закріплення вивченого матеріалу

- Уявіть, що на Землі зникли всі наземні рослини. Як це вплине на колообіг Оксигену? Які наслідки це матиме для живих організмів?
- Поясніть, чому вирубка лісів є проблемою не лише для збереження біорізноманіття, але й для колообігу Оксигену.
- Опишіть роль Світового океану в колообігу Оксигену. Що станеться, якщо рівень забруднення океану значно зросте?
- Складіть схему, яка відображає основні етапи колообігу Оксигену, починаючи з процесу фотосинтезу.
- Чому процеси горіння та гниття є важливими для колообігу Оксигену, хоча вони й споживають кисень?

- Як діяльність людини, наприклад, спалювання викопного палива, впливає на колообіг Оксигену та глобальний клімат?
- Запропонуйте шляхи зменшення негативного впливу діяльності людини на колообіг Оксигену.
- Розрахуйте, скільки кисню виділиться в процесі фотосинтезу, якщо рослина поглинула 132 г вуглекислого газу.
- Розрахуйте, скільки вуглекислого газу виділиться в процесі дихання, якщо організм спожив 96 г кисню.

VI. Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки. Рефлексія у формі незакінчених речень:

Я зрозумів, що можу ...

Мене здивувало ...

Мені захотілося ...

Для мене стало новим ...

У мене вийшло ...

Мене надихнуло ...



VII. Домашнє завдання.

	Переглянь відео, можливо, ти майбутній винахідник! https://www.youtube.com/watch?v=UD_TPIXIYT4
	Переглянь відео і за бажанням, створи свій STEM - проект https://drive.google.com/file/d/1j-AHvQ-H7gQdoxZcDm9-fXXO-DzQOfh9/view?usp=sharing&t=135

- Які процеси забезпечують надходження кисню в атмосферу?
- Які процеси призводять до зменшення кількості кисню в атмосфері?
- Чому колообіг Оксигену є важливим для життя на Землі?

Урок 28

Тема. ОЗОН. ЗНАЧЕННЯ ОЗОНУ В ПРИРОДІ. НАВЧАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ №3 «ВИЯВЛЕННЯ ОЗОНУ В ПОВІТРІ» РОЗРОБЛЕННЯ ПАМ'ЯТКИ «СПОСОБИ ЗАПОБІГАННЯ РУЙНУВАННЮ ОЗОНОВОГО ШАРУ» (ГРУПОВА РОБОТА)

Навчально-освітня мета: узагальнити та систематизувати знання про хімічний елемент Оксиген та його просту речовину озон; розглянути поширення та значення озону в природі; узагальнити біологічну роль озону; розвивати творчі здібності здобувачів освіти, уміння узагальнювати та робити висновки, логічно мислити: виділяти головне, аналізувати, порівнювати; сприяти розвитку екологічної культури; виховувати дбайливе ставлення до навколишнього середовища.

Тип уроку: корекції знань

Навчальне обладнання: підручник, робочий зошит, періодична система хімічних елементів Д.І. Менделєєва, інтерактивний комплекс, підручник

Ключові компетентності: громадянські та соціальні компетентності, компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій, вільне володіння державною мовою, математична, екологічна, інноваційність, інформаційно-комунікаційна, навчання впродовж життя, соціальна та громадянська, культурна компетентності.

Хід уроку

Технологічна карта

Етап уроку	Відведений час (хв)	Компетенції	Види діяльності
------------	---------------------	-------------	-----------------

Організаційний момент та мотивація навчальної діяльності.	1	Громадянські та соціальні інформаційно-комунікаційна компетентності	Організація класу Визначення емоційного стану учнів
Актуалізація опорних знань	3	Компетентність у галузі природничих наук	Узагальнення знань про хімічний елемент Оксиген та його прості речовини – кисень та озон .
Інструктаж із правил безпеки життєдіяльності під час досліджень	1	Громадянські та соціальні компетентності	Правила безпеки під час роботи в кабінеті хімії
Вивчення нового матеріалу	35	Навчання впродовж життя, математична, екологічна, компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій, вільне володіння державною мовою, інформаційно-комунікаційна, соціальна та громадянська, культурна компетентності.	«Виявлення озону в повітрі», виготовлення пам'ятки «Способи запобігання руйнуванню озонового шару»
Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів	5	Громадянські та соціальні компетентності	Оцінювання за спільно розробленими критеріями власної діяльності на уроці.

I. Організаційний момент та мотивація навчальної діяльності.



II. Мотивація навчальної діяльності

rebus1.com/ua



Ви вже здогадалися, що мова сьогодні йде про Озон . Що на сьогодні ми вже знаємо про склад повітря, адже ви стикались з даною темою на уроках. Сьогодні ми справді, будемо досліджувати такий важливий компонент атмосфери, як озон.

III. Актуалізація опорних знань

Хімічні перегони

✓ Хімічний символ елемента Оксиген.

- ✓ Відносна атомна маса.
- ✓ Заряд ядра
- ✓ Число електронів
- ✓ Число протонів
- ✓ Число нейтронів

- ✓ Група
- ✓ Період
- ✓ Яка хімічна формула кисню?
- ✓ Яка відносна молекулярна маса кисню?
- ✓ Який відсоток кисню в атмосфері Землі?
- ✓ Який процес у рослин виділяє кисень?
- ✓ Який газ необхідний для дихання тварин і людини?
- ✓ Які дві основні галузі промисловості, де використовується кисень?
- ✓ Який елемент утворює оксиди при реакції з киснем?
- ✓ Який фізичний стан кисню при кімнатній температурі?
- ✓ Який фізичний стан кисню при охолодженні до -183°C ?
- ✓ Який газ активно підтримує горіння?
- ✓ Який метод використовується для добування кисню в промисловості?
- ✓ Яка хімічна формула озону?
- ✓ Яка відносна молекулярна маса озону ?
- ✓ Скільки атомів Оксигену утворюють одну молекулу озону?

III. Вивчення нового матеріалу.

8. Властивості озону

Казка про кисень і озон

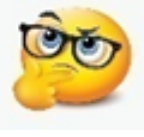
Жили були два брати: Кисень і Озон. Хоча в них текла одна оксигенова кров, маси їх були різними. Кисень за звичайних умов був безбарвним, без запаху, спокійним, стабільним, передбачуваним. Лише в стресовому стані він окислював до горіння все, що траплялось йому на шляху. З ним потрібно себе вести коректно й толерантно, тоді користі від Кисню буде більше, ніж шкоди. Та що там говорити, без нього не було б життя на Землі!

Озон, на відміну від Кисню, синій, нетривкий, з різким своєрідним запахом. Цей газ здатний вибухати навіть від подиху (гума в його атмосфері стає крихкою й легко рветься, фосфор і спирт самозаймаються). Але у стратосфері він вбирає смертоносні ультрафіолетові промені, чим рятує все живе на Землі.

Опрацюйте та порівняйте спільні та відмінні ознаки кисню та озону і створіть діаграму Вена

9. Навчальне дослідження №3 «Виявлення озону в повітрі»

Інструкційна картка.

	Мета: Дослідити повітря на різних локаціях щодо вмісту в ньому озону.
 Пригадай	Якісною реакцією на озон є його взаємодія з калій йодидом: $2\text{KI} + \text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{KOH} + \text{O}_2 + \text{I}_2\downarrow$ Усі реактанти прозорі та безбарвні, а з-поміж продуктів реакції є йод, утворення якого супроводжується появою бурого забарвлення.
 Поміркуй	Сформулюйте гіпотези щодо можливості виявлення озону в повітрі у великій і невеликій концентраціях. Чи буде вміст озону однаковим у різних помешканнях? У яких приміщеннях його вміст може бути найбільшим?
	Обладнання: склянка з кришкою (невелика скляна банка), скляна паличка для перемішування, ватні тампони, матеріали для створення приладу для пропускання (вентиляції) повітря. Реактиви: вода, крохмаль картопляний, калій йодид.

	Інструктаж із правил безпеки та охорони праці під час виконання дослідів. Повторіть правила безпеки і дотримуйтеся їх під час виконання дослідів!
	Повторення принципів ефективної групової роботи: – висловлювати свої думки таким чином, щоб їх розуміли інші; – уважно слухати, коли говорять інші; – вирішувати проблеми за допомогою слів; – пропонувати свої ідеї.
	Порядок виконання роботи
 Завдання 1	I етап — підготовчий. 1. Складіть план дослідження для виявлення озону. 2. Запропонуйте конструкцію приладу для виявлення озону та зберіть його. Приміром, прилад може складатися з прозорої трубки, у якій з одного кінця слід закріпити канцелярською скріпкою ватний тампон, а з другого кінця подавати досліджуване повітря шприцом (на 10 см ³ без голки).
 Завдання 2	II етап — виконання дослідження (цей етап варто виконувати в позаурочний час). Виконайте експериментальну частину дослідження відповідно до складеного плану. Дослідіть повітря в різних локаціях. Після кожного дослідження фіксуйте свої спостереження.
Спостереження	Порівняйте результати досліджень, виконані на різних локаціях. Чи можна за результатами спостережень зробити висновок про вміст озону в повітрі на різних локаціях?
Оформлення звіту, аналіз результатів дослідження, формулювання висновків. Форма звіту за вибором учителя.	

10. Екологічні проблеми та значення в природі озонового шару



Перегляньте відео <https://www.youtube.com/watch?v=l1jwu8styp8>

Фізкультхвилинка. Вправа Технологія «Проколотий м'яч».

Вона сприяє збагаченню крові киснем.

Енергійне вдихання

Уявіть, що в руках у вас на рівні грудей великий гумовий м'яч. Він проколотий. Якщо на нього натиснути, чуєш, як виходить повітря. Імітуйте здування м'яча звуком «с – с – с – с». Натискайте на м'яч долонями легко, без зусиль, щоб повітря виходило із легень якомога довше. Руки сходяться дуже повільно, вони відчувають невеликий опір м'яча.

11. Робота в групах. Розроблення пам'ятки «Способи запобігання руйнуванню озонового шару»

Розроблені пам'ятки учні завантажують на створену вчителем спільну платформу (Google Диск, Google Документи, Padlet – дошку, тощо)

IV. Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки.

Ви всі молодці! Давайте підсумуємо про що ми дізналися на уроці. Подякуємо один одному за хорошу роботу!

На цьому уроці я навчився.....

Я вдосконалив....

Я зрозумів...



VII. Домашнє завдання.



- ✓ Завершити звіт про Навчальне дослідження №3 «Виявлення озону в повітрі»
- ✓ Вдосконалити або зробити власну пам'ятку «Способи запобігання руйнуванню озонового шару»

Урок 29

Тема. ЗАКОН АВОГАДРО

Навчально-освітня мета: формувати предметну компетентність учнів про природу та природничі науки, ознайомити учнів із законом Авогадро, сформувати поняття молярного об'єму газу, розвивати математичні здібності учнів, розвивати науково-теоретичне, логічне, творче мислення, розвивати інтелектуальні вміння в процесі розв'язування задач, сприяти формуванню та розвитку комунікативних здібностей та вміння працювати в групі, виховувати толерантність, цікавість до предмету; здійснювати валеологічне та політехнічне виховання.

Тип уроку: засвоєння нових знань.

Форма уроку: бесіда, розповідь, моделювання, демонстрація, самостійна робота

Навчальне обладнання: підручник, робочий зошит, матеріали та інструменти для дослідження, доступ до додаткових джерел інформації (інтернет), колби з газами

Ключові компетентності: громадянські та соціальні компетентності, компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій, вільне володіння державною мовою, математична, екологічна, інноваційність, інформаційно-комунікаційна, навчання впродовж життя, соціальна та громадянська, культурна компетентності.

Хід уроку

Технологічна карта

Етап уроку	Відведений час (хв)	Компетенції	Види діяльності
Організаційний момент. Мотивація навчальної діяльності школярів.	5	Інформаційна, навчання впродовж життя, обізнаність та самовираження	Організація класу. Робота в парі.
Вивчення нового матеріалу	5	Компетентність у галузі природничих наук Інформаційно-комунікаційна компетентність, математична	Вивчення основних понять. Демонстрація. Моделювання
Керована практика	30	Обізнаність та самовираження Вільне володіння державною мовою. Інформаційнокомунікаційна компетентність, математична. Культурна компетентність	Виконання інтегрованих завдань. Групова форма роботи.
Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки.	5	Громадянські та соціальні компетентності	Формувальне оцінювання, взаємооцінювання, прибирання робочого місця.

I. Організаційний момент.

II. Актуалізація опорних знань. Мотивація навчальної діяльності школярів.

Відомо багато газуватих речовин. Термін «газ» був введений у науковий обіг нідерландським вченим Я.Б. Ван Гельмонтом лише на початку XVII ст. Походження терміну (від гр. слова chaos — «хаос») частково відображає уявлення вченого про структуру газу.

Поміркуйте!
відстані й сила
Властивості



Що ви знаєте про гази з курсу фізики? Як упорядковані гази? Які взаємодії між частинками? газуватих речовин підпорядковано законам фізики. Стан газів характеризують за температурою, тиском, об'ємом.

Робота в парі.

Завдання. Пригадайте особливості агрегатних станів речовини. Заповніть таблицю, у якій позначте (+) стан, у якому речовина має вказані ознаки та властивості.

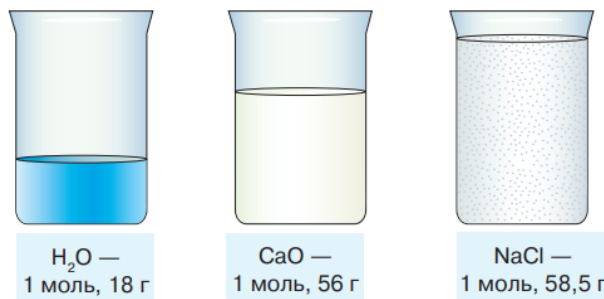
Таблиця. Характеристика газового, рідкого та твердого агрегатних станів речовин

Ознаки та властивості	Твердий стан	Рідкий стан	Газуватий стан
Частинки вільно рухаються			
Речовина зберігає форму та об'єм			
Речовина набирає форму посудини			
Речовина є текучою			
Речовина не має ні власної форми, ні об'єму			
Між частинками існує сильна взаємодія			
Речовина має здатність до стискання			

III. Вивчення нового матеріалу

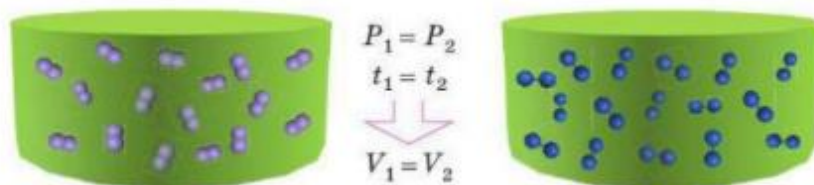
Тверді речовини й рідини кількістю речовини 1 моль займають різні об'єми. Це залежить від радіусів структурних частинок і віддалей між ними. В основному молекули чи інші частинки зближені до стикання.

Демонстрація.

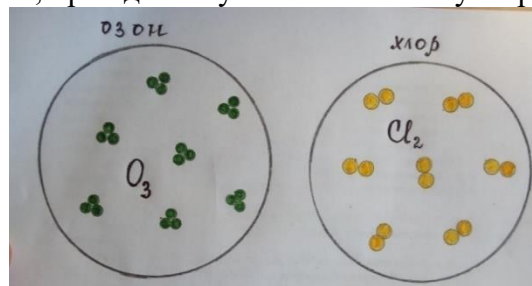


Якщо перетворити тверду речовину або рідину, кількістю 1 моль у газоподібний стан, об'єм цих речовин різко збільшується внаслідок збільшення віддалі між структурними частинками. За однакових умов (температура, тиск) віддалі в газах майже однакові.

Моделювання газів. За зразком (на екрані)



(діти отримують по дві однакові паперові колби, малюють, або клеять моделі молекул різних газів, наприклад озону і хлору, дотримуючись однакових відстаней між молекулами газів. Роблять висновок, про однакову кількість молекул в різних колбах)



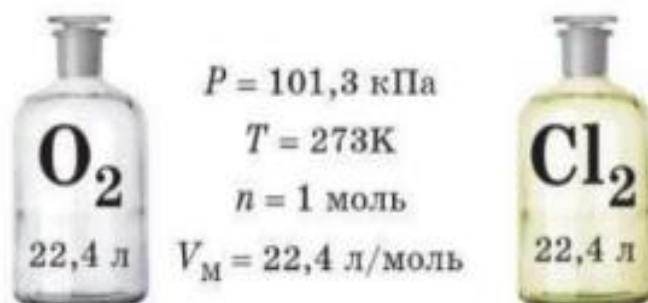
Такі міркування послугували відкриттю закону Авогадро.

Згідно з ним 1 л метану кисню O_2 містить стільки молекул, скільки, наприклад, 1 л водню H_2 . У 2 л кисню або водню кількість молекул удвічі більша, у 3 л - утричі більша.

Закон Авогадро.

В однакових об'ємах будь-яких газів, що перебувають за однакових умов (температура й тиск), міститься однакова кількість молекул.

А в якому об'ємі міститься 1 моль молекул? Це легко обчислити, зважуючи гази. Візьмемо по 1 моль декількох різних газів. Якщо взяти для експерименту 28 г азоту (маса 1 моль N_2), 32 г кисню (маса 1 моль O_2), 44 г карбон (IV) оксиду (маса 1 моль CO_2) і виміряти об'єми цих газів за однакових тиску й температури, наприклад за тиску 101,3 кПа й температури 273 К, то виявиться, що всі вони займають однаковий об'єм - **22,4 л**. Ось так і робили вчені.



$$N(O_2) = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ молекул} \quad N(Cl_2) = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ молекул}$$

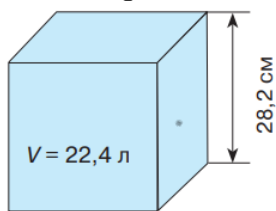
Молярний об'єм газів залишається тим самим за однакових умов, зокрема за температури $0^\circ C$ (273 К) і тиску 101,3 кПа. (Їх називають нормальними умовами й позначають скорочено — н. у.)

Зверніть увагу, що 1 градус за шкалою Кельвіна (К) дорівнює 1 градусу за шкалою Цельсія ($^\circ C$). Отже,
 $+1^\circ C$ дорівнює: $273 + 1 = 274\text{ К}$,
 $+10^\circ C$ — це $273 + 10 = 283\text{ К}$,
 $-10^\circ C$ — це $273 - 10 = 263\text{ К}$ і т. д.
 $-273^\circ C = 0\text{ К}$ — цю величину називають «абсолютний нуль».



Тому $6,02 \cdot 10^{23}$ структурних частинок будь-якого газу за нормальних умов займають однаковий об'єм. Цей об'єм становить **22,4 л**.

Молярний об'єм — фізична стала, яка за нормальних умов однакова для всіх газів і чисельно дорівнює 22,4 л/моль.



V_m — молярний об'єм у л/моль, $\text{м}^3/\text{моль}$;

Щоб уявити такий об'єм, пропонуємо учням виготовити дома куб з довжиною ребра 28,2 см. Об'єм куба становитиме 22,4 л.

III. Керована практика

Трохи історії. Другого липня 1900 року у небо здійснювався перший класичний дирижабль — Luftschiff Zeppelin. (Розробка німецького офіцера Фердинанда фон Цеппеліна). Почалася ера дирижаблів. Ще до того, як набули популярності літаки, «легші за повітря» літальні апарати використовували для транспортних перевезень, на них здійснювали навколосвітні подорожі. А під час Першої світової війни за допомогою дирижаблів знаходили ворожі субмарини та скидали бомби на противників. Проте після масштабної аварії цеппеліна «Гінденбург», що сталася у 1937 році у Нью-Джерсі, дирижаблі за одну ніч відійшли у минуле.



Задача. Об'єм невеликого дирижабля 2000 м^3 . Обчисліть масу цього об'єму газу, якщо дирижабль був

заповнений: а) воднем; б) гелієм.

Скільки молекул кожного газу міститься в цьому об'ємі?

Обчислення на основі поняття «молярний об'єм».

Поняття «молярний об'єм» застосовують під час хімічних обчислень, зокрема:

- а) об'єму певного числа молекул газу;
- б) об'єму заданої маси газу за нормальних умов (н. у.);
- в) маси газу за заданим об'ємом;
- г) об'єму за кількістю речовини газу.

Приклад 1. Обчисліть об'єм кисню, кількістю речовини 2 моль.

(Відповідь: 44,8 л)

Приклад 2. Обчисліть, який об'єм займуть $1,204 \cdot 10^{23}$ молекул азоту (н. у.).

(Відповідь: 4,48 л)

Приклад 3. Обчисліть, якій масі водню відповідає його об'єм 6,72 л (н. у.).

(Відповідь: 0,6 г)

Приклад 4. Обчисліть об'єми водню і кисню кількістю речовини по 0,6 моль (н. у.). (Відповідь: по 13,44 л кожного газу)

Робота в групах.

Задача 1. Дві посудини об'ємом 1 л кожна, перебувають в однакових умовах. Одна посудина заповнена киснем, інша вуглекислим газом. У якій посудині міститься більше число молекул газу? У якій з посудин маса газу більша?

Задача 2. Гази озон і кисень утворені атомами Оксигену, але вони розрізняються за своїми властивостями. Причиною цього є різна будова молекул. Формула озону — O_3 , кисню — O_2 . У двох колбах однакового об'єму за однакових умов містяться озон і кисень. Без розрахунків визначте, чи однакова маса у цих колб з газами. Чи буде однаковою кількість речовини в колбах?

IV. Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів.

Рефлексія. «Термометр»

Поставте позначку на малюнку термометра, яка вказує, на скільки градусів ваші знання наприкінці уроку підвищилися, зросли. (Використовуючи



такий прийом, можна визначати: емоційний стан учнів; новизну матеріалу, оригінальність розкриття теми).



V. Домашнє завдання.

1. Завдання за підручником. Опрацювати параграф.
2. Моделювання. Пропонуємо учням виготовити дома куб з довжиною ребра 28,2 см. Об'єм куба становитиме 22,4 л.

Урок 30

Тема. МОЛЯРНИЙ ОБ'ЄМ ГАЗУ

Навчально-освітня мета: продовжувати формувати предметну компетентність учнів про природу та природничі науки, формувати поняття молярного об'єму газу, розвивати математичні здібності учнів, розвивати науково-теоретичне, логічне, творче мислення, розвивати інтелектуальні вміння в процесі розв'язування задач, сприяти формуванню та розвитку комунікативних здібностей та вміння працювати в групі, виховувати толерантність, цікавість до предмету; здійснювати валеологічне та політехнічне виховання.

Тип уроку: урок розв'язування задач.

Форма уроку: бесіда, розповідь, дослідження, демонстрація, самостійна робота, творча робота.

Навчальне обладнання: підручник, робочий зошит, матеріали та інструменти для дослідження, доступ до додаткових джерел інформації (інтернет), колби з газами

Ключові компетентності: громадянські та соціальні компетентності, компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій, вільне володіння державною мовою, математична, екологічна, інноваційність, інформаційно-комунікаційна, навчання впродовж життя, соціальна та громадянська, культурна компетентності.

Хід уроку

Технологічна карта

Етап уроку	Відведений час (хв)	Компетенції	Види діяльності
Організаційний момент. Мотивація навчальної діяльності школярів.	2	Інформаційна, навчання впродовж життя	Організація класу
Актуалізація опорних знань	5	Інформаційна, навчання впродовж життя, обізнаність та самовираження	Мозковий штурм
Вивчення нового матеріалу	5	Компетентність у галузі природничих наук Інформаційно-комунікаційна компетентність, математична	Вивчення основних понять, робота з формульним текстом
Керована практика	30	Обізнаність та самовираження Вільне володіння державною мовою. ІКТ, математична, культурна компетентності.	Виконання завдань. Групова форма роботи.

Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки.	3	Громадянські та соціальні компетентності	Формувальне оцінювання, взаємооцінювання, прибирання робочого місця.
--	---	--	--

I. Організаційний момент. Мотивація навчальної діяльності школярів.

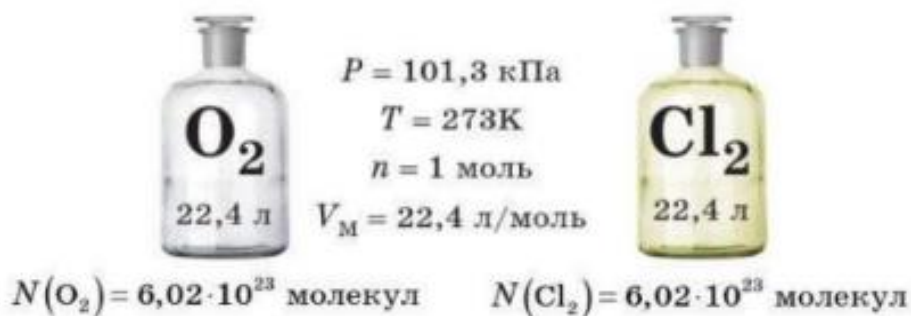
II. Актуалізація опорних знань.

Вігадай газ

- Протягом хвилини наші легені переробляють 4,5 літра цього дуже важливого газу. Всього ж за день доросла людина робить близько 22 тис. вдихів-видихів, поглинаючи в середньому 20 кг цього газу. Четверта частина від цієї кількості йде на функціонування мозку.
- 10⁻⁶% - об'ємна частка цього газу в повітрі. Здається, яке значення може мати ця речовина при такій концентрації? Але якщо кисень – це елемент життя, то цей газ – гарантія життя. На висоті 20-25 км він утворює захисний шар нашої планети.
- В італійському місті Неаполі є якась чудернацька собача печера. Кажуть, що собакам не можна туди заходити. А чому? Я знаю її секрет: в ній накопичується газ важчий за повітря, а тому наповнює нижню частину печери. От собакам і непереливки там!
- Воно не солодке, не гірке і не солоне, його можна приймати до, після і під час їжі; перед сном і уві сні. Його не треба запивати водою чи молоком, воно не викликає неприємних відчуттів і позбавлене будь-яких протипоказань. Рекомендується дорослим і дітям будь-якого віку, причому лікувальний ефект прямо пропорційний прийнятій дозі, і не було випадку, щоб надлишок ліків викликав побічні ефекти. Люди приймають його з незапам'ятних часів, хоча жоден лікар не виписав на нього рецепта і жодна аптека не продала жодного грама цього дивовижного препарату. Між іншим, ним безглуздо торгувати в аптеці чи магазині... Раніше для прийняття ліків достатньо було вийти з дому.
- Цей газ широко виробляється і поширюється як дезінфікуючий засіб для води, відбілювач та промислова хімічна речовина. Він зелено-жовтого кольору, дуже реактивний і настільки токсичний, що це був перший отруйний газ, який використовувався як військова отрута в Першій світовій війні.
- Цей газ надходить в атмосферу з ряду природних джерел, включаючи геотермальні джерела, мікробний розпад органічних сполук сірки, під час вивержень вулканів. Він тхне тухлими яйцями і є фітотоксичним, руйнуючи тканини рослин і зменшуючи ріст рослин. Також впливає на деякі види матеріалів, утворюючи на мідній поверхні непривабливий зелений наліт.
- Вивчаючи газ, що є найбільшою частиною повітря, Лавуаз'є встановив, що він не підтримує дихання та горіння (миші, поміщені в цей газ, швидко гинули). Цей газ він назвав «безжиттєвий».
- Особливий газ, який є в природі, ось уже приблизно півстоліття є абсолютно звичним елементом життя величезної кількості людей. Він допомагає готувати і розігрівати їжу, опалювати будинки, служить сировиною для багатьох видів продукції хімічної промисловості. Цей газ не має ні кольору, ні запаху. Відомо, що в I столітті н.е. один спостережливий перський цар наказав побудувати палацову кухню на тому місці, де газ виходив на поверхню. Вогонь в цій кухні горів день і ніч, що дозволяло заощадити на дровах, вугіллі, і тільки лише через багато століть люди навчилися видобувати газ самі, поставляючи його в необхідні місця.
- Колись цим газом наповнювали повітряні кулі та дирижаблі, але після декількох катастроф зі згорянням, він був замінений гелієм. Це – найлегший газ у світі. Він не має ні смаку, ні запаху, і його присутність у повітрі відчутти неможливо. Це проблема, бо в поєднанні з киснем він надзвичайно вибухонебезпечний. Деякі вчені та промисловці вважають, що в майбутньому астероїди стануть основними центрами видобутку цього газу. Інші ж стверджують, що його джерелами можуть послужити інші планети Сонячної системи – газові гіганти.

III. Вивчення нового матеріалу.

Молярний об'єм газу – це об'єм 1 моль газу. Ця величина залежить від температури й тиску. Її традиційно виражають у л/моль, або м³/моль. За нормальних умов (н.у. - 0°C, 101,3 кПа) молярний об'єм ідеального газу становить 22,4 л/моль (число Авогадро). Цю константу позначають V_m і називають **молярним об'ємом газу**.



речовини:

$$V_m = \frac{V}{n},$$

де V – об'єм газу; n – кількість речовини газу.

З цієї формули можна вивести формулу для визначення кількості речовини:

$$n = \frac{V}{V_m}$$

Алгоритм обчислення об'єму газу за відомою кількістю речовини

Послідовність дій	Приклади виконаних дій
1) Прочитайте текст задачі	Обчисліть об'єм кисню кількістю речовини 3 моль.
2) Запишіть скорочено умову задачі	Дано: $n(\text{O}_2) = 3 \text{ моль}$ Знайти: $V(\text{O}_2) - ?$
3) Напишіть формулу зв'язку між кількістю речовини, молярним об'ємом і об'ємом газу: $n = \frac{V}{V_m}$	$n(\text{O}_2) = \frac{V}{V_m}$
4) Знайдіть математичний вираз для об'єму	$V(\text{O}_2) = n(\text{O}_2) \cdot V_m$
5) Обчисліть за формулою об'єм, враховуючи, що V_m для всіх газів за н.у. складає 22,4 л/моль	$V(\text{O}_2) = 3 \text{ моль} \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 67,2 \text{ л}$
6) Запишіть відповідь	Відповідь: $V(\text{O}_2) = 67,2 \text{ л}$

IV. Керована практика. Робота в групах.

Завдання. Заповніть таблицю, у робочому зошиті зробіть всі необхідні обчислення.

Група 1.

Формула речовини	M	n	V_m	V	m
CO ₂		3 моль			
O ₃			22,4 л/моль	4,48 л	
H ₂	2 г/моль				20 г

Група 2.

Формула речовини	M	n	V_m	V	m
CO	28 г/моль	2 моль			

O_2			22,4 л/моль	448 л	
H_2S		10 моль			

Група 3.

Формула речовини	M	n	V_m	V	m
SO_2		0,5 моль			
O_3			22,4 л/моль	89,6 л	
NH_3					51 г

Група 4.

Формула речовини	M	n	V_m	V	m
N_2		1 моль			
HCl			22,4 л/моль	56 л	
CH_4					160 г

VI. Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки

Рефлексія «П'ять відкриттів уроку».

Пропонуємо учням подумати над тим, які відкриття кожен з них зробив для себе на уроці. Яку підказку варто використовувати незакінчені словесні конструкції:

- на уроці відкрив(-ла) для себе...
- сьогодні мене здивувало...
- виникли несподівані думки про ...
- сьогодні на уроці я дізнався(-ла), (як, що)...
- сьогодні я зрозумів (-ла), що ... стане в пригоді мені в подальшому житті.



VII. Домашнє завдання.

1. Опрацювати параграф.
2. Розв'язати задачі.

Урок 31

Тема. ОБ'ЄМНІ ВІДНОШЕННЯ ГАЗІВ ПІД ЧАС ХІМІЧНИХ РЕАКЦІЙ

Навчально-освітня мета: формувати знання учнів про закон об'ємних відношень для газоподібних речовин; формувати вміння застосовувати закон об'ємних відношень для розрахунків за хімічними рівняннями; розвивати математичні здібності учнів, розвивати науково-теоретичне, логічне мислення, розвивати інтелектуальні вміння в процесі розв'язування задач, сприяти формуванню та розвитку комунікативних здібностей та вміння працювати в групі, виховувати толерантність, виховувати бажання вчитися активно, формувати вміння креативно мислити, працювати у співпраці.

Тип уроку: урок засвоєння нових знань

Форма уроку: бесіда, розповідь, демонстрація, самостійна робота, творча робота.

Навчальне обладнання: підручник, робочий зошит, доступ до додаткових джерел інформації (інтернет), колби з газами

Ключові компетентності: громадянські та соціальні компетентності, компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій, вільне володіння державною мовою, математична, екологічна, інноваційність, інформаційно-комунікаційна, навчання впродовж життя, соціальна та громадянська, культурна компетентності.

Хід уроку

Технологічна карта

Етап уроку	Відведений час	Компетенції	Види діяльності
------------	----------------	-------------	-----------------

Організаційний момент. Мотивація навчальної діяльності школярів.	5 хв	Інформаційна, навчання впродовж життя ,обізнаність та самовираження	Організація класу Мозковий штурм
Вивчення нового матеріалу	5 хв	Компетентність у галузі природничих наук Інформаційно-комунікаційна компетентність, математична	Вивчення основних понять.
III. Керована практика	30 хв	Обізнаність та самовираження Вільне володіння державною мовою. Інформаційно-комунікаційна компетентність, математична. Культурна компетентність	Груповою формою роботи. Робота в парах.
Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки.	5хв	Громадянські та соціальні компетентності	Формувальне оцінювання, взаємооцінювання, прибирання робочого місця.

I. Організаційний момент.

II. Актуалізація опорних знань. Мотивація навчальної діяльності школярів.

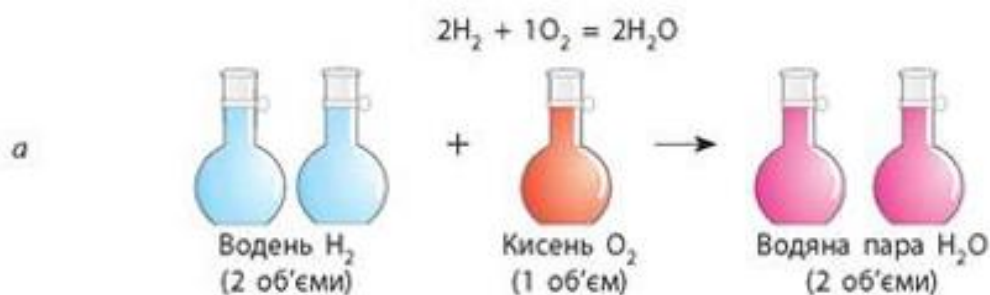
Спробуйте відгадати про що йтиметься сьогодні на уроці.

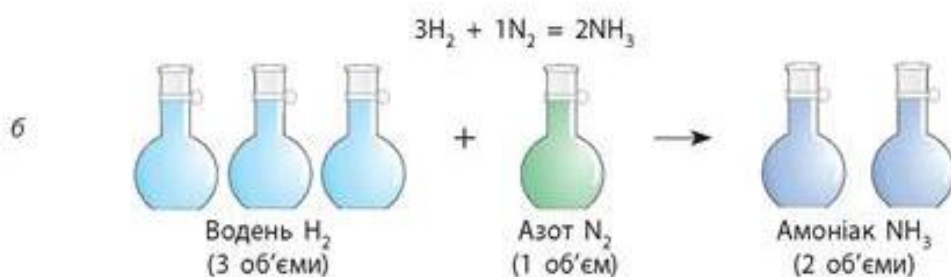
Спочатку загадка. «Воно не солодке, не гірке і не солоне, його можна приймати до, після і під час їжі; перед сном і уві сні. Його не треба запивати водою чи молоком, воно не викликає неприємних відчуттів і позбавлене будь-яких протипоказань. Рекомендується дорослим і дітям будь-якого віку, причому лікувальний ефект прямо пропорційний прийнятій дозі, і не було випадку, щоб надлишок ліків викликав побічні ефекти. Люди приймають його з незапам'ятних часів, хоча жоден лікар не виписав на нього рецепта і жодна аптека не продала жодного грама цього дивовижного препарату. Між іншим, ним безглуздо торгувати в аптеці чи магазині... Раніше для прийняття ліків достатньо було вийти з дому».

Здогадатися про що йдеться, неважко. Чисте повітря – універсальні ліки, а складається воно із газів. Саме про газу ми й поговоримо сьогодні на уроці.

III. Вивчення нового матеріалу.

Багато реакцій відбуваються за участі газуватих речовин. Досліджуючи реакцію водню з киснем, французький учений Гей-Люссак виявив, що два об'єми водню завжди реагують з одним об'ємом кисню, утворюючи два об'єми газуватої води (водяної пари). Дослідивши ще кілька реакцій, Гей-Люссак з'ясував, що, коли газу реагують між собою, їхні об'єми завжди співвідносяться один до одного як невеликі цілі числа.





Це правило Гей-Люссак формулює в 1808 році, воно отримало назву закону об'ємних співвідношень:

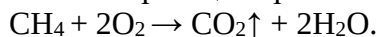
Об'єми газів, що вступають у реакцію та утворюються внаслідок реакції, співвідносяться як невеликі цілі числа, що дорівнюють коефіцієнтам.

Цей закон легко пояснити, ґрунтуючись на законі Авогадро, згідно з яким однакове число молекул газуваної речовини за однакових умов займають однаковий об'єм.

Звертаємо увагу дітей! У задачах на визначення об'ємів газів, що траплялися раніше, обов'язково було вказано умови вимірювання газів (точніше зазначено, що об'єми виміряно за нормальних умов), тож для розрахунків необхідно було використовувати молярний об'єм газів (22,4 л/моль). Закон Гей-Люссака дозволяє проводити обчислення з об'ємами газів, виміряними за будь-яких умов. Головне, щоб усі об'єми було виміряно за однакових умов.

Користуючись цими газовими законами, легко проводити кількісні розрахунки в певних хімічних перетвореннях при розв'язуванні розрахункових задач.

Приклад 1. Рівняння реакції горіння метану:



Як видно з рівняння, 1 молекула метану реагує з 2 молекулами кисню, а утворюється 1 молекула вуглекислого газу і 2 молекули води.

Таким чином, під час взаємодії 1 моль метану з 2 моль кисню, утворюється 1 моль вуглекислого газу і 2 моль води:

$$v(\text{CH}_4):v(\text{O}_2):v(\text{CO}_2):v(\text{H}_2\text{O}) = 1:2:1:2$$

або: $V(\text{CH}_4):V(\text{O}_2):V(\text{CO}_2):V(\text{H}_2\text{O}) = 1:2:1:2.$

III. Керована практика.

Алгоритм обчислення об'ємних відношень газів за рівнянням хімічної реакції

Послідовність дій	Приклади виконаних дій
1) Прочитайте текст задачі	Обчисліть об'єм (н.у.) кисню, необхідний для реакції з карбон (II) оксидом об'ємом 20 л.
2) Запишіть скорочено умову задачі	Дано: $V(\text{CO}_2) = 20\text{л}$ Знайти: $V(\text{O}_2) - ?$
3) Складіть рівняння реакції	$2\text{CO} + \text{O}_2 = 2\text{CO}_2$
4) Підкресліть формули речовин, про які йдеться в умові задачі	<u>2CO</u> + <u>O₂</u> = 2CO ₂
5) Надпишіть над підкресленими формулами числові значення відомого об'єму, під формулами – числові значення об'ємів, які впливають з даного рівняння реакції та відповідають коефіцієнтам	$\frac{20\text{л}}{2} + \frac{x\text{л}}{1} = 2\text{CO}_2$
6) Складіть відношення та обчисліть об'єм газу в літрах	$\frac{20}{2} = \frac{x}{1}; \quad x = \frac{20}{2} = 10 (\text{л})$
6) Запишіть відповідь	Відповідь: $V(\text{O}_2) = 10\text{л}$

Приклад 2. Обчисліть об'єми етану та кисню (н. у.), що прореагували в процесі горіння, якщо утворився карбон (IV) оксид об'ємом 134,4 л.

Приклад

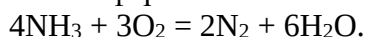
Відомо:	Розв'язання
$V(\text{CO}_2) = 134,4 \text{ л}$	1. Складемо рівняння реакції:
$V(\text{C}_2\text{H}_6) = ?$	$\frac{2\text{C}_2\text{H}_6}{2 \text{ об'єми}} + \frac{7\text{O}_2}{7 \text{ об'ємів}} = \frac{4\text{CO}_2}{4 \text{ об'єми}} + 6\text{H}_2\text{O}.$
$V(\text{O}_2) = ?$	Оскільки $V(\text{C}_2\text{H}_6) : V(\text{CO}_2) = 2 : 4$, то
	$V(\text{C}_2\text{H}_6) = \frac{2 \cdot 134,4 \text{ л}}{4} = 67,2 \text{ л}.$
	2. Відношення $V(\text{O}_2) : V(\text{CO}_2) = 7 : 4$. Тоді
	$V(\text{O}_2) = \frac{7 \cdot 134,4 \text{ л}}{4} = 235,2 \text{ л}.$
	Відповідь: у процесі горіння прореагували етан об'ємом 67,2 л і кисень об'ємом 235,2 л.

Робота в групах. Творче завдання. (За необхідності зверніться до чату GPT)

Руйнівна сила вибуху газів залежить від відношення об'ємів газуватих продуктів реакції до об'єму газуватих реагентів. Визначте, в якому випадку руйнівна сила буде більшою: під час вибуху суміші 1 л метану чи 1 л пропану з необхідною кількістю кисню. Для розрахунків уважайте, що в реакції відбувається повне згоряння речовини, а утворена вода є газуватою.

Для роботи в парах:

1. В атмосфері кисню амоніак горить за реакцією:



Який об'єм (мл) азоту утвориться під час взаємодії амоніаку об'ємом 40 мл з киснем?

а) 40; б) 15; в) 20; г) 50.

2. Укажіть об'єм хлору (л), який потрібно використати для одержання гідроген хлориду об'ємом 100 л.

а) 10; б) 15; в) 50; г) 100.

3. Під час взаємодії хлору з амоніаком утворюються азот і гідроген хлорид. Обчисліть об'єм (м^3) амоніаку, який необхідно використати для одержання азоту об'ємом 26 м^3 .

а) 20; б) 26; в) 50; г) 52.

4. Обчисліть і вкажіть, який об'єм кисню витратиться на спалювання 40 л водню:

а) 40 л; б) 10 л; в) 20 л; г) 5 л.

5. Газову суміш, що містить 0,2 л хлору та 300 см^3 водню, привели до умов реакції. Вкажіть об'єм вихідної речовини, яка залишиться після реакції:

а) 100 мл Cl_2 ; б) 100 мл H_2 ; в) 200 см^3 H_2 ; Г) 0,02 л Cl_2 .

IV. Узагальнення вивченого

На екрані твердження.

Завдання. Знайдіть і виправте помилки, якщо вони є в даних твердженнях:

- 1) Стехіометричні коефіцієнти в хімічних рівняннях реакцій показують число об'ємів газуватих речовин, які реагують та утворюються під час реакції.
- 2) Під час розв'язування задач, де реагентами й продуктами реакції є газуваті речовини, слід керуватися двома газовими законами – законом Авогадро і законом Лавуаз'є.
- 3) Закон Авогадро: у рівних об'ємах різних газів за однакових умов міститься різна кількість молекул.
- 4) Закон об'ємних відношень газів: маси газів, що вступають у реакцію чи утворюються в результаті реакції, відносяться між собою як невеликі цілі числа.
- 5) Відношення об'ємів газоподібних речовин збігається з відношенням відповідних коефіцієнтів перед цими речовинами в рівнянні реакції.

V. Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки

Рефлексія. « Три-два- один». Пропонуємо оцінити нашу роботу на уроці.

- Три факти, які були новими, цікавими, несподіваними на уроці.
- Два факти, які здалися нецікавими, некорисними або вже відомі.
- Один факт, який хотілося б вивчити детально, поглибити знання про нього.

VI. Домашнє завдання

1. *Опрацювати параграф.*

2. *Задачі*

1. Обчисліть об'єм карбон (IV) оксиду, який утворився внаслідок спалювання 400 мл бутану C_4H_{10} (об'єми речовин вимірювали за нормальних умов).

2. Обчисліть об'єм кисню, необхідний для спалювання 500 м³ етину C_2H_2 (об'єми газів вимірювали за нормальних умов).

3. Обчисліть об'єм карбон (IV) оксиду, який утворився внаслідок спалювання 4 м³ суміші етану C_2H_6 й метану CH_4 , у якій об'єми газів відносяться як 1 : 3 (об'єми речовин вимірювали за нормальних умов).

Урок 32

Тема. МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ: РОЗРОБЛЕННЯ АЛГОРИТМУ ОБЧИСЛЕННЯ ОБ'ЄМІВ ГАЗУВАТИХ РЕЧОВИН – РЕАГЕНТІВ І ПРОДУКТІВ РЕАКЦІЇ

Навчально-освітня мета: закріпити поняття об'єму, молярного об'єму, моль та поняття стехіометрії, розвивати уміння розраховувати кількість молей та об'єму продукту за допомогою математичних розрахунків, розвивати навички математичного моделювання у хімії через створення алгоритму розрахунку, сприяти вмінню працювати в парах та групах, аналізувати дані та відображати отримані результати, сформувати розуміння важливості точних розрахунків при вирішенні практичних завдань хімії, заохотити критичне мислення та пошук оптимальних шляхів розв'язання задач.

Навчальне обладнання: інтерактивна дошка (проектор) для демонстрації презентації, роздаткові матеріали з інформацією про об'єми, приклади розрахунків та схеми алгоритмів, калькулятори, дошка для спільного створення алгоритму.

Тип уроку: комбінований

Ключові компетентності: компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій, вільне володіння державною мовою, математична, екологічна, інноваційність, інформаційно-комунікаційна, навчання впродовж життя, соціальна та громадянська.

Хід уроку

Технологічна карта

Етап уроку	Відведений час (хв)	Компетенції	Види діяльності
Організаційний момент	5	вільне володіння державною мовою, математична	парна, організація класу
Актуалізація опорних знань	3	вільне володіння державною мовою, соціальна та громадянська	індивідуальна
Мотивація учіння школярів.	2	вільне володіння державною мовою	фронтальна
Вивчення нового матеріалу	30	вільне володіння державною мовою, компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій, екологічна, інноваційність, навчання впродовж життя	групова

Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки.	4	вільне володіння державною мовою	індивідуальна
Домашнє завдання	1	вільне володіння державною мовою	індивідуальна

I. Організаційний момент

Добрий день, діти! У хімії питання про кількісні співвідношення є одним з найважливіших. Сьогодні ми створимо алгоритм для обчислення об'ємів газуватих речовин – реагентів та продуктів реакції, використовуючи математичне моделювання. Надіюсь, ви швидко опануєте інформацію і отримаєте задоволення від роботи.

II. Актуалізація опорних знань

Давайте пригадаємо:

1. Що таке закон збереження маси речовин?
2. А чи відноситься цей закон до об'єму речовини?
3. Що таке молярний об'єм?
4. Як використовувати коефіцієнти у рівняннях реакцій для розрахунків?



III. Мотивація навчальної діяльності

Діти, давайте подумаємо над тим, де потрібно розраховувати об'єми реагентів та продуктів реакції? Так! Все вірно! Це фармацевтика, медицина, виробництво добрив, металургія, текстильна, харчова промисловість тощо.

Як можна побудувати алгоритм для визначення об'єму реагенту та продукту реакції?

IV. Вивчення нового матеріалу

У разі проведення реакцій за участі газів обчислювати їхні маси незручно. Тож у лабораторіях, на підприємствах, де використовують або одержують газуваті речовини, вимірюють не маси, а об'єми, користуючись при цьому законом об'ємних співвідношень. Пригадайте цей закон, хто його відкрив. Молодці!

Алгоритм обчислення об'ємів газуватих речовин.

1. Проаналізуйте умову задачі:
 - зрозумійте поняття;
 - визначте відомі й невідомі величини;
 - визначте, які речовини є реагентами, а які продуктами реакції.
2. Зробіть стислий запис умови задачі, запишіть її в лівій частині аркуша. Спочатку записуйте відомі величини, а потім – невідомі.
3. Пам'ятайте, що в хімії більш доцільно користуватися такими одиницями вимірювання: кількість речовини - n (моль), маси - m (г), об'єму - V (л), відносні величини (%) краще переводити в числові значення.
4. Запишіть рівняння хімічної реакції.
Наприклад: для реакції $2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ вказати коефіцієнти, які мають реагенти та продукти реакції.
5. Визначте кількість молей продукту за допомогою стехіометричних коефіцієнтів.
Наприклад, якщо маємо 2 моль H_2O_2 , що вступає у хімічну реакцію, то утворюється при цьому 2 моль H_2O і 1 моль O_2 .
6. Перетворення молів продукту в об'єм:
Наприклад, 1 моль відповідає 1 об'єму, 2 моль – 2 об'ємам.
7. Обчисліть об'єм невідомої речовини шляхом складання та розв'язування пропорції.
8. Якщо відома маса реагента, то слід перетворити її в кількість речовини за формулою $n = m/M$.
9. Якщо даний об'єм речовини, а знайти масу продукту реакції, то об'єм слід перевести у кількість речовини за формулою $n = V/V_m$

10. Молярний об'єм – це стала величина, яка дорівнює 22,4 л/моль за нормальних умов.
11. Проведіть потрібні розрахунки за пропорцією, визначаючи кількість невідомої речовини.
12. За допомогою формули знайдіть масу чи об'єм запитуваної речовини.
13. Запишіть відповідь до задачі.

Демонстрація:

За допомогою інтерактивної дошки (проектора) вчитель демонструє приклад розрахунку з вибраною реакцією.

Наочно показує, як алгоритм систематизує розрахунковий процес.



Робота в групах.

Створення алгоритму.

Формування групи - учні діляться на групи по 4–5 осіб.

Завдання для груп. Кожна група отримує завдання створити алгоритм розрахунку об'єму газуватих речовин – реагенту та продукту реакції.

Задачі

1. Окиснення простих газуватих речовин.

Під час розряду блискавки відбувається розклад води на дві газуваті речовини. Визначте об'єм водню, якщо розклалось 90 л води.

Завдання:

Напишіть рівняння реакції розкладу води.

Скільки утвориться водню, якщо розкладеться 90 кг води?

2. Горіння складних газуватих речовин.

Для обігрівання жилих приміщень використовують метан. Визначте, які продукти реакції утворюються в процесі спалювання 80 см³ метану за достатньої кількості кисню. Яка маса вуглекислого газу утвориться в процесі взаємодії?

Завдання:

Складіть рівняння реакції горіння метану.

Який об'єм водяної пари виділиться під час цієї взаємодії?

3. Доокиснення газуватих речовин

Під час синтезу сульфатної кислоти (H₂SO₄) використовують сульфур (+6) оксид, який можна добути з сульфур (+4) оксиду. Визначте об'єм кисню, який потрібний на спалювання сульфур (+4) оксиду об'ємом 11,2 л.

Завдання:

Напишіть рівняння хімічної реакції взаємодії сульфур (+4) оксиду з киснем.

Який об'єм сульфур (+6) оксиду утвориться, якщо взяти сульфур (+4) оксид об'ємом 56 л?

4. Взаємодія газуватих речовин з водою

При виробництві газованої води використовують карбонатну кислоту (H₂CO₃) для насичення газами. Під час відкривання газованої води виділяється газ, який ми видихаємо в процесі дихання. Розрахуйте, яка кількість речовини такого газу провзаємодіє з 4, 48 л води.

Завдання:

Про який газ йде мова?

Складіть рівняння реакції взаємодії газу з водою з утворенням карбонатної кислоти.

Яка маса води потрібна, щоб прореагувало 12 л газу?

5. Гасіння оцту харчовою содою*

Мабуть всі ви бачили гасіння харчової соди (NaHCO₃) оцтом (CH₃COOH), спостерігаючи за бурхливим шипінням і піноутворенням. При цій взаємодії утворюється сіль, вуглекислий газ і вода.

Завдання:

Напишіть рівняння реакції взаємодії харчової соди та оцту.

Скільки грамів соди потрібно взяти, щоб отримати 4,48 л вуглекислого газу?

Скільки мл оцту треба налити, щоб погасити знайдену масу соди.

Учні працюють за алгоритмом.

Кожна група представляє свої результати роботи за алгоритмом у вільному стані (презентація, звіт, пояснення).

Обговорення результатів.

V. Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки.

Діти, ви сьогодні були неперевершені! Ваша праця оцінена. Тепер давайте проговоримо певні моменти.

В чому полягала трудність у виконанні запропонованого завдання?

Які допускались помилки при розрахунках?

Чому важливо правильно виставити коефіцієнти в хімічній реакції?

Що нового ви дізналися про математичне моделювання в хімії?

Проговорити ключові моменти уроку та узагальнити основні кроки алгоритму розрахунку об'ємів газуватих речовин – реагенту та продукту реакції.

Підкреслити зв'язок між хімічними знаннями та математичним мисленням.

- Сьогодні на уроці я...
- Мені сподобалось працювати в групі, тому що...
- Я знаю ...
- Я можу ...
- Я вмію ...



VI. Домашнє завдання

Інструктаж з виконання домашнього завдання:

1. Опрацюйте §.....
2. Розрахуйте, який об'єм кисню потрібно для спалювання сірки, щоб отримати 11,2 л сульфур (+4) оксиду?
3. Самостійно складіть задачу про газуваті речовини та розв'яжіть її.

Урок 33

Тема. ВЗАЄМОДІЯ ОКСИДІВ ІЗ ВОДОЮ. ДОСЛІДЖЕННЯ ВЗАЄМОДІЇ ПРОДУКТІВ ЗГОРЯННЯ ПРОСТИХ РЕЧОВИН ІЗ ВОДОЮ

Навчально-освітня мета: продовжувати формувати предметну компетентність про природничі науки, вдосконалювати та поглиблювати вміння та знання з хімічного компоненту та розвивати зв'язок хімії з іншими компонентами природничої галузі, повторити поняття хімічна реакція, оксиди, гідрати оксидів; удосконалювати вміння працювати в парах, корисно використовувати інформаційні джерела.

Навчальне обладнання: підручник, робочий зошит, лабораторне обладнання для дослідження, доступ до додаткових джерел інформації (інтернет).

Тип уроку: комбінований урок; формування нових знань, умінь та навичок, дослідження.

Ключові компетентності: компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій, вільне володіння державною мовою, математична, екологічна, інноваційність, інформаційно-комунікаційна, навчання впродовж життя, соціальна та громадянська, культурна компетентності, підприємливість та фінансова грамотність

Хід уроку

Технологічна карта

Етап уроку	Відведений час (хв)	Компетенції	Види діяльності
Організаційний момент	2	спілкування державною мовою	організація класу

Актуалізація опорних знань	3	спілкування державною мовою	визначення мети та завдань, робота в групі
Мотивація учіння школярів	2	спілкування державною мовою, математична компетентність	індивідуальна робота
Вивчення нового матеріалу	25	спілкування державною мовою, основні компетентності у природничих науках і технологіях, уміння вчитися впродовж життя	індивідуальна робота
Закріплення вивченого матеріалу	9	спілкування державною мовою, уміння вчитися впродовж життя, екологічна, інформаційно-цифрова компетентність	індивідуальна робота, робота з додатковими джерелами інформації
Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки	3	спілкування державною мовою	індивідуальна робота
Домашнє завдання	1	спілкування державною мовою	індивідуальна робота

I. Організаційний момент.

Добрий день, дорогі діти! Сьогодні ми з вами проведемо цікаві дослідження найважливіших хімічних речовин. Ви вже здогадалися про які речовини йде мова? Так! Це кислоти та основи! Молодці! Тож, налаштуємося на роботу, на нові дослідження та знання, які нам знадобляться в житті.

II. Актуалізація опорних знань

Давайте пригадаємо:

1. Які речовини називають оксидами?
2. Що таке бінарні сполуки?
3. Чи всі оксиди мають однакові властивості?
4. Який заряд має Оксиген в оксидах?
5. Що ви знаєте про кислотні дощі?

Молодці! Ви добре впоралися із завданням.

III. Мотивація вивченого матеріалу. На минулих уроках ми з вами ознайомились із процесами горіння та окиснення. Які речовини утворюються під час цих реакцій? Так! Все вірно! Оксиди. То ж на сьогоднішньому уроці ми з вами маємо дослідити взаємодію оксидів з водою та дізнатись про особливості речовин, які утворюються при цій взаємодії.

IV. Вивчення нового матеріалу.

Отже, ми вже знаємо, що оксиди це бінарні сполуки, які можуть бути утворені як металічними елементами так і неметалічними. Пригадайте, де в періодичній системі хімічних елементів розміщені метали, а де неметали? Чим вони відрізняються? Так! Справді! Кількістю електронів на зовнішньому рівні.

Оксиди утворені металічними елементами (із зарядами +1, +2, рідко +3) переважно кристалічні речовини, мають йонну будову, високі температури плавлення і відносяться до основних. Ті оксиди, що утворені неметалічними елементами мають переважно молекулярну будову, невисокі температури плавлення і відносяться до кислотних (виключенням є оксиди бору та силіцію – у них атомна будова)



Робота в парі

У вас на партах лежать картки з назвами оксидів та їхніми формулами. Для оксидів та визначте їх класифікацію (основні чи кислотні).

Картка 1: натрій оксид, купрум (+1) оксид, карбон (+4) оксид, манган (+2) оксид, сульфур (+6) оксид, фосфор (+3) оксид.

Картка 2: магній оксид, ферум (+2) оксид, силіцій (+4) оксид, хром (+2) оксид, нітроген (+3) оксид, фосфор (+5) оксид.

Перевірка завдань.



Подумайте. Чи всі оксиди здатні взаємодіяти з водою? Чому вони класифікуються на основні та кислотні?

Пригадайте, де розміщені найактивніші метали? Як вони називаються?

Основні оксиди відповідають основам, які містять метал і гідроксильну групу OH (Me(OH)_n) тому й називаються гідроксидами або гідратами оксидів.

Кислотні оксиди відповідають кислотам, які містять Гідроген та кислотий залишок (H_n(к.з.)) і складаються лише з неметалів.

Досліди взаємодії оксидів з водою.



Робота в парах.



Серед запропонованих речовин знайдіть кислоти та основи, розмістивши їх у відповідні колонки (NaOH, HNO₃, H₂S, Ca(OH)₂, Fe(OH)₃, H₃PO₄, HBr, KOH).

Перевірка завдання.

Деякі оксиди взаємодіють з водою. Давайте запишемо рівняння хімічних реакцій:

1. Реакції взаємодії основних оксидів з водою.

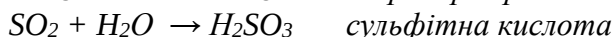
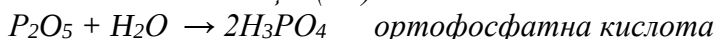
Примітка: взаємодіють лише оксиди утворені лужними та лужноземельними металами, утворюють розчинні основи - луги.



Назва основ: метал + гідроксид. Розчинні основи мають назву луги!

2. Реакції взаємодії кислотних оксидів з водою.

Примітка: при взаємодії утворюються кислоти, не взаємодіє з водою силіцій (+4) оксид.

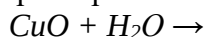


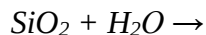
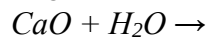
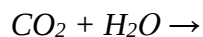
Назви кислот вивчити із таблиці підручника.



Робота в парах.

Перетворіть можливі схеми реакцій на хімічні рівняння, назвіть утворені речовини:

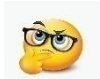




Перевірка завдання біля дошки.

Навчальне дослідження.

Виявлення кислот та лугів у розчинах (за допомогою індикаторів).



Пригадайте! Яких правил безпеки ми повинні дотримуватись при виконанні даного дослідження? Чим небезпечні речовини, які ми сьогодні використаємо? Що треба робити при потраплянні цих речовин на шкіру? Молодці!

Для дослідження маємо: дистильована вода, розчини питної соди, кухонної солі, столовий оцет, розбавлені розчини кислот (хлоридної та сульфатної) і лугів (натрій та калій гідроксиди), розчини (або індикаторні папірці) лакмусу, метилоранжу, фенолфталеїну, універсального індикатора.



Робота в парах.

Складіть план дослідження для визначення наявності кислот і лугів у перелічених реактивах. Виконайте дослідження відповідно до плану.

Індикатор	Забарвлення у середовищі		
	у розчинах кислот	у чистій воді	у розчинах основ
Метилоранж	червоне	помаранчеве	жовте
Фенолфталеїн	безбарвне	безбарвне	малинове
Лакмус	червоне	фіолетове	синє

Чи отр

Яким індикатором не можна виявити кислоту?

Чи є зміна забарвлення індикаторів якісною реакцією?

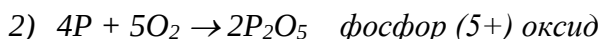
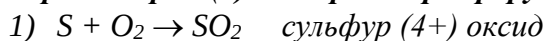
Який індикатор найкраще використовувати для виявлення кислот та лугів?

Навчальне дослідження.

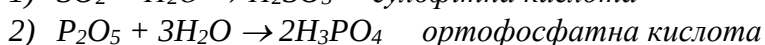
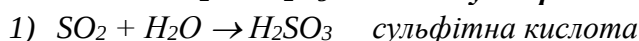
Дослідження взаємодії продуктів згоряння простих речовин із водою.

Для дослідження маємо: прості речовини (сірка, фосфор, вуглець), стакан з дистильованою водою, спиртівку, пробірки з штативом, ложку для спалювання, пробірки з газовідвідною трубкою, індикатори

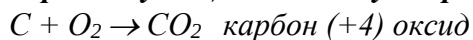
Горіння сірки (1) та горіння фосфору (2) з утворенням оксидів:



Взаємодія SO_2 та P_2O_5 з водою з утворенням кислот:



Горіння вуглецю в кисні з утворенням вуглекислого газу:



Взаємодія CO₂ з водою:



Примітка. При спалюванні сірки утворюється сірчистий газ. Як він діє на організм людини? Що може спричинити цей газ в атмосфері?

При спалюванні вуглецю утворюється вуглекислий газ. Пригадайте з біології, який процес у рослин відбувається за допомогою саме цього газу? Який ефект спричиняє в атмосфері вуглекислий газ?

Який газ утворюється при згорянні вуглецю за нестачі кисню? Чим він небезпечний?



V. Закріплення вивченого матеріалу.

Тренувальна вправа на закріплення



VI. Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки.

Ви всі молодці! Давайте підсумуємо про що ми дізналися на уроці. Подякуємо один одному за хорошу роботу!

На цьому уроці я навчився.....

Я вдосконалив....

Я зрозумів...



VI. Домашнє завдання

Інструктаж з виконання домашнього завдання:

4. Опрацюйте §.....
5. Тренувальна вправа «Генетичний ланцюжок»



Додаток

Гідрати оксидів - Погоня в лабіринті URL: <https://wordwall.net/uk/resource/82626892/18->

Платина - каталізатор реакції водню з киснем - URL:

<https://www.youtube.com/watch?v=8gY5-K2putI>

Взаємодія водню та броду - URL: <https://www.youtube.com/watch?v=G72hMGG2ctY>

Взаємодія водню з йодом - URL: <https://www.youtube.com/watch?v=MByIBn3WEMg>

Як добути вогонь з води? - URL: https://www.youtube.com/watch?v=l_4qLcswfY4

Склад Сонця, або чи всі Зорі однакові? - URL:

<https://www.youtube.com/watch?v=fxTwaFVzK1o>

Невже це все корови? У атмосфері більшає метану URL:

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

Метан як представник насичених вуглеводнів - URL:

<https://www.youtube.com/watch?v=BTxikyEiO04>

Взаємодія металів з кислотами - неокисниками - https://www.youtube.com/watch?v=oDftu_NC-QU

Взаємодія лужних металів з водою - URL: <https://www.youtube.com/watch?v=8MiLyYemW-4>

Добування водню в лабораторії - URL: <https://www.youtube.com/watch?v=h2l7nrtHSZU>

Що Таке Електроліз | Електроліт | Хімія - URL:

<https://www.youtube.com/watch?v=QY0YdmoAjWs>

Водневі технології: наскільки "зелений" водень насправді? | DW Ukrainian -

URL: https://www.youtube.com/watch?v=ol3OL_27ThU

Водень як паливо - URL: <https://www.youtube.com/watch?v=CvvEfGbwO8c>

Значення метану як вуглеводневої сировини - URL:

<https://www.youtube.com/watch?v=kJIWbji9LM>

Демонстрація_ Одержання метану - URL: https://www.youtube.com/watch?v=p_J54UeXWN8

Вибух водню - URL: <https://www.youtube.com/watch?v=-CrtQbsZ56A>

Урок 34

Тема. ГІДРОГЕН ЯК НАЙПОШИРЕНІШИЙ ЕЛЕМЕНТ У ВСЕСВІТІ. ВОДЕНЬ ЯК ПЕРСПЕКТИВНЕ ПАЛИВО

Навчально-освітня мета: продовжувати формувати предметну компетентність учнів про природу та природничі науки; пригадати розміщення, властивості та поширення елементів; сприяти розвитку наполегливості в навчанні та формуванні основних світоглядних ідей; удосконалювати й корегувати вміння здійснювати пошук та працювати з джерелами наукової інформації з хімії, QR-кодами.

Тип уроку: урок засвоєння нових знань.

Навчальне обладнання: ПСХЕ, підручник, робочий зошит, доступ до додаткових джерел інформації (інтернет).

Ключові компетентності: компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій, вільне володіння державною мовою, математична, екологічна, інноваційність, інформаційно-комунікаційна, навчання впродовж життя, соціальна та громадянська, культурна компетентності, підприємливість та фінансова грамотність

Хід уроку

Технологічна карта

Етап уроку	Відведений час (хв)	Компетенції	Види діяльності
Організаційний етап	2	спілкування державною мовою	організація класу
Актуалізація опорних знань	3	спілкування державною мовою	визначення мети та завдань, робота в групі
Мотивація учіння школярів	2	спілкування державною мовою, математична компетентність	індивідуальна робота
Вивчення нового матеріалу	25	спілкування державною мовою, основні компетентності у природничих науках і технологіях, уміння вчитися впродовж життя	Індивідуальна та групова робота
Закріплення вивченого матеріалу	9	спілкування державною мовою, уміння вчитися впродовж життя, екологічна, інформаційно-цифрова компетентність	індивідуальна робота, робота з додатковими джерелами інформації
Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки	3	спілкування державною мовою	індивідуальна робота
Домашнє завдання	1	спілкування державною мовою	індивідуальна робота

I. Організаційний момент.

«Кожна пригода – до мудрості дорога» (народна мудрість)

Чи замислювались ви про те, що ми з вами йдемо довгою дорогою до знань, стаємо все мудрішими, розважливішими, відповідальнішими, прагнемо досягнути нове, розібратись у складному, збагнути почуте. Тож розпочнімо наш урок і проведемо його на позитиві.

II. Актуалізація опорних знань

Пригадайте.

1. Що таке гідрати?
2. Як вони утворюються?
3. Як виявити кислоти та гідроксиди?
4. Чи всі гідрати можна одержати при взаємодії оксидів з водою?

III. Мотивація учіння школярів. Вивчення нового матеріалу

Бесіда.

Давайте ознайомимося з темою нашого уроку. Для цього розгорніть, будь ласка, свій зошит та прочитайте тему уроку.

- Підкресліть в темі уроку слова, які вам знайомі з попередніх уроків.

Так, правильно: Гідроген, водень, паливо. Дякую! Молодці.

- А які слова вам не відомі?

Так: водень як паливо.

- Які ви ставите сьогодні перед собою завдання?

Так:

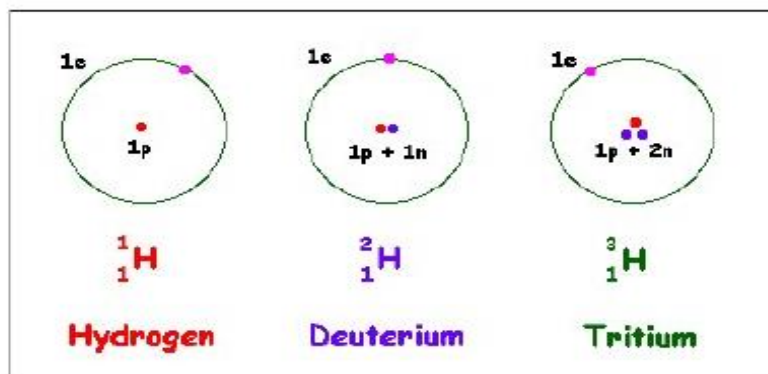
- отримати нові знання;
- дізнатись про поширення Гідрогену у Всесвіті;
- про фізичні та хімічні властивості водню;
- про водень як перспективне паливо;
- і звичайно ж отримати гарні оцінки!

Ми з вами знайомі з багатьма елементами ПСХЕ. Давайте пригадаємо розміщення та будову атома Гідрогену заповнивши таблицю:

Назва		Порядковий номер		Період		Кількість протонів та електронів	
Символ		Відносна атомна маса		Група		Кількість нейтронів	

Інформація для допитливих.

Ізотопи Гідрогену були відкриті у 30-х роках минулого століття й відразу ж набули великого значення у науці й техніці. В кінці 1931 року Юрі, Брікведд та Мерфі дослідили залишок після довгого випарювання рідкого водню та виявили в ньому важкий Гідроген з масовим числом 2. Цей ізотоп назвали **Дейтерієм** (Deuterium, D), від грецького *деутрос* – другий.



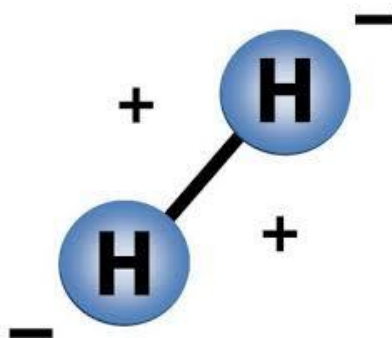
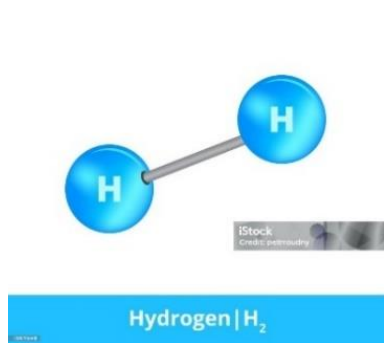
Пригадайте, яке місце за поширеністю займає Гідроген?
 Так! Це є найпоширеніший елемент Всесвіту.
 А чи задумувались ви, з яких елементів утворене наше Сонце?
 Зверніться, будь ласка, до інтернету та знайдіть цю інформацію.

Додаткова інформація про склад Сонця

Пригадайте склад повітря та які гази воно містить?



Молодці! А чи є там водень? Що ви про нього знаєте? Яка його формула? Що ви знаєте про примучий газ?



Давайте запишемо **фізичні властивості водню** (робота з підручником): безбарвний газ, без запаху, нетоксичний, погано розчинний у воді, горить блідим майже безбарвним полум'ям, виділяючи значну кількість енергії (з усіх газів має найбільшу теплопровідність), при температурі -253°C перетворюється на безбарвну летку рідину, за температури -259°C утворює тверду речовину (металічний водень подібний до лужних металів); легкозаймистий і вибухонебезпечний (суміш 2 об'ємів водню з 1 об'ємом кисню називають примучим газом). Транспортують зріджений водень у балонах зеленого кольору.

Робота в групах (робота з інформацією).

Перша група. Відкриття водню.

1. Хто відкрив водень?
2. Які дослідження були проведені?
3. Хто дав назву Гідрогену?

Додаткова інформація.



Друга група. Леткі сполуки з Гідрогеном

1. Які сполуки називають леткими?
2. З якими елементами Гідроген утворює леткі сполуки?
3. Чи можуть бути такі сполуки утворені з металічними елементами?
4. Які властивості летких сполук з Гідрогеном?

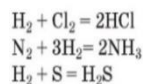
Додаткова інформація

	IIIA	IVA	VA	VIA
1 період	BH ₃ боран	CH ₄ метан	NH ₃ амоніак	H ₂ O вода
2 період		SiH ₄ силан	PH ₃ фосфін	H ₂ S гідроген сульфід
3 період		GeH ₄ герман	AsH ₃ арсен	H ₂ Se гідроген селенід
4 період			SbH ₃ сбін	H ₂ Te гідроген телурид



Групи елементів				
III	IV	V	VI	VII
RH ₄	RH ₃	H ₂ R	HR	

Утворення сполук неметалічних елементів з Гідрогеном



(гідроген хлорид, або хлороводень)
(гідроген нітрид, або амоніак);
(гідроген сульфід, або сірководень)

Третя група. Хімічні властивості водню

1. Які йони утворює атом Гідрогену?
2. Взаємодія водню з металами.
3. Взаємодія водню з неметалами.
4. Взаємодія водню з оксидами металів.
5. Застосування відновних властивостей водню у промисловості

Додаткова інформація

атом H — 1s¹



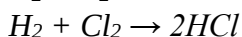
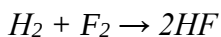
катіон H⁺ — 1s⁰



аніон H⁻ — 1s², або He

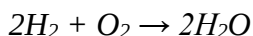
Давайте запишемо в :
розміщені галогени. Так! Молодці! Саме з ними водень взаємодіє доволі активно. Ще більш активно він взаємодіє з киснем (вибухає у співвідношенні 2:1). При спалюванні водню утворюється водяна пара.

Взаємодія водню з бромом та йодом:



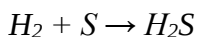
Які сполуки ми отримали? Так! Це леткі сполуки з Гідрогеном.

1) Взаємодія водню з киснем :

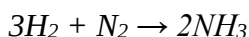


За певних умов (t°) водень взаємодіє з сіркою, азотом, вуглецем з утворенням летких сполук.

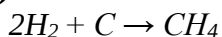
2) Взаємодія водню з сіркою :



Взаємодія водню з азотом:

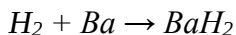
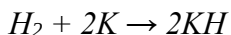


3) Взаємодія водню з вуглецем :

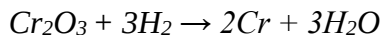
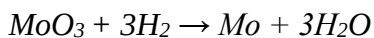


Водень взаємодіє з активними металами, утворюючи гідриди та оксидами металів, проявляючи відновні властивості.

4) Взаємодія водню з калієм та барієм:



5) Взаємодія водню з молібден (VI) оксиду та хром (III) оксиду:



Четверта група. Водень як паливо.

1. Які види палива вам відомі?
2. Що таке екологічне паливо?
3. Історія використання водню як палива.
4. Що таке зелений водень?



Обговорення результатів роботи груп.



IV. Творче завдання



Якось професор проводив експеримент. Він наказав лаборанту у хімічну колбу налити кислоту і кинути туди шматок цинку, а потім попросив його підпалити газ, який виділявся у колбі. Стався страшенний вибух. Колбу розірвало на шматки. Лаборант дуже злякався. Хімік замислився і наказав лаборанту повторити дослід. Лаборант все виконав, але запалювати відмовився. Протягом кількох хвилин професор умовляв свого лаборанта, а потім підпалив газ сам. Вибуху не сталося. Поясніть чому?



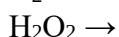
ПОДУМАЙТЕ!

1. Чи можна використовувати водень як паливо для автомобілів?
2. Чи може бути водень паливом майбутнього?
3. Чи відноситься водень до парникових газів?



7. Закріплення вивченого матеріалу

Спробуйте записати реакції розкладу води та гідроген пероксиду (перекису водню). У яких випадках утвориться газоподібний водень? Яку з цих реакцій ми використовуємо вдома і навіщо?



VI. Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки.

- Сьогодні на уроці я...
- Мені сподобалось працювати в групі, тому що...
- Підсумовуємо. Доповніть речення:
- Я знаю ...
- Я можу ...
- Я вмію ...



VII. Домашнє завдання.

Інструктаж з виконання домашнього завдання:

6. Опрацюйте §.....
7. Розрахуйте, який об'єм води потрібно розкласти, щоб добути 100 л водню?

Урок 35

Тема. ОДЕРЖАННЯ ТА ЗБИРАННЯ ВОДНЮ: ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАЛЕЖНОСТІ ШВИДКОСТІ ХІМІЧНОЇ РЕАКЦІЇ ІЗ КИСЛОТАМИ ВІД АКТИВНОСТІ МЕТАЛІВ

Навчально-освітня мета: продовжувати формувати предметну компетентність про природничі науки, вдосконалювати та поглиблювати вміння та знання з хімічного компоненту та розвивати зв'язок хімії з іншими компонентами природничої галузі, повторити поняття хімічна реакція, удосконалювати вміння працювати в групах, спостерігати і описувати явища та процеси; розмірковувати, робити висновки на основі спостережень і власного досвіду; працювати з лабораторним обладнанням, посудом, речовинами; презентувати результати дослідження в запропонований спосіб; корисно використовувати інформаційні джерела.

Навчальне обладнання: підручник, робочий зошит, лабораторне обладнання для дослідження, хімічний стакан, пробірки, колби, спиртівка, сухий спирт, доступ до додаткових джерел інформації (інтернет).

Матеріали: фосфор, сірка, вуглець, графіт, мідь, залізо, вода, кремнезем, ошурки магнію та заліза, мідний дріт.

Тип уроку: комбінований урок.

Ключові компетентності: компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій, вільне володіння державною мовою, математична, екологічна, інноваційність, інформаційно-комунікаційна, навчання впродовж життя, соціальна та громадянська, культурна компетентності, підприємливість та фінансова грамотність

Хід уроку

Технологічна карта

Етап уроку	Відведений час (хв)	Компетенції	Види діяльності
Організаційний момент	2	спілкування державною мовою	організація класу
Актуалізація опорних знань	3	спілкування державною мовою	визначення мети та завдань, робота в групі
Мотивація учіння школярів	2	спілкування державною мовою, математична компетентність	індивідуальна робота
Вивчення нового матеріалу	25	спілкування державною мовою, основні компетентності у природничих науках і технологіях, уміння вчитися впродовж життя	індивідуальна робота
Закріплення вивченого матеріалу	9	спілкування державною мовою, уміння вчитися впродовж життя, екологічна, інформаційно-цифрова компетентність	індивідуальна робота, робота з додатковими джерелами інформації
Підбиття підсумків уроку, рефлексія,	3	спілкування державною мовою	індивідуальна робота

самооцінювання учнів, висновки			
Домашнє завдання	1	спілкування державною мовою	індивідуальна робота

I. Організаційний момент.

Добрий день, дорогі діти! Ми сьогодні продовжуємо вивчати водень. Ви ще раз впевнитесь в тому, яка цікава наука хімія! Отже, налаштовуємось на роботу, на нові дослідження та знання, які нам знадобляться в житті.

Намалюйте в зошиті смайлик, який відображає ваш настрій саме зараз. Дякую! Надіюсь на те, що урок вам сподобається і ви отримаєте не тільки нові знання, а й позитивні емоції.

II. Актуалізація опорних знань

Давайте пригадаємо:

6. Що таке екологічне паливо?
7. Хто відкрив водень?
8. Які леткі сполуки з Гідрогеном ви знаєте?
9. З якими простими речовинами водень реагує активно, а з якими - ні?
10. Чому в студента відбувся вибух при експерименті, а в професора, ні?

Молодці! Ви добре впорались із завданням. Як ви думаєте, для чого ми з вами повинні знати властивості речовин? Як це нам знадобиться в повсякденному житті?

III. Мотивація вивченого матеріалу.

На минулому уроці ми з вами ознайомились із відкриттям, властивостями водню та особливістю цієї речовини як майбутнього палива. Чому майбутнього? Так! Все вірно! Він може вибухнути в повітрі! Молодці! То ж сьогодні на уроці ми з вами будемо досліджувати хімічні реакції взаємодії металів із кислотами з утворенням водню. Та спробуємо дослідити залежність швидкості цих реакцій від активності металів.

IV. Вивчення нового матеріалу.

Давайте пригадаємо, які прості речовини ми зустрічаємо в природі?

Так, це кисень, озон, азот, сірка, вуглець, кремнезем, мідь, золото, платина тощо. А з якими з них взаємодіє водень? Давайте це з'ясуємо, провівши певні дослідження з інтернетом.

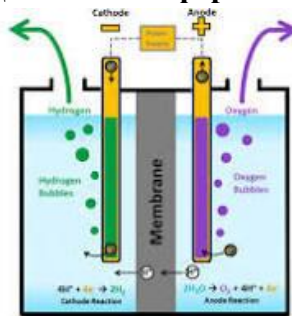


Робота з інформацією в групах

Перша група. Способи одержання водню.

1. З яких речовин можна одержати водень в лабораторії?
2. Чи утворюється водень під час розряду блискавки?
3. Що таке електроліз води?

Додаткова інформація.



Додаткова інформація про процес електролізу

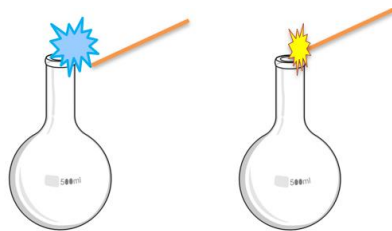
Давайте запишемо в зошит реакції добування водню:

- Електроліз води $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$
- Взаємодія магнію з хлоридною кислотою $\text{Mg} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$



- Розкладання гідроген пероксиду $2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2\uparrow$

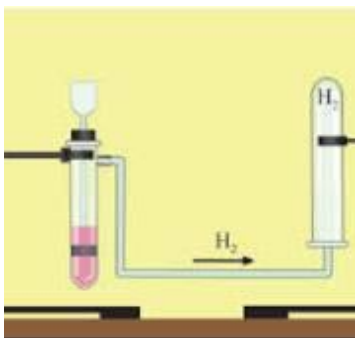
Подумайте! Вам видано дві пробірки, наповнені воднем і киснем. Як за допомогою експерименту визначити кожний з цих газів?



Друга група. Методи збирання водню

- Які методи існують для збирання водню?
- Суть методу витіснення повітря.
- Яким чином можна витіснити водень із води?
- Чи можна використати для збирання водню апарат Кіппа?

Додаткова інформація про добування водню в лабораторії



Для збирання великих кількостей водню у промислових масштабах використовують метод збирання в спеціальні балони, де зберігається під високим тиском



Це цікаво! У 1889 р. харківський біохімік К. Данилевський побудував перший в світі керований повітряний апарат, у якому використовувався балон з воднем.



У 1937 р. німецький дирижабль «Гінденбург», найбільший у світі на той час, загинув внаслідок вибуху водню. Ця катастрофа поклала край ері водневих дирижаблів.

Ви молодці! Попрацювали надзвичайно активно! А зараз, діти, ми проведемо дослідження залежності швидкості хімічної реакції із кислотами від активності металів.

Для цього давайте визначимо ризики під час роботи з хімічними реактивами, застосовуючи метод «мікрофон».

Чудово! Ви все пам'ятаєте! Тож до роботи.

Навчальне дослідження.

«Досліджуємо активність металів» (робота в парах)

Мета дослідження: дослідити активність металів при взаємодії з кислотами.

Обладнання: штатив із пробірками, ложечки для сипучих речовин, ряд активності металів (ряд електронегативності);

Реактиви: кислоти (хлоридна та сульфатна), метали з різною активністю (магній, цинк, залізо, мідь).

РЯД АКТИВНОСТІ МЕТАЛІВ

Li, K, Ba, Sr, Ca, Na, Mg, Be, Al, Mn, Zn, Cr, Fe, Cd, Co, Ni, Sn, Pb, (H₂), Bi, Cu, Ag, Hg, Pt, Au

Активність металів зменшується

Що ми маємо дослідити?

Так! Все вірно! Взаємодію різних металів з кислотами.

А які речовини утворюються при цій взаємодії? Це солі.

Сформулюйте гіпотези:

- чи можливо дослідити активність металу за його реакцією з кислотою;
- чи будь-яку кислоту можна додавати до будь-якого металу для дослідження.

Досліджуємо (робота в парах).

- 1) У пробірки помістіть наявні зразки металів. Відзначте, чи можна за зовнішнім виглядом визначити той чи інший метал.
- 2) До кожної пробірки долийте по 1–2 мл наявної кислоти.

Зверніть увагу! Залежно від наявних у шкільному кабінеті металів і кислот, дотримуйтесь інструкції вчителя щодо того, яку кислоту додавати до певного металу.

Взаємодія металів з кислотами.



Спостереження.

1. Чи можна за результатами спостереження дізнатися про активність металів?
2. Запишіть свої спостереження в зошиті та запропонуйте хімічні рівняння цих реакцій.
3. Розташуйте досліджені метали в ряд від найактивнішого до найменш активного.
4. Порівняйте свій ряд із рядом активності металів на форзаці підручника.

Висновок до проведеного дослідження.

1. Порівняйте активність досліджених металів із місцем відповідних хімічних елементів у Періодичній таблиці.
2. Чи можливо схарактеризувати активність металу за спостереженням його реакції з кислотою? Відповідь аргументуйте.
3. Яку ознаку реакції металів із кислотами можна використовувати для порівняння активності металів?
4. Чи збігається складений вами ряд активності металів із надрукованим на форзаці підручника? Обґрунтуйте.

Рефлексуємо.

Що нового ви дізналися під час цього дослідження?

Де вам можуть знадобитися вміння, яких ви набули?

Що під час виконання роботи виявилось для вас складним? Поясніть чому.

Як ви оцінюєте свою роботу? Аргументуйте думку.

V. Закріплення вивченого матеріалу.

Виконайте завдання: «**Ріслтори**»

1. Розселіть метали по квартирах відповідно до їх взаємодії з кислотами. Учні, які сидять ліворуч - квартира «Реагують з кислотами». Які сидять праворуч - квартира «Не реагують з кислотами».
1. Mg;
 2. Cu;

3. Al;
4. Na;
5. Ag;
6. Cr
7. Au;
8. Bi;
9. Ba;
10. Hg;
11. Pt;
12. Fe

VI. Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки.

Ви всі молодці! Давайте підсумуємо про що ми дізналися на уроці. Подякуємо один одному за хорошу роботу!
 На цьому уроці я навчився.....
 Я вдосконалив....
 Я зрозумів...



VII. Домашнє завдання



1. Опрацювати інформацію параграфа.
2. Визначте можливість реакцій між такими металами та кислотами: Mg і H_2SO_4 , Fe і HBr , Hg і HCl , Al і HCl , Cu і H_3PO_4 , Ni і H_2SO_4 , Au і HCl , Pb і HCl , Sn і H_2SO_4 , Zn і HBr , Mn і H_2SO_4 . Для можливих реакцій складіть хімічні рівняння.
3. Перегляньте етикетки на миючих засобах для ванни та туалету. Чи є там кислоти?

Урок 36

Тема. ВУГЛЕКИСЛИЙ І ЧАДНИЙ ГАЗ. ВПЛИВ НА ЛЮДИНУ

Навчально-освітня мета: продовжувати формувати предметну компетентність учнів про природу та природничі науки, ознайомитись із фізичними та хімічними властивостями вуглекислого та чадного газів, їхніми модифікаціями, способами одержання; вчити розумінню явищ природи та застосовувати теоретичні знання на практиці (з'ясувати роль знань про властивості речовин в повсякденному житті та їх вплив на живі організми), удосконалювати й корегувати вміння здійснювати пошук та працювати з джерелами наукової інформації з хімії, QR-кодами.

Тип уроку: урок засвоєння нових знань.

Навчальне обладнання: підручник, робочий зошит, лабораторне обладнання: хімічний стакан, газувана вода, зразки сумішей, досліджувані речовини, інструкційні картки до дослідів, доступ до додаткових джерел інформації (інтернет).

Ключові компетентності: компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій, вільне володіння державною мовою, математична, екологічна, інноваційність, інформаційно-комунікаційна, навчання впродовж життя, соціальна та громадянська, культурна компетентності, підприємливість та фінансова грамотність

Хід уроку

I. Організаційний етап

Добрий день, діти! Я рада сьогодні вітати вас на уроці хімії. Впевнена, що ми попрацюємо з вами дуже плідно, дізнаємось багато цікавого, отримаємо нові знання, які нам знадобляться в житті.

Намалюйте в зошиті смайлик, який відображає ваш настрій саме зараз. Дякую! Надіюсь на те, що урок вам сподобається і ви отримаєте не тільки нові знання, а й позитивні емоції.

II. Актуалізація опорних знань

Пригадайте

1. Який газ утворює атом Гідрогену?
2. Чи може цей газ вільно перебувати в нашій атмосфері?
3. Яким чином можна дізнатись, що метал активний?
4. Які метали здатні виштовхувати водень з кислот?
5. Яким чином можна зібрати водень в лабораторії?

III. Мотивація учіння школярів. Вивчення нового матеріалу.

Бесіда. Давайте ознайомимося з темою нашого уроку. Для цього розгорніть, будь ласка, свій зошит та прочитайте тему уроку.

Чи відомо вам, який газ використовують рослини для процесу фотосинтезу?

Так, правильно: це вуглекислий газ.

Дякую! Молодці.

- А як ви думаєте, чому чадний газ має таку назву?

Так: він утворюється під час пожежі.

- А які гази присутні в атмосфері нашої планети?

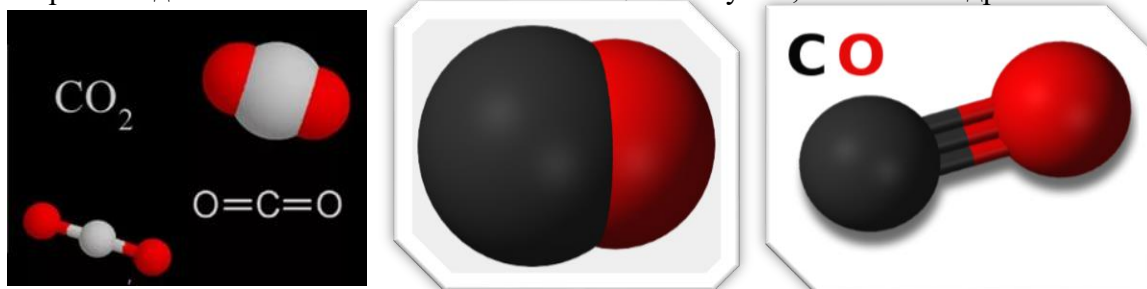
Так: це азот, кисень, вуглекислий газ.

- Які ви ставите сьогодні перед собою завдання?

Так:

- отримати нові знання;
- дослідити властивості вуглекислого та чадного газів;
- вивчити їх вплив на людину;
- попрацювати в групах;
- отримати позитивні емоції та гарні оцінки!

Вам вже відомо про те, що в атмосфері є такі гази, як кисень і азот. Кожна речовина має певні властивості. От саме сьогодні ми будемо досліджувати фізичні властивості двох газів, утворених однаковими хімічними елементами, та з'ясуємо, чим вони відрізняються?



Охарактеризуйте ці дві речовини за їх якісним і кількісним складом.

Дякую. Молодці. Ви побачили, що вони відрізняються кількісним складом.



Ви вже знаєте, що **фізичні властивості** – це властивості речовини, які визначають спостереженням або вимірюванням. Давайте разом попрацюємо з підручником, запишемо та порівняємо фізичні властивості вуглекислого та чадного газів, заповнивши таблицю.

Фізичні властивості	Вуглекислий газ	Чадний газ
Агрегатний стан		
Розчинність у воді		
Густина		
Температура кипіння		
Особливості		

Підсумуємо:

- Який газ є отруйним?

- Що в них спільного?
- Чи підтримують ці гази процеси горіння та дихання?
- Чи можна спробувати вуглекислий газ на смак?
- Чим небезпечний чадний газ?

Діти, давайте вяснимо з вами, як же утворюються ці гази в природі.

Робота в групах.

Утворення вуглекислого та чадного газу. Робота з додатковою інформацією.

Перша група. Утворення вуглекислого газу.



1. У промисловості – побічний продукт при виробництві вапна.
2. В лабораторії при взаємодії кислот з крейдою або мармуром.
3. При згорянні вуглецевмісних речовин.
4. При повільному окисненні в біохімічних процесах (дихання, гниття, бродіння).

Додаткова інформація про вуглекислий газ за посиланням.



Друга група. Утворення чадного газу



1. Утворюється внаслідок неповного згорання пального в автомобільних двигунах.
2. В опалюваних приладах, які працюють на вугіллі або на інших видах природного палива.



3. Під час пожежі (за нестачі кисню).

Додаткова інформація про отруєння чадним газом за посиланням.



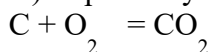
Отже,

- обидва гази утворюються в процесі горіння;
- вуглекислий газ є продуктом дихання, згорання та розкладання;
- чадний газ утворюється при нестачі кисню, є токсичною речовиною.

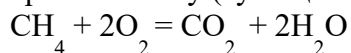
Давайте запишемо способи одержання цих газів.

1. Утворення вуглекислого газу (карбон діоксиду).

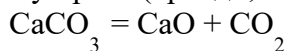
А) Горіння вуглецю:



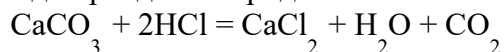
Б) Горіння метану (вуглецевмісних сполук):



В) Розкладання кальцій карбонату при t° (крейди, вапняку, мармуру):

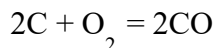


Г) В лабораторії при взаємодії крейди з хлоридною кислотою:

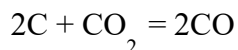


2. Утворення чадного газу (карбон оксиду)

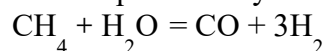
А) Горіння вуглеці за нестачі кисню:



Б) Взаємодія вугілля з вуглекислим газом:



В) В промисловості під час водної конверсії метану:



Давайте розглянемо хімічні властивості оксидів Карбону

1. Хімічні властивості карбон (IV) оксиду.



ПРИГАДАЙТЕ!

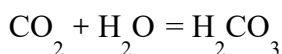
До якого типу оксидів належить карбон (IV) оксид?

Так. Молодці! Це кислотний оксид.

А чому він так називається?

Дійсно, при взаємодії з водою утворює кислоту.

Давайте запишемо рівняння хімічної реакції взаємодії вуглекислого газу з водою з утворенням карбонатної кислоти:



ПОДУМАЙТЕ!

Як можна довести наявність кислоти в розчині?

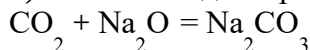
Запропонуйте план дослідження.

Молодці!

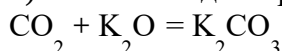
- Так, можна визначити індикаторами (універсальним, лакмусом, метилоранжем).
- Та взаємодією з основними оксидами активних металів.

Запишемо рівняння хімічних реакцій.

1) Взаємодія карбон діоксиду з натрій оксидом:



2) Взаємодія карбон діоксиду з калій оксидом:



3) Складіть самостійно реакції взаємодії карбон (IV) оксиду з кальцій оксидом та магній оксидом.

Діти, які речовини ми отримали при взаємодії кислотних і основних оксидів між собою?

Все вірно! Це солі.

2. Хімічні властивості карбон (II) оксиду.



ПРИГАДАЙТЕ!

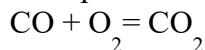
До якого типу оксидів належить карбон (II) оксид?

Неймовірно! Так. Це несолетворний оксид.

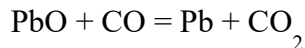
А чому він так називається?

Дійсно! Він не утворює солей.

На відміну від карбон діоксиду чадний газ горить:



Карбон оксид виступає хорошим відновником металів із їх оксидів:



Давайте поміркуємо.

Навколо нас існує багато різноманітних речовин. Ви вже знаєте про суміш газів – повітря. Про такі гази як кисень та водень. Сьогодні ми розглянули властивості та утворення двох оксидів атома Карбону. Нагадайте мені їх назви. Так! Вірно! Це вуглекислий та чадний гази. Зверніть увагу, що кожний із цих газів має свої властивості, хоч і утворені вони однаковими елементами.

Пригадайте особливості кисню. Справді, він підтримує горіння та дихання. А чи має такі властивості оксиди карбону? А чи задумувались ви, при взаємодії яких речовин, що знаходяться у вогнегаснику виділяється вуглекислий газ, який у більшості використовують при гасінні пожежі?

Робота в групах.



Використовуючи додаткові джерела, відшукайте інформацію про засоби пожежогасіння в різні часи. Що вас вразило, а що здивувало? Обговоріть інформацію з однокласниками та однокласницями. Ви молодці!

Робота в парі.

Ознайомтеся з видами вогнегасників: порошковий, повітряно-пінний, вуглекислотний. Використовуючи додаткові джерела інформації, відшукайте і запишіть, у яких випадках доцільно використовувати кожен із них.

Вплив вуглекислого та чадного газів на людину.

Робота в групах.

Перша група. Вплив вуглекислого газу.

- Не токсичний, але не підтримує дихання. Фізіологічний вплив на людину:
 - до 2% - до 480 хв. - частішає дихання;
 - 2 - 5% - до 30 хв.- з'являється шум у вухах, частішає пульс;
 - 5 - 8 % - 5 - 10 хв. - сильні головні болі, нездужання;
 - Понад 10% - 1-2 хв. – втрата свідомості, смерть.

Друга група. Вплив чадного газу.

- Він з'єднується з гемоглобіном крові, порушуючи тканинне дихання і викликає кисневе голодування тканин. Фізіологічний вплив на людину:
 - 0,01 - до 480 хв. – слабкість, головний біль;
 - 0,05 - до 60 хв. - нудота, посилене серцебиття;
 - 0,1 - до 60 хв. - блювання, втрата свідомості;
 - 0,5 - до 20-30 хв. - смертельне отруєння.



IV. Творче завдання

Розв'яжіть задачу.

Внаслідок взаємодії барій оксиду масою 58 г із карбон (IV) оксидом утворилась сіль масою 112 г. Обчисліть масу (г) вуглекислого газу, який прореагував. Запишіть рівняння реакції взаємодії цих оксидів.

V. Закріплення вивченого матеріалу.

Подумайте.

Чи відомі вам такі речовини: крейда, мармур, вапняк, метан, білки, вуглеводи, жири?

Які з них є органічними?

Яким чином вони пов'язані з вуглекислим газом?

Чи можна його отримати з цих речовин?

Які типи реакцій ми застосуємо?

V. Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки.

- Сьогодні на уроці я...
- Мені сподобалось працювати в парі, тому що...
- Мені сподобалось працювати в групі, тому що...

Підсумовуємо. Доповніть речення:

- Я знаю ...
- Я можу ...
- Я вмію ...

Вчитель. Дякую! Сьогодні ви працювали злагоджено і впевнено. Пам'ятаймо, що знання є головним багатством людини. Тож, будьте завжди розумними та розважливими.

VI. Домашнє завдання.



Інструктаж з виконання домашнього завдання:

- Опрацюйте §.....
- Проведіть домашній експеримент, повторивши правила безпеки. Поясніть, що відбувається і зробіть висновки.

Для роботи потрібно взяти: свічку, скляну ємність, соду, оцет, сірники.

Виконайте експеримент за планом:

1. Помістіть свічку у скляну ємність, на дно насипте трохи соди та запаліть свічку.
2. Обережно додайте до соди оцет, не торкаючись свічки. Запишіть побачене.
3. Спробуйте сірником знову підпалити свічку, не забираючи її зі скляної ємності.
4. Запишіть назву газу, який утворився.

Домашній експеримент.



Урок 37

Тема. ВУГЛЕКИСЛИЙ ГАЗ ЯК ПАРНИКОВИЙ ГАЗ. КОЛООБІГ КАРБОНУ В ПРИРОДІ

Навчально-освітня мета: продовжувати формувати предметну компетентність учнів про природу та природничі науки, вивчити поняття: парниковий ефект, біосфера, органічні речовини, колообіг речовин в природі на прикладі атома Карбону, розглянути особливий вплив вуглекислого газу на атмосферу Землі, вчити застосовувати теоретичні знання на

практиці (з'ясувати роль Карбону в природі), удосконалювати й корегувати вміння здійснювати пошук та працювати з джерелами наукової інформації з хімії та екології, QR-кодами.

Тип уроку: урок засвоєння нових знань.

Навчальне обладнання: підручник, робочий зошит, інструкційні картки до групової роботи, доступ до додаткових джерел інформації (інтернет).

Ключові компетентності: компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій, вільне володіння державною мовою, математична, екологічна, інноваційність, інформаційно-комунікаційна, навчання впродовж життя, соціальна та громадянська, культурна компетентності, підприємливість та фінансова грамотність

Хід уроку

I. Організаційний етап

Добрий день, діти! Ми сьогодні продовжуємо отримувати нові знання про Карбон. Надіюсь, що ми попрацюємо з вами дружно та плідно, дізнаємось щось нове та цікаве.

Посміхніться, впевнена, що настрої у вас чудовий! Надіюсь на те, що урок вам сподобається і ви отримаєте не тільки нові знання, а й позитивні емоції.

II. Актуалізація опорних знань

Пригадайте.

1. Як утворюється вуглекислий газ в атмосфері?
2. Як розпізнати чадний газ від карбон діоксиду?
3. Який вплив на організм має карбон (II) оксид?
4. Чому не можна довго перебувати в зачиненому приміщенні без провітрювання?

III. Мотивація учіння школярів. Вивчення нового матеріалу

Бесіда. Давайте познайомимось з темою нашого уроку. Для цього розгорніть, будь ласка, свій зошит та прочитайте тему уроку.

- Підкресліть, будь ласка, в темі уроку слова, які вам знайомі з попередніх уроків.

Так, правильно: вуглекислий газ, Карбон. Дякую! Молодці.

- А які слова вам не відомі?

Так: парниковий газ та колообіг речовин.

- Які ви ставите сьогодні перед собою завдання?

Так:

- отримати нові знання;
- вияснити, що таке парниковий газ;
- дослідити колообіг атома Карбону в природі;
- попрацювати в групах;
- отримати позитивні емоції та гарні оцінки!

Ви вже ознайомились із властивостями металів та неметалів. Так! Чудово! А чи знаєте ви, що атом Карбону утворює найтвердішу речовину? Дійсно, це алмаз. А яка речовина знаходиться в простих олівцях? Правильно – графіт. Це друга відома речовина, яку утворює атом Карбону. Як же можна дослідити колообіг речовин? І що таке парниковий ефект? От саме сьогодні ми з вами і з'ясуємо це.

Ви вже знаєте, що **Карбон** утворює два гази: вуглекислий та чадний. Ми дослідили їх властивості та вплив на організм людини. А як виникає парниковий процес і чим він небезпечний для нас, ми дізнаємось сьогодні на уроці.

Робота в групах.

Перша група. Робота з інформацією.

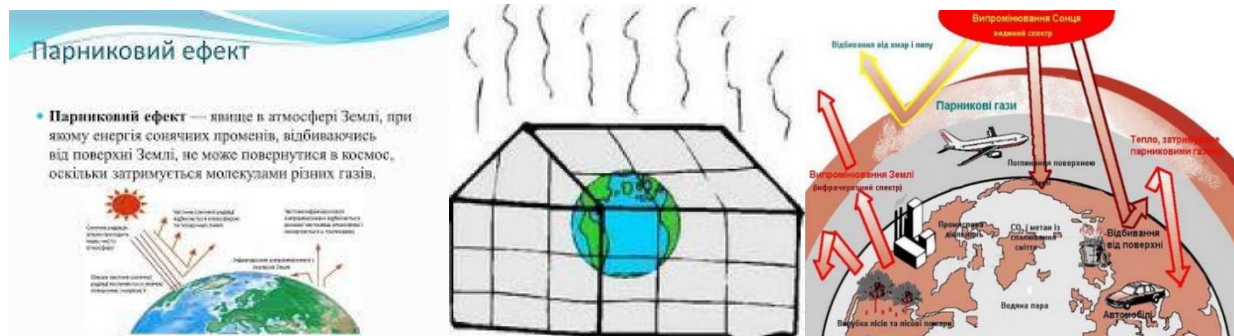
Дослідження явища парникового ефекту.

- 1) Знайдіть інформацію про парниковий ефект.
- 2) Які речовини його спричиняють?
- 3) Що є причиною утворення парникового ефекту?
- 4) Поясніть його наслідки.

5) Результати обговорення запишіть у зошит.



Додаткова інформація про явище парникового ефекту.

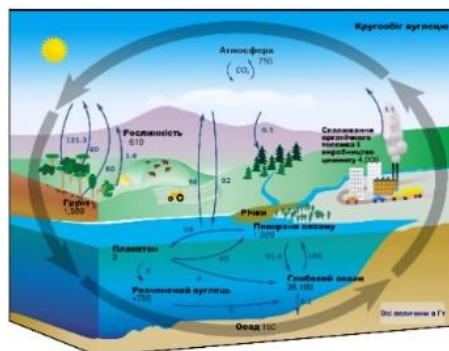


Друга група. Робота з інформацією.

Дослідження явища колообігу речовин (колообіг Карбону).

- 1) Знайдіть інформацію про колообіг речовин.
- 2) За участі яких організмів він відбувається?
- 3) Поясніть, з якими організмами пов'язаний колообіг атома Карбону.
- 4) Що є причиною утворення надлишку вуглекислого газу в атмосфері?
- 5) Чому потрібно берегти зелені насадження?
- 6) Результати обговорення запишіть у зошит.

Додаткова інформація про колообіг Карбону в природі.

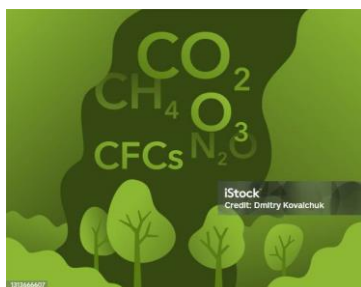


Третя група. Робота з інформацією.

Дослідження особливостей атома Карбону в природі.

- 1) Який елемент обов'язково входить до складу органічних речовин?
- 2) Що є джерелом Карбону на нашій планеті?
- 3) Де найбільші скупчення вуглецю?
- 4) Де зустрічається Карбон у вільному стані?
- 5) Звідки береться вуглекислий газ?
- 6) Яку роль Карбон відіграє в утворенні горючих копалин?

Додаткова інформація



Обговорення результатів дослідження парникового ефекту.

Отже,

- підвищення температури земної поверхні відбувається внаслідок накопичення парникових газів;
- до них належать водяна пара, вуглекислий газ тощо;
- причиною є спалювання вуглеводневої сировини (нафти, кам'яного вугілля, газу);
- накопичення смітєвих звалищ, несанкціонованих смітників, викиди вихлопних газів автомобілів, викиди заводів та фабрик, спалювання листя, трави тощо;
- парникові гази в атмосфері Землі затримують сонячне тепло, що призводить до танення льодовиків, підвищення рівня моря, частіші та сильніші екстремальні погодні явища, зміна кліматичних умов, що тягне за собою глобальні наслідки для екосистем та біосфери в цілому.

Обговорення результатів дослідження колообігу речовин (колообіг Карбону).

Отже,

- колообіг речовин – це багаторазова участь хімічних елементів у процесах, які протікають у біосфері;
- біосфера – це географічна оболонка Землі населена живими організмами (гідросфера, частина літосфери та атмосфери);
- основною рушійною силою колообігу і його джерелом енергії є Сонце й сила тяжіння;
- біологічний цикл Карбону полягає в тому, що вуглець у вигляді CO_2 поглинається рослинами та планктоном світового океану;
- із рослин, що служать кормом для тварин, Карбон переходить у тваринні організми;
- тварини виділяють Карбон у вигляді вуглекислого газу під час дихання;
- при відмиранні тварини і рослини гниють, частково перетворюються на вуглекислий газ;
- утворюють вапняки, доломіти, карбонати, торф.



Обговорення результатів дослідження особливостей атома Карбону в природі.

Отже,

- основою органічних сполук є атом Карбону (білки, жири, вуглеводи);
- джерелом Карбону на нашій планеті є кам'яне вугілля, нафта, природні гази, торф, утворені рештками рослин і тварин, мінеральні джерела;
- найбільше вуглецю у лісовому ґрунті та підстилці, саме ліси помірного поясу утримують більшість ґрунтового Карбону, який рослини свого часу забрали з атмосфери;

- Карбон у природі трапляється у вільному стані у вигляді таких сполук як алмаз, графіт;
- унікальна роль Карбону в живій природі обумовлена його властивостями, яких у такому поєднанні не має жоден елемент періодичної системи;
- він є скелетною основою всіх органічних сполук живих організмів.



ПОДУМАЙТЕ!

Навколо нас таке різноманіття барв природи, живих організмів, величні ліси, блакитні водойми. Все це підвищує нам настрій, дає можливість жити, мріяти, працювати, рости, вдосконалюватись. Але ми повинні пам'ятати, що все це можна втратити, якщо не цінувати, не берегти, не відновлювати, а тільки використовувати.

То ж яка роль людини? Чи можна стверджувати, що ми залежимо від зелених рослин? Від морських глибин? Від чистого, збалансованого повітря? Чи потрібно фасувати сміття? Чи можна бездумно спалювати залишки рослин?

Ви сьогодні молодці! Дуже добре попрацювали. Багато чого дізнались, зрозуміли та усвідомили.



Творче завдання.

Розв'яжіть задачу.

Розрахуйте, яка маса вуглекислого газу виділиться при спалюванні метану масою 1 кг.

IV. Творче завдання



Обговоріть вдома з батьками важливість сортування сміття. Спробуйте зробити це самотужки.

Додаткова інформація.

V. Закріплення вивченого матеріалу

- 1) Чи однаковий вплив кліматичних змін на різні регіони планети?
- 2) Які парникові гази знаходяться в атмосфері?
- 3) Яка взаємодія рослин і тварин в екосистемах.
- 4) Де найбільше скупчення Карбону на планеті?

VI. Підбиття підсумків уроку. Рефлексія, самооцінювання учнів, висновки.

Сьогодні на уроці я...

- Мої можливості...
- Мені сподобалось працювати в групі, тому що...

Підсумовуємо. Доповніть речення:

- Я знаю ...
- Я можу ...
- Я вмію ...

Вчитель. Дякую! Сьогодні ви працювали надзвичайно активно. Дізнались багато важливої інформації для себе та своїх рідних. Тож, будьте завжди розумними, ввічливими, розважливим. Бережіть себе і все, що навколо вас!



VI. Домашнє завдання.

Інструктаж з виконання домашнього завдання:

8. Опрацюйте §.....
9. Проведіть домашній експеримент із сортування сміття.
10. Чи важко це було зробити?

Урок 38

Тема. НАВЧАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ «ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВУГЛЕКИСЛОГО ГАЗУ, ВИЯВЛЕННЯ ВУГЛЕКИСЛОГО ГАЗУ В ПРОДУКТАХ ЗГОРАННЯ»

Навчально-освітня мета: формувати навички виконання найпростіших операцій із використанням лабораторного обладнання та правил безпеки життєдіяльності під час досліджень у кабінеті хімії; вчити спостерігати, досліджувати об'єкти та явища самостійно / в групі за складеним планом, аналізувати, фіксувати результати дослідження; формулювати висновки; презентувати результати дослідження; виховувати бережливе ставлення до обладнання кабінету хімії.

Тип уроку: навчальне дослідження.

Навчальне обладнання: підручник, робочий зошит, лабораторне обладнання, інструкційна картка.

Ключові компетентності: громадянські та соціальні компетентності, компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій, вільне володіння державною мовою, математична, екологічна, інноваційність, інформаційно-комунікаційна, навчання впродовж життя, соціальна та громадянська, культурна компетентності.

Хід уроку

Технологічна карта

Етап уроку	Відведений час (хв)	Компетентції	Види діяльності
Організаційний момент	3	Громадянські та соціальні компетентності	Організація класу Хвилинка позитиву Дослід «Рибка фугу»
Актуалізація опорних знань	3	Компетентність у галузі природничих наук	Визначення мети й завдання досліджень відповідно до сформульованої проблеми, формулювання гіпотези дослідження
Інструктаж із правил безпеки життєдіяльності під час досліджень	5	Громадянські та соціальні компетентності	Правила безпеки під час роботи в кабінеті хімії
Навчальне дослідження	15	Навчання впродовж життя, математична, екологічна, інноваційність	«Дослідження властивостей вуглекислого газу, виявлення вуглекислого газу в продуктах згорання.»
Оформлення звіту, аналіз результатів дослідження, формулювання висновків	15	Вільне володіння державною мовою Культурна компетентність	Спостерігає, досліджує об'єкти та явища самостійно / в групі за складеним планом, фіксує його результати
Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів	4	Громадянські та соціальні компетентності	Оцінювання за спільно розробленими критеріями власної діяльності у групі / роботу групи

I. Організаційний момент. Хвилинка позитиву.



Демонстрація досліду «Рибка фугу»

Заздалегідь підготувати кульки для досліду. Запросити когось із учнів щоб хлопнули долонею по кульці.

Дослід «Рибка фугу»



1. У повітряну кульку (заздалегідь на ній намалювати очі, рот та колючки) через лійку насипати 4 чайні ложки соди.
2. За допомогою ножиць відрізати частинку одноразової рукавички та обережно налити в неї оцет. Утворену капсулу щільно зав'язати гумкою і покласти в повітряну кульку із содою.
3. Повітряну кульку міцно зав'язати.
4. Долонею хлопнути по повітряній кульці та спостерігати її збільшення.

II. Актуалізація опорних знань

1. Що відбулося із кулькою?
2. Чому вона збільшилась в розмірах?

Сьогодні ми познайомимось із газом який наповнив кульку. А який хімічний елемент входить до його складу ви зараз відгадаєте.

Цей елемент цікавий тим,

Що є кілька простих сполук із ним,

Утворює графіт, алмази,

І відомий ще як сажа. (Карбон)

Інформаційний матеріал. Властивості вуглекислого газу (CO_2)

Вуглекислий газ, також відомий як діоксид вуглецю або карбон(IV) оксид, є хімічною сполукою з формулою CO_2 . Він є безбарвним газом без запаху, який відіграє важливу роль у природних процесах та має різноманітні властивості. Додаток до уроку №38.1

Важливо зазначити, що вуглекислий газ є необхідним для життя на Землі, але його надмірна концентрація в атмосфері призводить до негативних наслідків для навколишнього середовища. Тому важливо зменшувати викиди вуглекислого газу та шукати шляхи його уловлювання та зберігання. Додаток до уроку №38.2

III. Навчальне дослідження: «Дослідження властивостей вуглекислого газу, виявлення вуглекислого газу в продуктах згорання».

IV. Інструктаж із правил безпеки життєдіяльності під час досліджень.

Інструкційна картка.

	Мета: Навчити у лабораторних умовах добувати вуглекислий газ і доводити його наявність; формувати навички роботи і лабораторним обладнанням і хімічними реактивами, дотримуватись правил техніки безпеки; виховувати бережливе ставлення до обладнання, реактивів та власного здоров'я.
	Обладнання: ступка з товкачиком, піпетка, шпатель, порцелянова чашка, пробіркотримач, спиртівка, штатив, сірники, лабораторний штатив, штатив для пробірок, свічка, пробірки, корок з газовідвідною трубкою, хімічна склянка.
	Речовини: вугілля (деревне вугілля або вугілля для грилю), ложка для спалювання (або металева сітка), склянка або колба, вапняна вода (розчин

	кальцій гідроксиду $\text{Ca}(\text{OH})_2$, шматок мармуру або крейди, хлоридна кислота, вапняна вода, сода, оцет.
	Об'єднайтеся в групи. 1. Сформулюйте гіпотезу, як отримати вуглекислий газ. 2. Складіть план експерименту на основі інструкційної картки та спрогнозуйте результати. 3. Сформулюйте висновки за власними спостереженнями. Поміркуйте, з якими ще речовинами чи матеріалами можна виконати такий експеримент. Повторення принципів ефективної групової роботи: – висловлювати свої думки таким чином, щоб їх розуміли інші; – уважно слухати, коли говорять інші; – вирішуючи проблеми за допомогою слів; – пропонувати свої ідеї.
	Інструктаж із правил безпеки та охорони праці під час виконання роботи.
	Порядок виконання роботи
1. 	Добування вуглекислого газу та дослідження його властивостей.
Дослідження Висновок.	Дослід 1 1. У пробірку покладіть кілька шматочків крейди або мармуру й долейте 2 мл розведеної хлоридної кислоти. Спостереження: 2. Занурте у пробірку запалену скіпку. Спостереження: 3. Опустіть газовивідну трубку у пробірку з водою, додайте декілька крапель лакмусу. Спостереження: 4. Пробірку закрийте пробкою з газовідвідною трубкою, кінець якої занурте в пробірку з вапняною водою (1-2 мл). Спостереження: 5. Продовжуйте пропускати газ у цю саму пробірку протягом 5-7 хв. Спостереження: 6. Пробірку з утвореним розчином нагрійте до кипіння. Спостереження: 7. Сформулюйте висновки за власними спостереженнями. У лабораторних умовах вуглекислий газ можна добути _____ За наявності вуглекислого газу палаюча скіпка _____, оскільки _____. У разі дії вуглекислого газу на вапняну воду відбувається утворення _____, а під час подальшої дії _____. Під час нагрівання _____, перетворюється на _____.

10.	Демонстрація дослідів.	https://www.youtube.com/watch?v=i2HKhcoMhb4&ab_channel=%D0%A5%D1%96%D0%BC%D1%96%D1%8F-%D1%86%D0%B5%D1%86%D1%96%D0%BA%D0%B0%D0%B2%D0%BE%21
-----	------------------------	---



V. Досліди з вуглекислим газом: цікаві та повчальні експерименти



Відео «Цікава хімія з Юлією Мірошніченко»

У відео є відповіді на наступні питання:

1. Чим гасити нафтопродукти.
2. Чому одну італійську печеру називають "Собачою" , імітація Собачої печери.
3. Чим шкідливий кальян
4. Доведено наявність вуглекислого газу у видихуваному повітрі людиною.

Відео «Цікава хімія з Юлією Мірошніченко»

У відео є відповіді на наступні питання:

- 1.Відомі алотропні модифікації Карбону. Оксиди Карбону.
2. Що спільного у алмазу та графіту?
3. Чому палити цигарки шкідливо?

VI. Рефлексія. Самооцінювання.

Є така собі вода, має назву "вапняна".

Газ крізь неї пропускаєм, каламуть спостерігаєм.

Знову газ у розчин йде, розчиняючи усе,

Осад був і вже нема. Що за реакція така?

(Якісна реакція визначення наявності вуглекислого газу).



VII. Домашнє завдання.

Домашній експеримент:

Довести наявність вуглекислого газу у видихуваному повітрі людиною.

• Які відомі оксиди Карбону?

Який склад вуглекислого газу?

• Яка роль вуглекислого газу у житті людини?

• Створити інфографіку.

Як зменшити видики вуглекислого газу, варіанти вирішення проблеми? Додаток 38.2.

Додаток до уроку №38.1

Вуглекислий газ, також відомий як діоксид вуглецю або карбон(IV) оксид, є хімічною сполукою з формулою CO_2 . Він є безбарвним газом без запаху, який відіграє важливу роль у природних процесах та має різноманітні властивості.

Фізичні властивості:

- **Агрегатний стан:** За звичайних умов вуглекислий газ перебуває у газоподібному стані. При охолодженні до температури нижче $-78,5^\circ\text{C}$ він перетворюється на твердий стан, відомий як "сухий лід".
- **Колір та запах:** Безбарвний газ без запаху.
- **Густина:** Густина вуглекислого газу більша за густину повітря, тому він має тенденцію накопичуватися в низинах та погано провітрюваних приміщеннях.
- **Розчинність у воді:** Помірно розчинний у воді. Розчинність збільшується зі зниженням температури.

- **Температура кипіння:** -78,5 °C (сублімація).
- **Температура плавлення:** -56,6 °C.

Хімічні властивості:

- **Негорючий:** Вуглекислий газ не підтримує горіння та сам не горить.
- **Хімічно інертний:** За звичайних умов вуглекислий газ є хімічно малоактивним.
- **Реакція з водою:** Розчиняючись у воді, вуглекислий газ утворює слабку вугільну кислоту (H_2CO_3): $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3$
- **Реакція з лугами:** Вуглекислий газ реагує з лугами, утворюючи солі карбонати або гідрокарбонати.
- **Фотосинтез:** Рослини використовують вуглекислий газ для фотосинтезу, процесу, під час якого вони перетворюють його на органічні речовини та кисень.

Біологічна роль:

- **Фотосинтез:** Вуглекислий газ є основою для фотосинтезу, процесу, за допомогою якого рослини виробляють собі їжу.
- **Дихання:** Живі організми, включаючи людей, видихають вуглекислий газ як продукт метаболізму.
- **Парниковий газ:** Вуглекислий газ є парниковим газом, який сприяє утриманню тепла в атмосфері Землі та впливає на клімат.

Застосування:

- **Харчова промисловість:** Використовується для газування напоїв, консервування продуктів та створення модифікованої атмосфери для зберігання.
- **Зварювання:** Використовується як захисний газ під час зварювання.
- **Пожежогасіння:** Використовується в вогнегасниках для гасіння пожеж.
- **Хімічна промисловість:** Використовується для виробництва сечовини, метанолу та інших хімічних речовин.
- **Медицина:** Використовується в деяких медичних процедурах, таких як лапароскопія.

Вплив на навколишнє середовище:

- **Глобальне потепління:** Збільшення концентрації вуглекислого газу в атмосфері є однією з основних причин глобального потепління та зміни клімату.
- **Закислення океану:** Розчинення вуглекислого газу у воді призводить до закислення океану, що негативно впливає на морські організми.

Додаток до уроку №38.2

Інфографіка. Як кожен з нас може допомогти зменшити викиди CO_2

Текст на інфографіці: Як зменшити викиди CO_2 ?



Важливо зазначити, що вуглекислий газ є необхідним для життя на Землі, але його надмірна концентрація в атмосфері призводить до негативних наслідків для навколишнього середовища. Тому важливо зменшувати викиди вуглекислого газу та шукати шляхи його уловлювання та зберігання.

Як зменшити викиди вуглекислого газу?

Транспорт:

- **Обирайте громадський транспорт, велосипед або ходіть пішки.** Це зменшить кількість автомобілів на дорогах і, відповідно, викиди CO_2 .
- **Відмовтеся від використання особистого автомобіля, якщо це можливо.** Навіть короткі поїздки на автомобілі сприяють збільшенню викидів.
- **Обирайте електромобілі або гібридні автомобілі.** Вони мають менший вплив на навколишнє середовище, ніж традиційні автомобілі з двигуном внутрішнього згоряння.

Енергія:

- **Використовуйте енергозберігаючі лампи та прилади.** Вони споживають менше енергії, що зменшує потребу у виробництві електроенергії та викиди CO₂.
- **Вимкайте електроприлади, коли вони не використовуються.** Навіть у режимі очікування багато приладів споживають енергію.
- **Перейдіть на відновлювані джерела енергії, такі як сонячні панелі або вітрові турбіни.** Це зменшить залежність від традиційних джерел енергії, які сприяють викидам CO₂.

Харчування:

- **Їжте більше рослинної їжі та менше м'яса.** Виробництво м'яса потребує більше ресурсів та енергії, що призводить до більших викидів CO₂.
- **Купуйте місцеві та сезонні продукти.** Транспортування продуктів на великій відстані сприяє викидам CO₂.
- **Зменшуйте кількість харчових відходів.** Викидання їжі сприяє викидам CO₂ через розкладання органічних речовин.

Побутові звички:

- **Сортуйте сміття та переробляйте його.** Переробка матеріалів потребує менше енергії, ніж виробництво нових.
- **Використовуйте багаторазові речі замість одноразових.** Це зменшить кількість сміття та викидів CO₂, пов'язаних з виробництвом одноразових речей.
- **Економте воду.** Витрата води також потребує енергії, тому економія води сприяє зменшенню викидів CO₂.

Освіта та пропаганда:

- **Діліться цією інформацією з друзями та родиною.** Чим більше людей знає про способи зменшення викидів CO₂, тим більший вплив ми можемо мати.
- **Підтримуйте організації, які борються зі зміною клімату.** Разом ми можемо досягти більших результатів.

Пам'ятайте, що кожен з нас може зробити свій внесок у боротьбу зі зміною клімату!

Урок 39

Тема. МОДЕЛЮВАННЯ КОЛООБІГУ КАРБОНУ В УМОВАХ ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНОГО ГАЗУ ТА ЗАМІНИ ЙОГО НА БІОГАЗ. ВИСЛОВЛЕННЯ ГІПОТЕЗИ ЩОДО МОЖЛИВИХ ШЛЯХІВ ДЕКАРБОНІЗАЦІЇ ЕКОНОМІКИ

Навчально-освітня мета: дослідити колообіг Карбону при використанні природного газу та біогазу; вчити складати модель, що демонструє вплив різних джерел енергії на баланс CO₂. Висловити гіпотези щодо можливих шляхів декарбонізації економіки. Розвивати вміння встановлювати причинно-наслідкові зв'язки; сприяти розвитку наполегливості в навчанні. Виховувати гуманізм, колективізм, активну позицію в навчанні та житті. Вчити висловлювати гіпотези, робити висновки та узагальнення. Формувати предметну компетентність учнів про природу та природничі науки, удосконалювати й корегувати вміння здійснювати пошук та працювати з джерелами наукової інформації з хімії.

Тип уроку: інтегрований.

Форма уроку: бесіда, розповідь, дослідження, демонстрація, самостійна робота, дебати, творча робота в групах, парах.

Навчальне обладнання: підручник, робочий зошит, матеріали та інструменти для дослідження згідно інструкції, джерела інформації, схеми, графіки, малюнки, джерела інформації.

Ключові компетентності: громадянські та соціальні компетентності, компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій, вільне володіння державною мовою, математична, екологічна, інноваційність, інформаційно-комунікаційна, навчання впродовж життя, соціальна та громадянська, культурна компетентності.

Хід уроку

Технологічна карта

Етап уроку	Відведений час (хв)	Компетенції	Види діяльності
Організаційний момент	2	Навчання впродовж життя, математична	Організація класу Хвилинка позитиву
Актуалізація опорних знань	1	Обізнаність та самовираження	Робота в парі загадка
Мотивація учіння школярів.	10	Інформаційна, навчання впродовж життя	Аналіз, порівняння, складання таблиці.
Вивчення нового матеріалу	15	Компетентність у галузі природничих наук Інформаційно-комунікаційна компетентність	Дослідження. Моделювання колообігу Карбону в умовах використання природного газу та заміни його на біогаз.
Закріплення вивченого матеріалу	15	Обізнаність та самовираження Вільне володіння державною мовою Культурна компетентність	Висловлення гіпотези щодо можливих шляхів декарбонізації економіки.
Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки.	2	Громадянські та соціальні компетентності	Формувальне оцінювання, взаємооцінюван-ня, прибирання робочого місця

I. Організаційний момент.

Хвилинка позитиву.

Перетворюємося на частинки природи! (Виконують дії)

1. **Випаровуємося, як вода!** – підніміть руки вгору, повільно потягніться.
 2. **Падаємо дощем!** – плавно опустіть руки вниз, зробіть кілька присідань.
 3. **Рослини п'ють воду!** – нахиліться вперед, доторкніться до підлоги (імітація коренів).
 4. **Вдихаємо CO₂, видихаємо O₂!** – зробіть глибокий вдих і повільний видих.
 5. **Біжимо, як тварини у природі!** – швидкий біг на місці 10 секунд.
 6. **Речовини повертаються у ґрунт!** – повільно присядьте, ніби стаєте частиною природи.
 7. **Вітер все піднімає і розганяє!** - піднімаються, крутяться навколо осі і махають руками.
- Висновок:** Колообіг речовин – це життя! Рухаючись, ми повторюємо природні процеси!

II. Актуалізація опорних знань. Розгадайте загадку.



Я народився в глибинах землі,
В вугіллі чорному, як ніч.
Потім згорів у вогні,
І в небо злетів, як птах.
Ховаюсь у ґрунті, у газах, в воді,
У листі зеленім, у кожній рослині.
Я дихаю з вами, у вогнищах я,
Без мене немає життя на Землі.
Як паливо в пічці – лечу в небеса,
І в листі знов ось – яскрава краса.

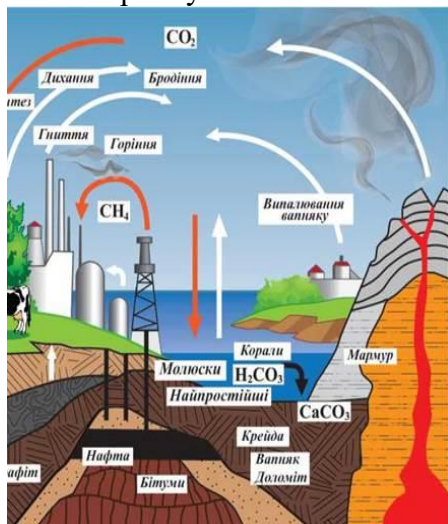
По колу безмежно я мандрую,
Що за елементом я існую? (Карбон)

III. Мотивація учіння школярів. Вивчення нового матеріалу.

Карбон є одним з основних елементів, що забезпечує життя на Землі. Сполуки Карбону містяться в усіх живих організмах і відіграють головну роль у процесах їх життєдіяльності. У природі постійно відбуваються процеси, які забезпечують рух сполук Карбону між оболонками Землі. Таке регулювання балансу між викидами та поглинанням сполук Карбону дозволяє екосистемам існувати в стабільних умовах.

Робота в парі.

Обговоріть процеси, які позначені стрілками. Поміркуйте, які речовини з вам відомих у своєму складі містять Карбону. Чи змогло б людство існувати без них? Поясніть вплив людини на колообіг Карбону?



АТМОСФЕРА

Вивільнення вуглекислого газу під час дихання живих організмів (включаючи людське дихання).
Згорання викопного палива (природний газ, вугілля, нафта) у транспорті, промисловості, енергетиці.
Виверження вулканів: вивільнення вуглекислого газу з літосфери в атмосферу.
Поглинання вуглекислого газу рослинами.

Закладення Карбону в гірських породах.
Створення викопного палива (фосфат, вугілля, природний газ) із решток рослин і тварин, що накопичуються в літосфері і протягом мільйонів років перетворюються в паливо.
Вивітрювання гірських порід, під час якого Карбон вивільняється з порід і потрапляє у води річок, озер та океанів.

ЛІТОСФЕРА

ГІДРОСФЕРА

• Розчинення вуглекислого газу у водах океанів, річок, озер.
• Фотосинтез водоростей і планктону, що поглинають вуглекислий газ для свого росту.
• Транспортування розчиненого вуглекислого газу на різні глибини та частини океану.
• Окиснення органічних решток у воді, вивільнення Карбону в глибоких шарах океану та його повернення до атмосфери.

C
12.011
Карбон

• Дихання організмів, яке вивільняє вуглекислий газ в атмосферу.
• Розкладання решток мікроорганізмів, що повертає Карбон у ґрунт та атмосферу.
• Продуктування метану (CH_4) в анаеробних умовах (болота, океанічне дно). Поглинання вуглекислого газу рослинами під час фотосинтезу.
• Фіксація атмосферного вуглекислого газу рослинами та іншими фотосинтезуючими організмами.

БІОСФЕРА

1. Колообіг Карбону при використанні природного газу (CH_4)

- Природний газ (метан) видобувається з підземних родовищ.
- Під час спалювання метану: $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{енергія}$
- Викиди CO_2 накопичуються в атмосфері → парниковий ефект, глобальне потепління.
- Викопний метан не відновлюється природним шляхом за короткий період.

2. Колообіг Карбону при використанні біогазу

- Біогаз утворюється при розкладі органічних відходів:
 $\text{Органіка} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{CH}_4$
- При спалюванні біогазу також утворюється CO_2 , але:
- Це той самий CO_2 , що рослини поглинули з атмосфери → нейтральний баланс.
- Органічні відходи продовжують відновлювати цикл.

3. Порівняння впливу природного газу та біогазу на клімат (запис у зошит)

Параметр	Природний газ	Біогаз
Походження	Викопне паливо	Відновлюване паливо
Викиди CO_2	Викидає додатковий CO_2	Нейтральний баланс CO_2
Джерело метану	Газові родовища	Органічні відходи
Відновлюваність	Мільйони років	Декілька тижнів/місяців
Вплив на декарбонізацію	Збільшує викиди парникових газів	Зменшує залежність від викопного палива

Процес виробництва біогазу

1. **Завантаження сировини:** Органічна сировина завантажується в біогазовий реактор.
2. **Анаеробне розкладання:** У реакторі створюються анаеробні умови (без кисню), де бактерії розщеплюють органічні речовини на простіші сполуки, такі як метан (CH_4) та вуглекислий газ (CO_2).
3. **Утворення біогазу:** Утворена газова суміш, яка називається біогазом, складається переважно з метану (50-75%) та вуглекислого газу (25-50%).
4. **Очищення біогазу:** Біогаз може містити домішки, такі як сірководень (H_2S), які необхідно видалити для подальшого використання.
5. **Використання біогазу:** Очищений біогаз можна використовувати для виробництва електроенергії та тепла, як паливо для транспорту або для інших потреб.

Біогаз є сумішшю метану (60-70%), CO_2 та невеликих кількостей інших газів. Біогаз можна використовувати для отримання електроенергії та для задоволення потреб в опаленні чи приготуванні їжі.

Біометан – це майже на 100%, метан, що утворюється або шляхом збагачення біогазу, або шляхом газифікації твердої біомаси. Збагачений біометан не відрізняється від природного газу, тому його можна транспортувати та використовувати таким же чином. Біометан має переваги щодо природного газу, залишаючись при цьому вуглецево нейтральним.

Переваги біогазу та біометану Виробництво сприяє вирішенню двох глобальних проблем сучасного життя: зростання кількості органічних відходів, що виробляються сучасними суспільствами та економіками, та негативного впливу викидів парникових газів на клімат.

IV. Дослідження. Моделювання колообігу Карбону в умовах використання природного газу та заміни його на біогаз.



Для виконання навчального дослідження учні об'єднуються в групи:
Група 1 — Атмосфера; Група 2 — Біосфера; Група 3 — Літосфера; Група 4 — Гідросфера

Варіант 1: Використання природного газу

Матеріали: Картки або схеми, що показують процеси: видобуток CH_4 → спалювання → CO_2 в атмосфері → нагрівання планети.

Стрілки між компонентами моделі (односторонні → викиди CO_2 не повертаються в корисну форму).

Варіант 2: Використання біогазу

Матеріали: Органічні відходи → бродіння → утворення біогазу → спалювання → CO_2 , який знову поглинається рослинами. Цикл замкнений (двосторонні стрілки).

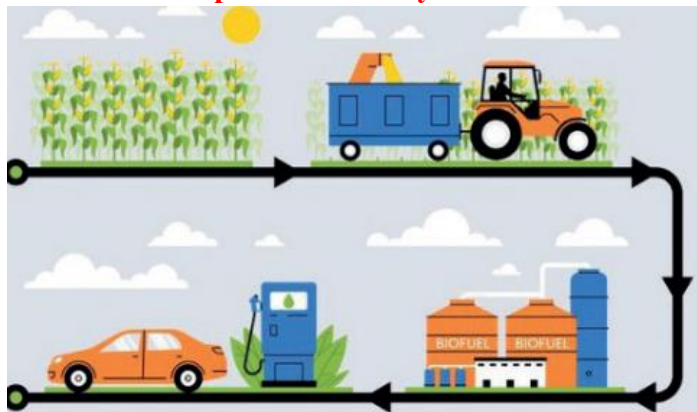
Порядок виконання роботи:

1. Проаналізуйте інформацію «Сировина для виробництва біогазу» Додаток 39.1 (Сировина для виробництва біогазу - сільськогосподарські відходи (гній, солома, рослинні залишки); харчові відходи; очисні споруди стічних вод; тверді побутові відходи, органіка на смітєвих полігонах).
2. Візуалізуйте почуту і побачену інформацію за одним із варіантів. Намалуйте малюнок, який демонструватиме 5-7 описаних процесів. Стрілочками покажіть взаємозв'язки між ними.
3. Змодельуйте колообіг Карбону в умовах використання природного газу та заміни його на біогаз за допомогою роздаткового матеріалу (малюнки, кольоровий папір, скотч, ножиці, листя, лампочка, пластикові стакани, шкірка від банана, яблуко, шматок торфу, кам'яне вугілля, дитяча машинка, печиво...).
4. Зробіть висновки. Що залишилося незмінним? Які основні відмінності? Обговоріть, чи працюють біогазові установки у вашому регіоні. Підготуйте коротку доповідь про реальні

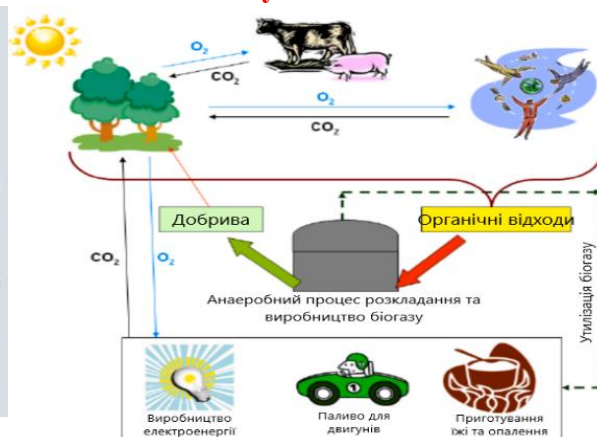
прикладі використання біогазу для зниження викидів в атмосферу та вплив цих ініціатив на стан довкілля. За потреби використайте додаткові джерела інформації

5. (Учні демонструють та обговорюють зображений ними цикл).

Етапи одержання біогазу



Колообіг біогазу



V. Закріплення вивченого матеріалу

Гіпотези щодо декарбонізації економіки Додаток до уроку 39.2

- **Що таке декарбонізація?** Це процес зменшення викидів CO_2 , особливо в енергетиці та промисловості.

- **Шляхи декарбонізації:** Перехід від природного газу до біогазу. Розвиток водневої енергетики (H_2 як паливо). Використання технологій уловлювання CO_2 (наприклад, зберігання у підземних резервуарах). Збільшення частки сонячної та вітрової енергетики. Збереження та розширення лісів (вони поглинають CO_2).

Формування гіпотез:

- Що буде, якщо всі країни перейдуть на біогаз?
- Чи можливо повністю відмовитися від природного газу?
- Як зміниться клімат, якщо використання викопного палива зменшиться на 50%?

Проведіть дебати на тему: «Чи може людство повністю перейти на відновлювані джерела енергії для стабілізації клімату?». (Представники позиції ствердження наводять аргументи за повний перехід на відновлювані джерела енергії, представники опозиції заперечення – за комбінацію традиційних і відновлюваних джерел енергії).

VI. Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки.

Прізвище

Ім'я

Клас

Самооцінювання «Я і моя група»

Оцініть свій емоційний стан роботи в групі.





VII. Домашнє завдання.

Дослідити історію вивчення процесу бродіння. Додаток 39.3

1. Луї Пастер. Початок вивчення процесу бродіння.
2. Біогаз – газ утворений у результаті бродіння.
3. Роль мікроорганізмів в утворенні біогазу

ДОДАТКИ до уроку №39

Додаток до уроку 39.1 Сировина для виробництва біогазу.

Додаток до уроку 39.2



Декарбонізація економіки є важливим кроком для боротьби зі зміною клімату та досягнення сталого розвитку. Існує багато шляхів досягнення цієї мети, які включають в себе:

1. **Перехід на відновлювані джерела енергії:**

- **Сонячна енергія:** Україна має значний потенціал для розвитку сонячної енергетики, особливо в південних регіонах.
- **Вітрова енергія:** Вітер також є відновлюваним джерелом енергії, яке може бути використане для виробництва електроенергії.
- **Гідроенергетика:** Україна має розгалужену мережу річок, що створює сприятливі умови для розвитку гідроенергетики.
- **Біоенергетика:** Використання біомаси, такої як деревина, солома та інші органічні відходи, може бути ефективним способом отримання енергії.

2. **Підвищення енергоефективності:**

- **Утеплення будівель:** Покращення теплоізоляції будівель дозволить зменшити споживання енергії на опалення.
- **Використання енергоефективного обладнання:** Заміна старого обладнання на сучасне, більш ефективне, допоможе знизити енергоспоживання.
- **Розвиток громадського транспорту:** Збільшення використання громадського транспорту та зменшення кількості автомобілів на дорогах сприятиме зниженню споживання палива.

3. **Розвиток водневої енергетики:**

- Водень може бути використаний як паливо для виробництва електроенергії та транспорту.
- Виробництво водню з відновлюваних джерел енергії є екологічно чистим способом отримання енергії.

4. **Впровадження технологій уловлювання та зберігання вуглецю:**

- Ці технології дозволяють зменшити викиди вуглецю в атмосферу шляхом їх уловлювання та зберігання під землею.

5. **Зміни в сільському господарстві:**

- **Оптимізація використання добрив:** Надмірне використання азотних добрив призводить до викидів парникових газів. Оптимізація їх використання допоможе зменшити ці викиди.

- **Розвиток органічного сільського господарства:** Органічне сільське господарство сприяє зменшенню викидів парникових газів та збереженню біорізноманіття.

6. Зміни у промисловості:

- **Використання відновлюваних джерел енергії:** Перехід на відновлювані джерела енергії в промисловості допоможе зменшити викиди парникових газів.

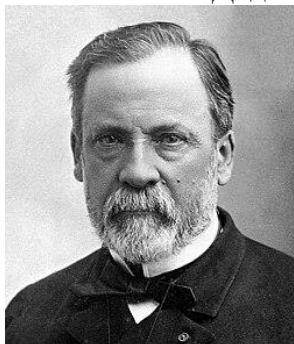
- **Впровадження енергоефективних технологій:** Модернізація обладнання та впровадження енергоефективних технологій сприятиме зниженню енергоспоживання в промисловості.

7. Освіта та інформування:

- Підвищення обізнаності населення про зміну клімату та шляхи її вирішення є важливим кроком для досягнення декарбонізації економіки.

Важливо зазначити, що декарбонізація економіки є складним завданням, яке потребує комплексного підходу та співпраці між урядом, бізнесом та громадськістю.

Додаток до уроку 39.3 Історія вивчення процесу бродіння



Історично важливість бродіння вперше підкреслив Луї Пастер у середині 19 століття, поклавши початок зимології, вивченню процесів бродіння. Мікроорганізми, як прокаріоти, так і еукаріоти, є основними агентами бродіння. У той час як деякі організми, відомі як облигатні анаероби, покладаються виключно на бродіння для виробництва енергії, інші, так звані факультативні анаероби, можуть перемикатися між бродінням і аеробним диханням залежно від умов середовища.

Біогаз — це безбарвний горючий газ, який утворюється шляхом біологічного розщеплення органічних речовин, що відбувається за відсутності кисню. Біогаз надходить із «біогенних матеріалів» і генерується з біорозкладаних матеріалів, таких як біомаса, зелені відходи коров'ячого гною та сільськогосподарські відходи, такі як маніок, цукрова тростина тощо. Біогаз складається з суміші різних газів, головним чином метану (CH_4), вуглекислий газ (CO_2), 1-5% інших газів, включаючи водень (H_2). Газ виробляють бактерії, які виникають під час біодеградації органічних матеріалів в анаеробних умовах. Енергія, яка виділяється з біогазу, робить його придатним паливом для опалення та приготування їжі. Біогаз також можна використовувати в анаеробному реакторі, де енергія в газі перетворюється на електроенергію та тепло за допомогою газового двигуна.

Друга половина 19 століття ознаменувалася виробництвом біогазу. Газ, що утворюється в результаті анаеробного зброджування (AD) органічної речовини, яка включає екскременти тварин і людини, кухонні та сільськогосподарські відходи, міські відходи, біомасу водоростей і рослин тощо, зі збалансованим циклом вуглецю, називається біогазом (Рис. 1). Біогаз є джерелом відновлюваної енергії, подібно до сонячної, вітрової та геотермальної енергії.

Урок 40

Тема. МІНІПРОЄКТ ІЗ РОЗРОБЛЕННЯ ІНФОГРАФІКИ: ПРОГНОЗУВАННЯ МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ КИСНЮ, ОЗОНУ, ВОДНЮ, ВУГЛЕКИСЛОГО І ЧАДНОГО ГАЗІВ З ОГЛЯДУ НА ЇХНІ ВЛАСТИВОСТІ. ПЕРЕВІРКА ПРОГНОЗІВ ЗА ДЖЕРЕЛАМИ ІНФОРМАЦІЇ

Навчально-освітня мета: Дослідити властивості газів та їхні сфери застосування. Створити інфографіку, що демонструє прогнозоване використання цих газів. Перевірити прогнози за достовірними джерелами інформації. Розвинути навички критичного мислення та графічного представлення даних. Формувати предметну компетентність учнів про природу та

природничі науки, удосконалювати й корегувати вміння здійснювати пошук та працювати з джерелами наукової інформації з хімії.

Тип уроку: інтегрований.

Форма уроку: бесіда, дослідження, мініпроект, створення інфографіки, демонстрація, творча графічна робота.

Навчальне обладнання: підручник, робочий зошит, джерела інформації, схеми, графіки, малюнки.

Ключові компетентності: громадянські та соціальні компетентності, компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій, вільне володіння державною мовою, математична, екологічна, інноваційність, інформаційно-комунікаційна, навчання впродовж життя, культурна компетентності.

Хід уроку

Технологічна карта

Етап уроку	Відведений час (хв)	Компетенції	Види діяльності
Організаційний момент	2	Соціальна та культурна компетентності	Організація класу Формування команд
Актуалізація опорних знань	2	Обізнаність та самовираження	Етапи виконання мініпроекту
Мотивація учіння школярів.	3	Інформаційна, навчання впродовж життя	Визначають властивості газів
Вивчення нового матеріалу	8	Компетентність у галузі природничих наук Інформаційно-комунікаційна компетентність	Робота з науковими джерелами.
Закріплення вивченого матеріалу	15	Обізнаність та самовираження Вільне володіння державною мовою Культурна компетентність	Створення інфографіки Презентація результатів. Аналіз та перевірка прогнозів
Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки.	15	Громадянські та соціальні компетентності	Формувальне оцінювання, взаємооцінювання, прибирання робочого місця

I. Організаційний момент.

Вступне обговорення:

- Чому важливо прогнозувати можливості застосування хімічних речовин?
- Які джерела інформації можна використовувати для перевірки наукових прогнозів?

Формування команд (3-4 особи в групі).

II. Актуалізація опорних знань.

Етапи виконання мініпроекту

1-й етап: Дослідження властивостей газів. Робота з науковими джерелами.

2-й етап: Створення інфографіки

3-й етап: Презентація результатів. Кожна команда коротко презентує свою інфографіку (3-5 хв.) Аналіз та перевірка прогнозів.

III. Мотивація учіння школярів. Вивчення нового матеріалу.

Виконання мініпроекту

1-й етап: Дослідження властивостей газів

Команди досліджують хімічні та фізичні властивості кожного газу:

Газ	Основні властивості	Поточне застосування	Можливі майбутні сфери використання
Кисень (O_2)	Підтримує горіння, необхідний для дихання	Медична сфера, металургія, хімічна промисловість	Космічні місії, енергетика
Озон (O_3)	Сильний окисник, захищає від УФ-випромінювання	Дезінфекція, очищення води	Медичні технології, екологічна санація
Водень (H_2)	Легкий, горючий, висококалорійне паливо	Паливні елементи, хімічне виробництво	Альтернативна енергетика, транспорт майбутнього
Вуглекислий газ (CO_2)	Парниковий газ, добре розчиняється у воді	Газовані напої, теплиці	Використання в акумуляторах, карбонозахоплення
Чадний газ (CO)	Дуже токсичний, безбарвний, горючий	Металургія, хімічна промисловість	Альтернативне паливо, отримання синтез-газу

Робота з науковими джерелами:
Учні шукають інформацію про сучасне та майбутнє використання цих газів (статті, наукові публікації, офіційні звіти).

Коротко записують найважливіші факти.

Матеріали для створення інфографіки додатки до уроку 40.1;40,2; 40,3;40,4.

Зразок інфографіки

Інфографіка Прогнозування можливостей застосування вуглекислого та чадного газів: нові горизонти та виклики



2-й етап: Створення інфографіки

Використання онлайн-інструментів:

- Canva (<https://www.canva.com/>)
- Piktochart (<https://piktochart.com/>)
- Visme (<https://www.visme.co/>)

Структура інфографіки:

1. Назва проекту
2. Схеми та зображення для кожного газу

3. Таблиця або діаграма з прогнозами застосування

4. Джерела інформації

3-й етап: Презентація результатів. Аналіз та перевірка прогнозів

- Кожна команда коротко презентує свою інфографіку (3-5 хв)
- Інші команди можуть ставити запитання або доповнювати інформацію.
- Учні порівнюють свої прогнози з реальними науковими дослідженнями.
- Оцінюють можливі виклики у використанні кожного газу.
- Обговорюють, наскільки достовірні були використані джерела.

IV. Закріплення вивченого матеріалу

Головні ідеї:

- Хімічні речовини мають великий потенціал для майбутніх технологій.
- Важливо аналізувати інформацію та перевіряти її достовірність.
- Інфографіка допомагає доступно пояснити складні наукові поняття.

V. Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки.

Доповніть речення та оцініть свої досягнення:

Я дізнався/дізналася

Я знаю

Я можу

Я вмію

Я все розумію та можу пояснити.

Я ще не все розумію та допускаю помилки.

Мені важко відповісти на запитання.



VI. Домашнє завдання. Перевір себе.

1. Перейдіть на сайт за QR-кодом або за покликанням і виконайте вправу

<https://learningapps.org/watch?v=poi98gw5j24>



2. Знайдіть і виправте помилки, якщо вони є в даних твердженнях:

- 1) Формула природного газу CH_4 .
- 2) Метан і вуглекислий газ є парниковими газами.

Додаток до уроку 40.1

Можливості застосування кисню: від медицини до промисловості

Кисень, як один з найважливіших елементів на Землі, відіграє ключову роль у багатьох сферах нашого життя. Його унікальні властивості як окисника роблять його незамінним у різних галузях.

Медицина

• **Лікування дихальних захворювань:**

○ Киснева терапія використовується для лікування пацієнтів з низьким рівнем кисню в крові, що виникає при пневмонії, хронічній обструктивній хворобі легень (ХОЗЛ) та інших захворюваннях.

• **Хірургія:**

○ Кисень необхідний для підтримки життєдіяльності організму під час операцій.

• **Неонатологія:**

○ Недоношені діти часто потребують додаткового кисню для нормального розвитку.

Промисловість

• **Металургія:**

○ Кисень використовується для виплавки сталі, збагачення руд та інших металургійних процесів.

- **Хімічна промисловість:**
 - Кисень є сировиною для виробництва багатьох хімічних сполук, таких як озон, перекис водню, нітратна кислота.
- **Паперова промисловість:**
 - Кисень використовується для відбілювання целюлози.
- **Нафтопереробка:**
 - Кисень застосовується для підвищення ефективності процесів крекінгу нафти.

Інші сфери застосування

- **Зварювання:**
 - Кисень використовується в газовому зварюванні для підвищення температури полум'я.
- **Космонавтика:**
 - Кисень необхідний для дихання космонавтів і як окисник у ракетних двигунах.
- **Підводне плавання:**
 - Дихальні апарати для підводного плавання використовують стиснутий кисень або суміші газів з підвищеним вмістом кисню.
- **Очищення стічних вод:**
 - Кисень використовується для біологічної очистки стічних вод.
- **Сільське господарство:**
 - Кисень використовується для збагачення води в аквакультури та для зберігання фруктів і овочів.

Підсумки: Кисень є одним з найважливіших елементів для життя на Землі і має широке застосування в різних галузях. Його унікальні властивості роблять його незамінним для багатьох технологічних процесів. Прогрес у медицині, промисловості та інших сферах неможливий без використання кисню.

Додаток до уроку 40.2

Прогнозування можливостей застосування озону: в пошуках нових горизонтів

Озон, триатомна молекула кисню, вже давно знайшла своє застосування в різних галузях, від медицини до промисловості. Проте, завдяки своїм унікальним властивостям, цей газ має потенціал для ще ширшого застосування в майбутньому.

Перспективні напрямки застосування озону:

- **Медицина:**
 - **Озонотерапія:** Збільшення застосування озонотерапії для лікування різних захворювань, включаючи рани, інфекції, імунodefіцити.
 - **Дезінфекція медичних інструментів:** Озон може стати ефективнішою альтернативою традиційним дезінфектантам завдяки своїм сильним бактерицидним властивостям.
- **Сільське господарство:**
 - **Обробка продуктів харчування:** Озон може бути використаний для дезінфекції фруктів, овочів та м'яса, збільшуючи термін їх зберігання та знижуючи ризик харчових отруєнь.
 - **Очищення води для зрошення:** Озон може ефективно очищати воду від бактерій, вірусів та інших забруднень, забезпечуючи безпеку сільськогосподарської продукції.
- **Екологія:**
 - **Очищення повітря:** Озон може використовуватися для очищення повітря від шкідливих домішок, таких як летучі органічні сполуки та оксиди азоту.
 - **Очищення води:** Застосування озону для очищення стічних вод та питної води.
- **Промисловість:**
 - **Виробництво:** Озон може бути використаний для відбілювання тканин, виробництва паперу та інших промислових процесів.
 - **Очищення технологічних газів:** Озон може очищати технологічні гази від домішок, що підвищує ефективність виробництва.

Чому саме озон?

- **Сильні окислювальні властивості:** Озон ефективно знищує бактерії, віруси, грибки та інші мікроорганізми.
- **Швидка дія:** Озон швидко розпадається на кисень, не залишаючи шкідливих побічних продуктів.
- **Широкий спектр застосування:** Озон може бути використаний для дезінфекції, очищення, відбілювання та інших процесів.
- **Екологічність:** На відміну від багатьох хімічних дезінфектантів, озон не забруднює довкілля.

Виклики та перспективи

Незважаючи на великі перспективи, застосування озону пов'язане з деякими труднощами:

- **Нестабільність:** Озон є нестабільним газом, що вимагає спеціального обладнання для його виробництва та зберігання.
- **Токсичність:** У високих концентраціях озон може бути токсичним для людини.
- **Висока вартість:** Обладнання для виробництва озону досить дороге.

Проте, з розвитком технологій ці проблеми поступово вирішуються. Вчені та інженери розробляють нові, більш ефективні та безпечні методи виробництва та застосування озону.

Підсумки: Озон має великий потенціал для застосування в різних галузях. Його унікальні властивості роблять його перспективним інструментом для вирішення багатьох екологічних та медичних проблем. Однак, для повноцінного використання озону необхідно подолати деякі технологічні та економічні бар'єри.

Додаток до уроку 40.3

Інфографіка Прогнозування можливостей застосування водню: погляд у майбутнє

Водень, як найлегший елемент у Всесвіті, вже давно привертає увагу вчених та інженерів. Його унікальні властивості, такі як висока енергетична щільність та здатність до чистого горіння, роблять його перспективним енергоносієм майбутнього.

Перспективні напрямки застосування водню:

- **Енергетика:**
 - **Паливо для транспорту:** Водневі автомобілі та автобуси стають дедалі популярнішими. Водень може бути використаний як паливо для різних видів транспорту, від легкових автомобілів до літаків.
 - **Зберігання енергії:** Водень може бути ефективним носієм енергії, отриманої з відновлюваних джерел, таких як сонячна та вітрова енергетика.
 - **Виробництво електроенергії:** Водневі паливні елементи можуть використовуватися для виробництва електроенергії в різних галузях, від промисловості до побуту.
- **Промисловість:**
 - **Хімічна промисловість:** Водень використовується як сировина для виробництва аміаку, метанолу та інших хімічних продуктів.
 - **Металургія:** Водень використовується для зварювання, плавки металів та інших металургійних процесів.
- **Інші галузі:**
 - **Аерокосмічна промисловість:** Водень використовується як ракетне паливо.
 - **Електроніка:** Водень використовується у виробництві електроніки.

Чому саме водень?

- **Висока енергетична щільність:** Водень містить велику кількість енергії на одиницю маси.
- **Чисте горіння:** При згорянні водню утворюється лише вода, що робить його екологічно чистим паливом.
- **Багатофункціональність:** Водень може бути використаний як паливо, енергоносіє та сировина для виробництва інших продуктів.

Виклики та перспективи

Незважаючи на великі перспективи, застосування водню пов'язане з деякими труднощами:

- **Виробництво водню:** Виробництво великих обсягів водню вимагає значних енерговитрат.
- **Зберігання та транспортування:** Водень є високолетючим газом, що ускладнює його зберігання та транспортування.
- **Вартість:** Вартість виробництва та використання водню поки що залишається досить високою.

Проте, з розвитком технологій ці проблеми поступово вирішуються. Вчені та інженери розробляють нові, більш ефективні та безпечні методи виробництва, зберігання та транспортування водню.

Підсумки: Водень має великий потенціал для розвитку різних галузей людської діяльності. Його унікальні властивості роблять його перспективним енергоносієм майбутнього. Однак, для повноцінного використання водню необхідно подолати деякі технологічні та економічні бар'єри.

Додаток до уроку 40.4

Прогнозування можливостей застосування вуглекислого та чадного газів: нові горизонти та виклики

Вуглекислий газ (CO₂)

- **Виробництво палива:**

- **Синтетичне паливо:** CO₂ може бути використаний як сировина для виробництва синтетичного палива, такого як метанол, що дозволить знизити залежність від викопних видів палива.

- **Біопаливо:** CO₂ може бути використаний для стимуляції росту мікроорганізмів, які виробляють біопаливо.

- **Будівництво:**

- **Бетон:** Додавання CO₂ до бетону може пришвидшити його затвердіння та знизити його вуглецевий слід.

- **Промисловість:**

- **Хімічна промисловість:** CO₂ використовується як сировина для виробництва різних хімічних продуктів, таких як сухий лід, сода та добрива.

- **Напої:** CO₂ використовується для карбонізації напоїв.

- **Сільське господарство:**

- **Сільське господарство закритого типу:** CO₂ може бути використаний для стимуляції росту рослин у теплицях.

Чадний газ (CO)

- **Металургія:**

- **Виробництво сталі:** CO використовується як відновник при виробництві сталі.

- **Хімічна промисловість:**

Синтез органічних сполук: CO є важливою сировиною для виробництва багатьох органічних сполук.

Виклики та перспективи

Незважаючи на потенційні переваги, застосування CO₂ та CO пов'язане з низкою викликів:

- **Зміна клімату:** Надлишковий викид CO₂ в атмосферу є основною причиною глобального потепління.
- **Токсичність:** CO є токсичним газом, що вимагає обережного поводження.
- **Економічна доцільність:** Технології використання CO₂ та CO часто є дорогими і вимагають значних інвестицій.

Перспективи:

- **Розробка ефективних технологій уловлювання та зберігання вуглецю (CCS):** Це дозволить зменшити викиди CO₂ в атмосферу та використовувати його як сировину для виробництва різних продуктів.

- **Створення замкнутих циклів виробництва:** Використання CO₂ та CO в замкнутих циклах виробництва дозволить мінімізувати їх викиди в навколишнє середовище.
- **Розвиток нових матеріалів та технологій:** Створення нових матеріалів та технологій, які дозволять ефективніше використовувати CO₂ та CO.

Підсумки: Вуглекислий та чадний газ, незважаючи на негативний вплив на навколишнє середовище, мають великий потенціал для використання в різних галузях промисловості. Завдяки розвитку нових технологій та наукових досліджень, ці газы можуть стати ключовими елементами у створенні більш стійкого майбутнього.

Урок 41

Тема. МЕТАН (СКЛАДНИК ПРИРОДНОГО ГАЗУ) ЯК ПАЛИВО ТА ЯК ПАРНИКОВИЙ ГАЗ

Навчально-освітня мета: продовжувати формувати предметну компетентність учнів про природу та природничі науки, ознайомитись із фізичними властивостями метану, його поширеність, вплив на навколишнє середовище; вчити розумінню явищ природи та застосовувати теоретичні знання на практиці (з'ясувати роль знань про властивості речовин в повсякденному житті та їх вплив на живі організми), удосконалювати й корегувати вміння здійснювати пошук та працювати з джерелами наукової інформації з хімії, QR-кодами.

Тип уроку: урок засвоєння нових знань.

Навчальне обладнання: підручник, робочий зошит, інструкційні картки до проведення дослідження, доступ до додаткових джерел інформації (інтернет).

Ключові компетентності: компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій, вільне володіння державною мовою, математична, екологічна, інноваційність, інформаційно-комунікаційна, навчання впродовж життя, соціальна та громадянська, культурна компетентності, підприємливість та фінансова грамотність.

Хід уроку

I. Організаційний етап

Добрий день, дорогі діти! Я рада вас бачити сьогодні на уроці хімії. Впевнена, що з кожним уроком ми вдосконалюємо свої знання та отримуємо нові, які нам знадобляться в житті. Продемонструйте свій настрій, піднявши смайлик. Чудово! Дякую! Сьогодні нас супроводжуватимуть лише позитивні емоції.

II. Актуалізація опорних знань

Пригадайте.

5. Які оксиди утворює атом Карбону?
6. Які газы входять до парникових?
7. Який елемент є основою всіх органічних сполук?
8. Пригадайте органічні паливні корисні копалини?

III. Мотивація учіння школярів. Вивчення нового матеріалу

Бесіда. Давайте ознайомимось з темою нашого уроку. Для цього розгорніть, будь ласка, свій зошит та прочитайте тему уроку.

- Підкресліть будь ласка у темі уроку слова, які вам знайомі з попередніх уроків.

Так, правильно: природний газ, паливо, метан. Дякую! Молодці!

- Нам знайомі всі слова, які звучать у темі нашого уроку.

- То ж про що ми з вами будемо сьогодні говорити?

Так: про метан, як складник природного та парникових газів.

- А чи має формулу природний газ?

- Вірно! Не має, бо це є суміш речовин.

- Які ви ставите сьогодні перед собою завдання?

Так:

- отримати нові знання;
- дослідити фізичні властивості метану;
- його поширеність та вплив на атмосферу;

- і звичайно ж отримати гарні оцінки!

Ми вже неодноразово говорили про гази, які знаходяться в атмосфері нашої планети. Кожний з них має свої властивості, свій вплив на живі організми та світ в цілому. Ми всі любимо тепло і в холодні пори року завдячуємо саме природному газу, який зігріває нас. Сьогодні ми дослідимо його властивості, походження, застосування та вплив на атмосферу нашої планети.

Робота в трьох групах за варіантами.

Перша група.

Робота з інформацією.

Метан – складник природного газу.

1. Дослідити склад природного газу.
2. Його фізичні властивості.
3. Утворення природного газу.
4. Записати до робочого зошита.

Додаткова інформація.

Метан є основним компонентом природного газу (93-99%). Його молекулярна формула CH_4 . Це безбарвний газ без запаху і смаку. Горить слабкосвітлим блакитним полум'ям. Метан утворюється внаслідок природних геохімічних процесів за рахунок розкладання органічних матеріалів рослин, тварин без доступу кисню у підземних резервуарах, що знаходяться на великій глибині під землею. Також метан скупчується в глибоких печерах, рудниках, шахтах, утворюється в болотах (звідси рудниковий, болотяний газ).

Друга група.

Робота з інформацією.

Дослідження властивостей скрапленого газу.

1. Дослідити властивості скрапленого газу.
2. Властивості скрапленого газу.
3. Які він має теплові властивості?
4. Результати записати до робочого зошита.

Додаткова інформація.

Скраплений природний газ транспортують до регіонів, у які прокласти газопроводи неможливо або економічно недоцільно. Його позначення СПГ, або LNG (Liquefied Natural Gas). Основним компонентом СПГ є метан, що дозволяє використовувати скраплений газ як ефективно та екологічно чисте джерело енергії порівняно з іншими викопними паливами такими як вугіллям чи нафта. Скраплення природного газу здійснюється при його охолодженні до температури -162°C , це зменшує його об'єм приблизно в 600 разів і робить зручнішим для транспортування на великі відстані.



Третя група.

Робота з інформацією.

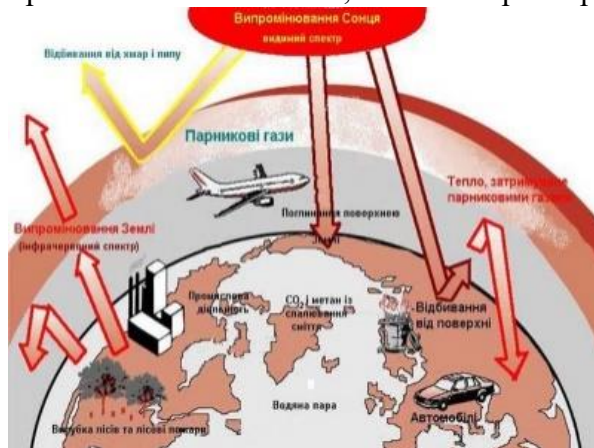
Дослідження метану як парникового газу.

1. Яка частка метану накопичується в атмосфері?
2. Що є причиною утворення парникового ефекту?
3. Чому кількість метану збільшується?

4. Результати обговорення запишіть у зошит.

Додаткова інформація.

Порівняно з вуглекислим газом метан становить меншу частку від загальних викидів, але його вплив на зміну клімату значно більший. За статистикою, метан в атмосфері затримує тепло майже в 25 разів ефективніше, ніж вуглекислий газ. Метан швидше розпадається в атмосфері, порівняно з карбон діоксидом, але в атмосфері залишається більше 10 років. Тому це теж є причиною глобального потепління на нашій планеті. Збільшення викидів метану завдяки діяльності людини - це інтенсивне тваринництво, його відходи, більша кількість видобутку газу є важливою причиною занепокоєння, оскільки прискорює кліматичні зміни.



Робота в парах.

1. Давайте підсумуємо та зробимо порівняльну характеристику природного та скрапленого газів заповнивши таблицю.

Характеристика речовин	Природний газ	Скраплений газ
Агрегатний стан		
Основний компонент		
Вибухонебезпечність		
Транспортування		
Зберігання		
Використання		
Екологічна небезпека		
Перевага		

2. Складіть план заходів, необхідних для зменшення викидів метану в атмосферу. Обговоріть її, використовуючи додаткові джерела інформації за потреби. Наведіть



приклади таких заходів із повсякденного життя.

Додаткова інформація про метан як парниковий газ.

V. Закріплення вивченого матеріалу

Закінчіть речення:

Природний газ — це ...

Основним компонентом природного газу є...

Основним компонентом скрапленого газу є...

Парниковими газами називають речовини, які...

До таких газів належать...

VI. Підбиття підсумків уроку. Рефлексія, самооцінювання учнів, висновки.

- Сьогодні на уроці я...
- Мені сподобалось працювати в парі, тому що...

- Мені сподобалось працювати в групі, тому що...

Підсумовуємо. Доповніть речення:

- Я знаю ...
- Я можу ...
- Я вмію ...

Вчитель. Дякую! Ви були сьогодні чудові, активні. Дізнались багато нового, закріпили набуте. І пам'ятайте, що планета у нас одна, і нашим завданням є зберегти її для наступних поколінь!



VI. Домашнє завдання.

- Опрацюйте §.....
- Проведіть домашній експеримент.
- Якщо у вас є газовий лічильник, дізнайтесь, яку кількість газу (м^3) використовує ваша сім'я за добу, за тиждень, за місяць.
- Проведіть такі дослідження в різні пори року.
- Обчисліть об'єм вуглекислого газу, який утвориться в процесі горіння 150м^3 метану.

Урок 42

Тема. БІОГАЗ. ДЕКАРБОНІЗАЦІЯ ЕКОНОМІКИ

Навчально-освітня мета: Ознайомити учнів з біогазом як альтернативним джерелом енергії; розкрити суть декарбонізації економіки та її важливість для сталого розвитку; обговорити переваги та виклики використання біогазу; виховувати екологічну свідомість та зацікавленість у сучасних енергетичних технологіях. Формувати предметну компетентність учнів про природу та природничі науки, удосконалювати й корегувати вміння здійснювати пошук та працювати з джерелами наукової інформації з хімії.

Тип уроку: інтегрований.

Форма уроку: бесіда, розповідь, дослідження, моделювання, демонстрація, творча робота, групова робота.

Навчальне обладнання: підручник, робочий зошит, матеріали та інструменти для дослідження згідно інструкції, джерела інформації, схеми, графіки, малюнки.

Ключові компетентності: громадянські та соціальні компетентності, компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій, вільне володіння державною мовою, математична, екологічна, інноваційність, інформаційно-комунікаційна, навчання впродовж життя, соціальна та громадянська, культурна компетентності.

Хід уроку

Технологічна карта

Етап уроку	Відведений час (хв)	Компетенції	Види діяльності
Організаційний момент	2	Навчання впродовж життя, математична	Організація класу Хвилинка позитиву
Актуалізація опорних знань	3	Обізнаність та самовираження	Розгадка кроссену.
Мотивація учіння школярів.	5	Інформаційна, навчання впродовж життя	Розповідь, бесіда, демонстрація відео.
Вивчення нового матеріалу	20	Компетентність у галузі природничих наук	Досліджуємо Створення спрощеної моделі

		Інформаційно-комунікаційна компетентність	біогазової установки. Робота в групі.
Закріплення вивченого матеріалу	13	Обізнаність та самовираження Вільне володіння державною мовою Культурна компетентність	Кейс-стаді: Аналіз реальної біогазової ситуації в Україні та Європі.
Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки.	2	Громадянські та соціальні компетентності	Формувальне оцінювання, взаємооцінюван-ня, прибирання робочого місця

I. Організаційний момент.

Привітання, перевірка присутніх.

II. Актуалізація опорних знань. Розгадайте кроссен.



Розгляньте малюнок, на якому показано відновлювані джерела енергії. Які з них можна використовувати у вашому регіоні? – Які альтернативні джерела енергії вам відомі?

III. Мотивація учіння школярів. Вивчення нового матеріалу.

Якщо чиста планета, то й чиста оселя! Почни із себе. Зроби генеральне прибирання. Із чим ти зіткнешся?

Сміття. Пластик, скло, метал, папір — усе це можна переробити! Але як щодо залишків їжі? Що з ними роблять? Чи можна отримати з них якусь користь? Як перетворити органічні відходи на паливо?

За останні 200 років відбулися значні зміни в континентальних екосистемах внаслідок зростання антропогенного впливу. Найважливішим питанням, яке постало перед людством у 21 столітті, є питання енергії та палива. Тому що, з одного боку, зростає кількість енергоспоживаючих галузей, а з іншого боку, викопне паливо (найважливіша енергія, яку споживають ці галузі) вичерпується. Карбон є одним з основних елементів, що забезпечує життя на Землі. Сполуки Карбону містяться в усіх живих організмах і відіграють головну роль у процесах їх життєдіяльності.

Основна маса вуглецю акумульована в карбонатних відкладах дна океану ($1,3 \cdot 10^{16}$ т), кристалічних породах ($1,0 \cdot 10^{16}$ т), кам'яному вугіллі і нафті ($3,4 \cdot 10^{15}$ т). Моніторинг і контроль за колообігом Карбону є критично важливими для боротьби зі змінами клімату та збереженням природних систем.

Біомаса може бути використана для виробництва газового палива. Біогаз – це газ, отриманий з біомаси. Сировина для виробництва біогазу- сільськогосподарські відходи

(гній, солома, рослинні залишки); харчові відходи; очисні споруди стічних вод; тверді побутові відходи, органіка на сміттєвих полігонах.

Матеріал до уроку: додаток 39.2; 42.1.

Незвичні відновлювальні джерела енергії	Схема одержання біогазу
	

Демонстрація відео

	Глобальне потепління. Чи зруйнують люди власну планету? https://www.youtube.com/watch?v=osiGCIZ_VuE&t=11s&ab_channel=%D0%A5%D0%BC%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%BA%D0%B0Science
	Біодизель. Паливо майбутнього. https://www.youtube.com/watch?v=2XTi7dDzx8k&ab_channel=%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%B0%D0%BD%D1%96%D1%8FGlobeCore
	Біогаз і добриво із відходів https://www.youtube.com/watch?v=o8uSVMKxaz4&ab_channel=Ukr%D1%97ner

Тези Біогаз – екологічне паливо майбутнього

✓ **Визначення біогазу:** – Це суміш метану (CH₄) та вуглекислого газу (CO₂), яка утворюється внаслідок анаеробного розкладу органічних відходів.

✓ **Як утворюється біогаз?** – Органічні відходи (харчові, сільськогосподарські, гній, стічні води) → анаеробні бактерії розкладають їх → виділяється біогаз.

✓ **Хімічні процеси біогазоутворення:** розщеплення глюкози бактеріями.

$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 3CO_2 + 3CH_4$$

✓ **Чому біогаз вважають карбоно-нейтральним?** - Оскільки сполуки, які утворюються під час його спалювання, містять Карбон, що раніше був поглинутий (у сполуках) рослинами під час їхнього росту. Це робить біогаз важливою частиною стратегії декарбонізації.

✓ **Використання біогазу:**

Електроенергія та тепло

Біопаливо для транспорту

Альтернативне джерело для промисловості

✓ **Переваги біогазу:**

Зменшення парникових викидів

Переробка відходів

Доступність у сільських районах

✓ **Недоліки:**

Початкові витрати на обладнання

Необхідність стабільного постачання органічної сировини

Декарбонізація економіки

✓ Що таке декарбонізація?

– Це процес зменшення викидів вуглекислого газу (CO_2) шляхом переходу на екологічно чисті джерела енергії.

✓ Ключові стратегії:

Використання відновлюваної енергії (біогаз, сонячна, вітрова)

Воднева енергетика

Підвищення енергоефективності

Карбонозахоплення та зберігання CO_2

✓ Світові ініціативи з декарбонізації:

Європейський "Зелений курс"

Паризька кліматична угода

✓ Роль біогазу у декарбонізації:

Зменшення викидів CO_2

Перехід від викопного палива до біоенергії

Переробка відходів у енергію



IV. Досліджуємо Створення спрощеної моделі біогазової установки

Завдання: Створіть спрощену модель біогазової установки за допомогою підручних матеріалів (наприклад, банок і трубок). Опишіть процес утворення газу на прикладі цієї моделі. Сформулюйте гіпотезу та спрогнозуйте результати експерименту.

Матеріали для моделі: Скляна або пластикова банка (1–2 л) – імітує анаеробну установку. Гумова трубка (або коктейльна трубочка) – для відведення газу. Повітряна кулька або друга банка з водою – для збору біогазу. Харчові відходи – сировина для бродіння. Вода – для створення рідкого середовища. Гумова рукавичка або кришка з отвором – герметизація установки. Вапняна вода, сірники.

Порядок виконання роботи

1. Наповніть банку наполовину органічними відходами (овочеві очистки, рештки їжі).
2. Додайте трохи води для створення рідкого середовища.
3. Закрийте банку герметичною кришкою (можна використати повітряну кульку або гумову рукавичку як індикатор утворення газу).
4. Вставте гумову трубку в отвір кришки для відведення біогазу.
5. Опустіть кінець трубки у другу банку з водою (якщо газ утворюється, бульбашки будуть виходити).
6. Якщо використовуєте повітряну кульку – вона почне надуватися.
7. Створіть модель та проведіть експеримент і запишіть спостереження.
8. Чи підтверджено вашу гіпотезу? Зробіть висновки.

Процес утворення біогазу: анаеробні бактерії (присутні в органічних відходах) розкладають біомасу без доступу кисню. Утворюються метан (CH_4) і вуглекислий газ (CO_2). Біогаз накопичується у верхній частині установки, проходить через трубку та потрапляє в збірник.

Спостереження та висновки

1. Через 5-10 днів кулька або рукавичка почне надуватися – це означає, що біогаз утворюється.
2. Якщо газ пропустити через вапняну воду ($\text{Ca}(\text{OH})_2$), вона помутніє – це підтвердить наявність CO_2 .
3. Якщо спробувати підпалити газ (обережно!) – він може загорітися слабким блакитним полум'ям (наявність CH_4).

Висновок

Ця модель показує, як біогазові установки працюють у реальності:

- органічні відходи розкладаються, утворюючи корисний газ.
- процес є екологічно безпечним і допомагає переробляти сміття.
- біогаз можна використовувати як альтернативне джерело енергії.

V. Закріплення вивченого матеріалу.

Кейс-стаді: Аналіз реальної біогазової ситуації в Україні та Європі. Для виконання завдання кожен учень працює індивідуально.

Завдання: За допомогою мережі Інтернет знайдіть інформацію про реалії біогазової індустрії в Європі та Україні. Проаналізуйте знайдену інформацію

Зразок інформації Кейс-стаді: Біогазові станції в Україні та світі Додаток до уроку 42.4.

Висновок: Державна підтримка – ключовий фактор розвитку. Масштабне впровадження можливе навіть для малих ферм. Біогаз може відігравати стратегічну роль у декарбонізації.

VI. Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки.

- А що здивувало?
- Що сподобалося під час уроку?



VII. Домашнє завдання.

1. На основі отриманих знань учні дають відповіді на питання таблиці яку розпочали виконувати в класі.. Відповіді Додаток 42.3.

Декарбонізація – це...	
Причина утворення парникових газів	
Стан на сьогодні	
Головне завдання Декарбонізації	
Основні цілі та засоби декарбонізації	
Плани України	
Ефективна протидія зміні клімату	
Біогаз – це ...	

2. Робота в групі. Створіть презентацію або відеоролик із поясненням, як біогаз може допомогти вирішити проблему зміни клімату. Продемонструйте основні етапи його виробництва та поясніть, чому біогаз є частиною стратегії декарбонізації.

ДОДАТКИ до уроку №42

Додаток до уроку 42.1 Процес виробництва біогазу

1. **Завантаження сировини:** Органічна сировина завантажується в біогазовий реактор.
2. **Анаеробне розкладання:** У реакторі створюються анаеробні умови (без кисню), де бактерії розщеплюють органічні речовини на простіші сполуки, такі як метан (CH_4) та вуглекислий газ (CO_2).
3. **Утворення біогазу:** Утворена газова суміш, яка називається біогазом, складається переважно з метану (50-75%) та вуглекислого газу (25-50%).
4. **Очищення біогазу:** Біогаз може містити домішки, такі як сірководень (H_2S), які необхідно видалити для подальшого використання.
5. **Використання біогазу:** Очищений біогаз можна використовувати для виробництва електроенергії та тепла, як паливо для транспорту або для інших потреб.

Біогаз є сумішшю метану (60-70%), CO_2 та невеликих кількостей інших газів. Біогаз можна використовувати для отримання електроенергії та для задоволення потреб в опаленні чи приготуванні їжі.

Біометан – це майже на 100%, метан, що утворюється або шляхом збагачення біогазу, або шляхом газифікації твердої біомаси. Збагачений біометан не відрізняється від природного газу, тому його можна транспортувати та використовувати таким же чином. Біометан має переваги щодо природного газу, залишаючись при цьому вуглецево нейтральним.

Переваги біогазу та біометану Виробництво сприяє вирішенню двох глобальних проблем сучасного життя: зростання кількості органічних відходів, що виробляються сучасними суспільствами та економіками, та негативного впливу викидів парникових газів на клімат.

Додаток до уроку 42.2 Декарбонізація економіки

Декарбонізація економіки є важливим кроком для боротьби зі зміною клімату та досягнення сталого розвитку. Існує багато шляхів досягнення цієї мети, які включають в себе:

2. Перехід на відновлювані джерела енергії:

- **Сонячна енергія:** Україна має значний потенціал для розвитку сонячної енергетики, особливо в південних регіонах.
- **Вітрова енергія:** Вітер також є відновлюваним джерелом енергії, яке може бути використане для виробництва електроенергії.
- **Гідроенергетика:** Україна має розгалужену мережу річок, що створює сприятливі умови для розвитку гідроенергетики.
- **Біоенергетика:** Використання біомаси, такої як деревина, солома та інші органічні відходи, може бути ефективним способом отримання енергії.

3. Підвищення енергоефективності:

- **Утеплення будівель:** Покращення теплоізоляції будівель дозволить зменшити споживання енергії на опалення.
- **Використання енергоефективного обладнання:** Заміна старого обладнання на сучасне, більш ефективне, допоможе знизити енергоспоживання.
- **Розвиток громадського транспорту:** Збільшення використання громадського транспорту та зменшення кількості автомобілів на дорогах сприятиме зниженню споживання палива.

4. Розвиток водневої енергетики:

- Водень може бути використаний як паливо для виробництва електроенергії та транспорту.
- Виробництво водню з відновлюваних джерел енергії є екологічно чистим способом отримання енергії.

5. Впровадження технологій уловлювання та зберігання вуглецю:

- Ці технології дозволяють зменшити викиди вуглецю в атмосферу шляхом їх уловлювання та зберігання під землею.

6. Зміни в сільському господарстві:

- **Оптимізація використання добрив:** Надмірне використання азотних добрив призводить до викидів парникових газів. Оптимізація їх використання допоможе зменшити ці викиди.
- **Розвиток органічного сільського господарства:** Органічне сільське господарство сприяє зменшенню викидів парникових газів та збереженню біорізноманіття.

7. Зміни у промисловості:

- **Використання відновлюваних джерел енергії:** Перехід на відновлювані джерела енергії в промисловості допоможе зменшити викиди парникових газів.
- **Впровадження енергоефективних технологій:** Модернізація обладнання та впровадження енергоефективних технологій сприятиме зниженню енергоспоживання в промисловості.

8. Освіта та інформування:

- Підвищення обізнаності населення про зміну клімату та шляхи її вирішення є важливим кроком для досягнення декарбонізації економіки.

Важливо зазначити, що декарбонізація економіки є складним завданням, яке потребує комплексного підходу та співпраці між урядом, бізнесом та громадськістю.

Додаток до уроку 42.3

На основі отриманих знань учні дають відповіді на питання лівої колонки таблиці. Права колонка – варіант відповіді.

Декарбонізація – це...	Це процес зменшення викидів парникових газів і перехід до більш екологічно чистих джерел енергії та сталих практик, задля зменшення впливу антропогенної діяльності на зміну клімату .
Причина утворення парникових газів	Людська діяльність. Протягом останнього століття спалювання викопних палив підвищило концентрацію вуглекислого газу в атмосфері. Вугілля, нафта і природний газ тисячоліттями накопичували у собі вуглець, і при їх спалюванні цей вуглець вивільняється в атмосферу та з'єднується з киснем у повітрі, утворюючи CO ₂ .
Стан на сьогодні	Нині концентрація вуглекислого газу в атмосфері на 50% вища, ніж була в доіндустріальні роки.
Головне завдання декарбонізації	Відмовитися від використання вугілля , нафти і газу , та замінити ці викопні види палива безпечними, для здоров'я людини та природи, джерелами енергії.
Основні цілі та засоби декарбонізації	• зменшення викидів парникових газів; • розвиток відновлювальних джерел енергії; • підвищення енергоефективності та покращення зберігання енергії; • збільшення використання екологічно чистого транспорту; • зменшення залежності від викопного палива; • розвиток циркулярної економіки і переробки відходів; • підвищення стійкості сільськогосподарських і харчових систем; • впровадження технологій уловлення вуглецю, та покращення природного поглинання вуглецю^[en] в екосистемах; • стійка архітектура та низько-вуглецеве будівництво; • посилення екологічної свідомості та екологічної освіти; • міжнародне співробітництво.
Плани України	Декарбонізувати свій електроенергетичний сектор не пізніше 2050 року, а всю економіку – до 2060 року.
Ефективна протидія зміні клімату	У першу чергу потрібно змінити підходи до усіх сфер життя, зробивши їх вуглецево нейтральними – тобто такими, щоб усі викиди парникових газів від них поглиналися екосистемами – океаном, болотами, лісом тощо.
Біогаз – це ...	Біогаз – це відновлюване джерело енергії, яке утворюється в процесі анаеробного розкладання органічних речовин. Цей процес відбувається за допомогою бактерій у спеціальних установках, які називаються біогазовими реакторами.

Додаток до уроку 42.4

Кейс 1: Біогазова станція "МХП Біогаз" (Україна, Вінницька область)

Опис проекту:

- ✓ Одна з найбільших біогазових установок у Східній Європі.
- ✓ Використовує відходи птахофабрики "Миронівський хлібопродукт" (МХП) для виробництва енергії.
- ✓ Потужність: 12 МВт електроенергії.

Результати:

- ✓ Щорічне скорочення викидів CO₂ – 85 тис. тонн.
- ✓ Енергія використовується для забезпечення виробництва.
- ✓ Відходи переробляються у біодобрива.

Висновок:

Модель циркулярної економіки: повний цикл переробки органічних відходів.
Зменшення залежності від традиційних джерел енергії.

Потенціал для масштабування на інші агропідприємства.

Кейс 2: Біогазовий завод "Ørsted Kalundborg" (Данія)

Опис проєкту:

- ✓ Використовує харчові відходи та гній із фермерських господарств.
- ✓ Виробляє біометан для подачі в національну газову мережу.
- ✓ Потужність: 8 млн м³ біометану на рік.

Результати:

- ✓ Замінює споживання природного газу.
- ✓ Зменшення викидів CO₂ на 50 тис. тонн на рік.
- ✓ Додатковий продукт – органічні добрива для фермерів.

Висновок:

Стимулювання сталого сільського господарства.
Ефективний спосіб зменшення залежності від викопного палива.
Вдалий приклад інтеграції біогазу в національну енергосистему.

Кейс 3: Німецька програма розвитку біогазових станцій

Контекст:

Німеччина – один із лідерів у виробництві біогазу.

- ✓ В країні працює понад 9 000 біогазових станцій.
- ✓ Частка біогазу в енергетиці – 5%.

Результати:

- ✓ Скорочення залежності від імпорту газу.
- ✓ 100% екологічне виробництво електроенергії.
- ✓ Державні субсидії сприяють розвитку біогазових ферм.

Урок 43 (№1-№2)

Тема. ДОВГОТРИВАЛИЙ ПРОЄКТ «АЛЬТЕРНАТИВА ПРИРОДНОМУ ГАЗУ: ВИКОРИСТАННЯ РІЗНИХ ВИДІВ ПАЛИВА НАШОЮ ГРОМАДОЮ»

Навчально-освітня мета: Розширити знання учнів про види палива, їх склад, способи добування та використання; сформувані розуміння екологічних та економічних аспектів застосування альтернативних джерел енергії; розвивати вміння аналізувати інформацію, робити висновки та обґрунтовувати власну позицію щодо доцільності використання різних видів палива в громаді; виховувати екологічну свідомість, відповідальність за раціональне використання енергоресурсів та здатність працювати в команді над довготривалим проєктом.

Тип уроку: урок-проєкт

Форма уроку: бесіда, дослідження, демонстрація.

Навчальне обладнання: підручник, робочий зошит, джерела інформації, схеми, брошури, картки.

Ключові компетентності: громадянські та соціальні компетентності, компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій, вільне володіння

державною мовою, математична, екологічна, інноваційність, інформаційно-комунікаційна, навчання впродовж життя, культурна компетентності.

Урок №1 (№43-захист)

Тема. ВСТУПНИЙ ЕТАП ПРОЄКТУ «АЛЬТЕРНАТИВА ПРИРОДНОМУ ГАЗУ: ВИКОРИСТАННЯ РІЗНИХ ВИДІВ ПАЛИВА НАШОЮ ГРОМАДОЮ»

Навчально-освітня мета: Ознайомити учнів із концепцією альтернативних видів палива та їх роллю в енергетичній безпеці громади; розвивати критичне мислення та навички аналізу інформації; формувати вміння працювати з різними джерелами інформації (підручники, наукові статті, інтернет-ресурси); вчити формулювати дослідницькі запитання та робити обґрунтовані висновки; виховувати екологічну відповідальність і свідоме ставлення до використання природних ресурсів; формувати активну громадянську позицію щодо проблем енергозбереження та сталого розвитку; сприяти розвитку командної роботи та комунікативних навичок у процесі спільного дослідження.

Тип уроку: інтегрований

Форма уроку: бесіда, дослідження, демонстрація.

Навчальне обладнання: підручник, робочий зошит, джерела інформації, схеми, брошури, картки.

Хід уроку

Технологічна карта

Етап уроку	Відведений час (хв)	Компетенції	Види діяльності
Організаційний момент	2	Соціальна та культурна компетентності	Організація класу
Актуалізація опорних знань	7	Обізнаність та самовираження Вільне володіння державною мовою	Обговорення проблеми Формування команд
Мотивація учіння школярів.	10	Інформаційна, навчання впродовж життя Компетентність у галузі природничих наук	Робота в малих групах
Вивчення нового матеріалу	18	Компетентність у галузі природничих наук Інформаційно-комунікаційна компетентність	Робота в парах Руханка Організаційний етап роботи над проєктом
Закріплення вивченого матеріалу	5	Обізнаність та самовираження Вільне володіння державною мовою Культурна компетентність	Гра «Знайди пару»
Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки.	3	Громадянські та соціальні компетентності	Метод «Мікрофон»

I. Організаційний момент.

II. Актуалізація опорних знань.

Вчитель: Природний газ — це викопне паливо, яке широко використовується для опалення, приготування їжі, роботи електростанцій та транспорту. Однак залежність від природного газу може мати серйозні наслідки: економічні, екологічні та політичні.

Обговорення проблеми:

- Що таке природний газ і де він використовується?
- Чому більшість людей обирає його як основне джерело енергії?
- Чи замислювалися ви над тим, що може статися, якщо запасів газу стане недостатньо?

Формування команд (3-4 особи в групі).

III. Мотивація учіння школярів. Вивчення нового матеріалу.



Робота в малих групах:

Учні об'єднуються в групи й отримують одне із запитань:

1. Чому країни залежні від природного газу?
2. Які екологічні наслідки спричиняє використання природного газу?
3. Як ціни на природний газ впливають на економіку сімей та громад?
4. Чи існує ризик виснаження запасів газу?

(Додаток 1)

Презентація відповідей кожної групи (по 1-2 хв. на групу).

Додаткові питання для обговорення:

- Чи є природний газ безпечним для довкілля?
- Що відбувається, коли ціна на газ різко зростає?
- Як війни та конфлікти можуть впливати на доступ до газу?

Запитання до класу:

- Як ви думаєте, чи можна замінити природний газ іншими видами палива?
- Які альтернативи природному газу вам відомі?



Робота в парах:

Кожна пара учнів отримує картку з одним із видів альтернативного палива з додатковою інформацією (біогаз, дрова, електроенергія, вугілля, водень, пелети) та повинна коротко пояснити:

- Чи можливо замінити природний газ цим видом палива?
- Які переваги та недоліки цього виду палива?

(Додаток 2)

Руханка «Паливна енергія»

Всі разом встали, потягнулись,

Один до одного усміхнулись! (*Потягуються вгору, усміхаються один одному.*)

Ось природний газ легкий –

Вгору він летить швидкий!

(*Стрибають на місці, легко підстрибують, ніби газ піднімається вгору.*)

Вугілля – чорне і міцне,

Видобування його нелегке!

(*Присідають, стискають кулаки – ніби важке вугілля, потім повільно встають.*)

Дровами топимо в плиті –

Щоб не замерзнути вночі!

(*Стають рівно, як дерева, потім імітують, як «горять» – розводять руки в сторони, ворухать пальцями, ніби полум'я.*)

В котел засипали пелети,

Вже не страшні дощі й замети

(*Присідають і ніби жменями підкидають пелети вгору.*)

Біогаз – з рослин, відходів,

Гріє нас без втрат доходів!

(*Присідають, повільно піднімаються вгору, ніби виростають рослини*)

Водень – газ легкий, як вітер,

В майбутньому, як топливо – він лідер!

(Розводять руки в сторони)

Електроенергія – блискавкою вмить,

По дротам мережі шалено біжить!

(Роблять швидкі рухи руками)

Ми всі джерела вже згадали,

За парті сідаємо й працюємо далі! *(Плескають у долоні, сідають на місця.)*

Організаційний етап роботи над проєктом

1. Кожна група отримує картку із завданням:

- Дослідити один із видів альтернативного палива (випадковий вибір).
- Визначити його: фізико-хімічні властивості;
екологічні та економічні переваги та недоліки;
можливість використання у громаді.

Підготувати презентацію дослідження у вигляді:

- усної доповіді з демонстрацією інфографіки, таблиць тощо;
- плаката або схеми;
- мультимедійної презентації (за бажанням).

Теми для груп:

Біогаз: перспективи для сільських громад

Вугілля та торф як альтернативні джерела.

Електроенергія (відновлювані джерела: сонячна, вітрова, гідроенергія).

Водневе паливо: транспорт майбутнього?

Газ із твердих побутових відходів (метанізація)

Дрова та пелети: чи можна повністю відмовитися від газу?

Сонячна та вітрова енергія як альтернатива викопному паливу

2. Визначення завдань групам

- аналіз наукових джерел, сайтів, статей;
- інтерв'ю з представниками місцевої влади, комунальних служб;
- опитування мешканців громади щодо використання різних видів палива;
- аналіз даних, порівняння альтернатив за такими критеріями: економічна вигода, екологічний вплив, доступність у регіоні, енергетична ефективність.

Очікувані результати:

1. Дослідити основні види палива (природний газ, біогаз, вугілля, дрова, електроенергію, водень тощо)
2. Порівнювати їхні фізико-хімічні властивості та ефективність використання
3. Аналізувати екологічні, економічні та соціальні аспекти використання різних видів палива.
4. Оцінити можливість використання альтернативних джерел енергії у своїй громаді.
5. Моделювати можливі сценарії заміни природного газу альтернативними видами палива у своїй громаді
6. Пропонувати заходи щодо раціонального використання енергії в побуті.

IV. Закріплення вивченого матеріалу

Знайди пару «Паливо – характеристика (властивість)» (Додаток 3)

V. Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки.

Метод «Мікрофон»

- Що нового ви дізналися про проблему залежності від природного газу?
- Чи потрібно нам змінювати свої звички у споживанні енергії?
- Який висновок ви зробили для себе?



VI. Домашнє завдання.

Розпочати роботу над проєктом



Урок №2

Тема. ЗАКЛЮЧНИЙ ЕТАП ПРОЄКТУ «АЛЬТЕРНАТИВА ПРИРОДНОМУ ГАЗУ: ВИКОРИСТАННЯ РІЗНИХ ВИДІВ ПАЛИВА НАШОЮ ГРОМАДОЮ»

Навчально-освітня мета: Закріпити з учнями концепцію альтернативних видів палива та їх роллю в енергетичній безпеці громади; розвивати критичне мислення та навички аналізу інформації; розвивати вміння працювати з різними джерелами інформації (підручники, наукові статті, інтернет-ресурси); виховувати екологічну відповідальність і свідоме ставлення до використання природних ресурсів; розвивати активну громадянську позицію щодо проблем енергозбереження та сталого розвитку; сприяти розвитку командної роботи та комунікативних навичок у процесі спільного дослідження.

Тип уроку: урок-проект

Форма уроку: бесіда, демонстрація, гра, рефлексія

Навчальне обладнання: підручник, робочий зошит, джерела інформації, схеми, картки.

Хід уроку

Технологічна карта

Етап уроку	Відведений час	Компетенції	Види діяльності
Організаційний момент	2	Соціальна та культурна компетентності	Організація класу
Актуалізація опорних знань	3	Обізнаність та самовираження	Обговорення
Узагальнення знань	10	Інформаційна, навчання впродовж життя	Демонстрація результатів досліджень Обговорення
	15	Компетентність у галузі природничих наук Інформаційно-комунікаційна компетентність	
Закріплення вивченого матеріалу	5	Обізнаність та самовираження Культурна компетентність	Гра «Різні види палива»
Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки.	10	Громадянські та соціальні компетентності	«Доповни речення» Картка самооцінювання Оцінювання роботи групи

I. Організаційний момент.

II. Актуалізація опорних знань

Обговорення вислову.

Вчитель пропонує учнів висловити думку щодо вислову.

Аморі Ловінс (енергетичний експерт):

"Майбутнє енергетики — не у збільшенні видобутку викопного палива, а в розумному використанні енергії та переході на чисті джерела."

III. Узагальнення знань

Звіти груп про пророблене дослідження згідно обраної теми

Підведення підсумків (обговорення питань):

- Чи є у нашій громаді потенціал для розвитку нових видів альтернативного палива?
- Як ви вважаєте, чи достатньо інформації має наша громада про переваги та недоліки альтернативних джерел енергії?
- Які заходи могли б покращити використання альтернативних видів палива в нашій громаді?
- Які економічні вигоди можуть бути для громади від переходу на альтернативні джерела енергії?
- Яким чином можна заохотити людей використовувати більше екологічно чисті види палива?
- Чи можуть нові технології змінити наш підхід до використання палива в майбутньому?

IV. Закріплення вивченого матеріалу

Гра «Скачки «Різні види палива»»



V. Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки.

Доповніть речення

- На сьогоднішньому занятті я зрозумів(-ла)/дізнався(-лась)/розібрався(-лась)...
- Я хочу похвалити себе за те, що на сьогоднішньому занятті ...
- На занятті мені особливо сподобалося ...
- Знання із сьогоднішнього заняття мені знадобляться ...
- На сьогоднішньому уроці мене здивувало ...

Оцінювання, самооцінювання роботи

Картка самооцінювання роботи в групі

Прізвище, ім'я _____

критерії	так	періодично	Не часто
Я добре працював(ла)зі своїми товаришами			
Я намагався(лася) зрозуміти і виконати спільні завдання			
Я завжди брав(ла) участь в обговоренні проблеми			
Я висловлював(ла) нові ідеї та вносив(ла) конструктивні пропозиції			
Я запрошував(ла) інших до роботи та підбадьорював інших			

Оцінювання роботи групи

Прізвище, ім'я _____

1 - згоден, 2 - частково згоден, 3 - зовсім не згоден

№	критерії	1	2	3
1	Група добре працювала			
2	Кожен взяв на себе відповідальність за виконання завдання			
3	Ми змогли легко домовитися про свої ролі			
4	Вважаємо, що завдання були легкими			
5	Вважаємо, що завдання були звичайного рівня складності			
6	Вважаємо, що завдання були складними			

7	Що було найкращим у цьому методі роботи?
8	Подумай, чи можна цей метод роботи покращити. Як?
9	Напиши, що нового ти дізнався про цю тему
10	Повідомлення вчителю

Критерії оцінювання роботи групи

Низький	Середній	Достатній	Високий
Члени групи не чітко розподілили обов'язки, кінцевий результат невдалий	Обов'язки розподілено чітко між всіма членами групи, але один-два учні не приймали участь у роботі; в роботі відсутня згуртованість	Обов'язки розподілено чітко між всіма членами групи; в роботі присутні ознаки згуртованості, очевидні ознаки авторських задумок	Обов'язки розподілено чітко між всіма членами групи; в роботі присутня згуртованість, чітко видно творчий, оригінальний підхід



VI. Домашнє завдання.

Написати сенкан з опрацьованої теми

Урок 44

Тема. КАТАЛІЗАТОРИ В ПРИРОДІ

Навчально-освітня мета: Сформувати в учнів уявлення про роль каталізаторів у природних процесах, ознайомити з біологічними каталізаторами (ферментами) та їх значенням у життєдіяльності організмів. Розвивати навички дослідницької діяльності, критичного мислення та застосування знань у практичних ситуаціях. Виховувати зацікавленість до вивчення хімії як науки, що пояснює природні явища, та усвідомлення взаємозв'язку між хімією та біологією.

Тип уроку: комбінований, урок-проект.

Форма роботи: фронтальна, групова, індивідуальна.

Навчальне обладнання: підручник, робочий зошит, матеріали та інструменти для дослідження згідно інструкції, роздатковий матеріал, проектор, дошка.

Ключові компетентності: громадянські та соціальні компетентності, компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій, вільне володіння державною мовою, математична, екологічна, інноваційність, інформаційно-комунікаційна, навчання впродовж життя, соціальна та громадянська, культурна компетентності.

Хід уроку

Технологічна карта

Етап уроку	Відведений час (хв)	Компетенції	Види діяльності
Організаційний момент	3	Громадянські та соціальні компетентності	Організація класу Хвилинка позитиву
Актуалізація опорних знань	1	Компетентність у галузі природничих наук	Ситуація-загадка
Мотивація навчальної діяльності	2	Компетентність у галузі природничих наук	Обговорення Завдання-виклик

Вивчення нового матеріалу	15	Компетентність у галузі природничих наук. Навчання впродовж життя, математична, екологічна, інноваційність	Робота в парі. Робота в малих групах (дослідження)
Узагальнення й систематизація знань	20	Вільне володіння державною мовою Культурна компетентність	Презентація проєктів Хімічний лабіринт
Домашнє завдання	1	Вільне володіння державною мовою	Написати есе за темою уроку
Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів	3	Громадянські та соціальні компетентності	Оцінювання роботи в групі

I. Організаційний момент

Привітання, перевірка присутніх.

«Каталізатори добрих справ»

Ми з вами дізнаємося про каталізатори. І найперше, що ви визнаєте, що каталізатор — це речовина, яка прискорює хімічну реакцію, не витрачаючись у ній. А тепер уявіть: якщо б хороші вчинки були хімічними реакціями, то що або хто був би каталізатором у вашому житті?

Подумайте і дайте коротку відповідь: Хто або що допомагає вам стати кращими, добрішими, активнішими? Що прискорює ваші «реакції добра»?

(Учні дають відповіді усно ланцюжком)

II. Актуалізація знань

Питання для обговорення:

Ситуація-загадка:

Уявіть, що ви вирішили приготувати обід. Ви кладете шматок м'яса в каструлю з холодною водою і... чекаєте. Чекаєте годину, дві... Але нічого не змінюється! Що потрібно зробити, щоб процес пішов швидше?

Так само і в природі: багато процесів могли б тривати тисячі років, якби не спеціальні «прискорювачі» — **каталізатори!**

III. Мотивація навчальної діяльності.

Обговорення: «Чому без каталізаторів неможливе життя?»

Учитель запитує:

- Як ви думаєте, що допомагає нам дихати, перетравлювати їжу, перетворювати енергію?
- Чому листя дерев може поглинати вуглекислий газ і виробляти кисень?
- Як автомобільні вихлопи стають менш шкідливими?

Підсумок: Відповіді учнів підводять до того, що **всі ці процеси залежать від каталізаторів у природі та техніці.**

Завдання-виклик: «А чи можемо ми керувати швидкістю реакцій?»

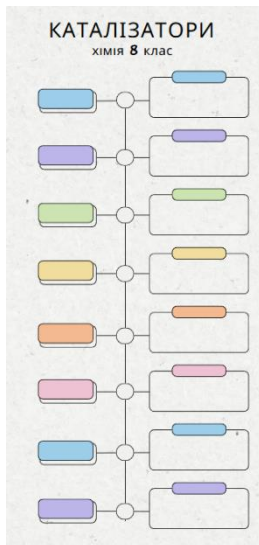
Запитання:

- Як можна змусити соду і оцет пінитися сильніше або повільніше?
- Чому в теплі молоко скисає швидше, ніж у холодильнику?
- Як можна змусити речовини реагувати швидше або повільніше?

Сьогодні ми розгадаємо ці секрети й дізнаємося, як природа вже давно використовує каталізатори, щоб життя на Землі існувало!

IV. Вивчення нового матеріалу

1. Робота в парах



Перегляньте інформацію за QR- кодом, створіть шкалу часу, оформіть в шаблон



Цікавий факт: Без каталізаторів багато хімічних реакцій або взагалі не відбувалися б, або тривали тисячі років. Каталізатори — справжні "прискорювачі життя".

2. Робота в малих групах (по 3-4 особи)



Дослідження

Учні проводять дослідження згідно інструкції, описаної на карточці. Туди ж занотовують і свої спостереження. Вчитель роздає карточки з поясненням результатів реакцій, учні обговорюють їх, потім пояснюють на аудиторію.



Дослід 1

Обладнання та реактиви:
штатив, пробірки, перекис водню (6% або 10%), дріжджі, шпатель, мірна ложка, тепла вода, захисні окуляри та рукавички

Послідовність виконання:

- В дві пробірки налийте по 2 мл перекису водню.
- В першу пробірку додайте невелику кількість дріжджів, розведених у теплій воді.
- Порівняйте процес, що відбувається в обох пробірках. Запишіть свої спостереження. Спробуйте знайти пояснення, чому реакції відбуваються по-різному

Спостереження	
1 пробірка	
2 пробірка	

Висновок: _____

Дослід 2

Обладнання та реактиви:
цукор, металева ложка, спиртівка, попіл або деревне вугілля

Послідовність виконання:

- Нагрійте цукор на ложці. Що спостерігаєте?
- Не перестаючи нагрівати, посипте цукор попілом чи деревним вугіллям. Що змінилося?

Спостереження	
нагрівання цукру	
після додання попілу чи деревного вугілля	

Висновок: _____

Висновок до дослідів №1

Ферменти в дріжджах виступають каталізатором, що прискорює реакцію розкладання гідроген пероксиду, але самі не витрачаються. Утворюється кисень, який можна виявити по бульбаниках, а реакція - екзотермічна (виділяється тепло).

Висновок до дослідів №2

Мікрочастинки попілу (чи деревного вугілля) діють як каталізатор, пришвидшуючи окиснення цукру

Дослід 3

Обладнання та реактиви:

свіжий банан, лимонний сік, ніж

Послідовність виконання:

1. Розріжте банан навпіл.
2. Одну половину полийте лимонним соком, іншу залиште.
Що спостерігаєте?

Спостереження

розрізаний банан	
розрізаний банан, политий лимонним соком	

Висновок: _____



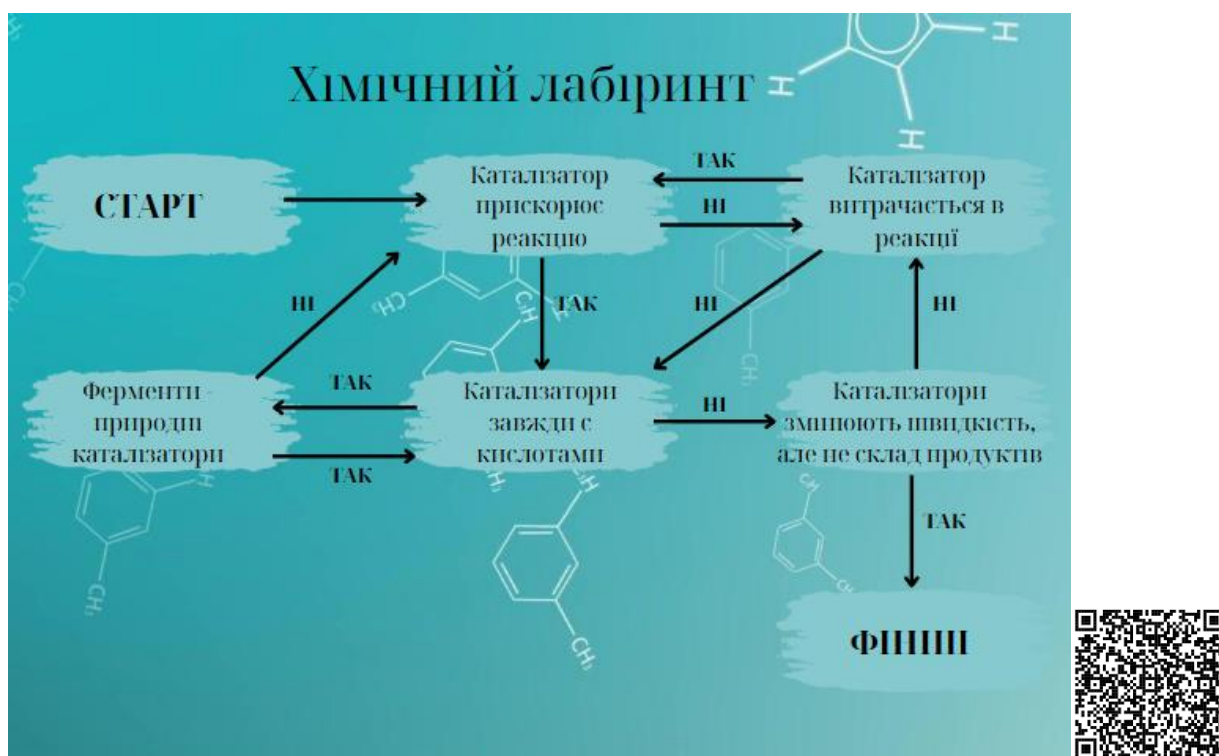
Висновок до дослідів №3

Ферменти катализують окиснення фенолів, а кислота лимону гальмує цей процес, пригнічуючи дію ферменту — катализ тут сповільнюється.



V. Узагальнення й систематизація знань

1. Презентація учнівських проєктів.
2. Хімічний лабіринт



VI. Домашнє завдання

Написати коротке есе за темою уроку

VII. Підбиття підсумків уроку

Заповнення картки «Оціни роботу в групі»



ДОСЛІДЖУЄМО БУДОВУ АТОМА (10 ГОД)

Урок 45

Тема. БУДОВА АТОМА

Навчально-освітня мета: продовжувати формувати предметну компетентність учнів про природу та природничі науки, вивчити поняття: атом, його будова; вчити застосовувати теоретичні знання на практиці (з'ясувати роль хімії у повсякденному житті), удосконалювати й корегувати вміння здійснювати пошук та працювати з джерелами наукової інформації з хімії, QR-кодами.

Тип уроку: урок засвоєння нових знань.

Навчальне обладнання: підручник, робочий зошит, лабораторне обладнання, інструкційні картки до дослідів, доступ до додаткових джерел інформації (інтернет).

Ключові компетентності: компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій, вільне володіння державною мовою, математична, екологічна, інноваційність, інформаційно-комунікаційна, навчання в продовж життя, соціальна та громадянська, культурна компетентності, підприємливість та фінансова грамотність

Хід уроку

Технологічна карта

Етап уроку	Відведений час (хв)	Компетенції	Види діяльності
Організаційний момент	3	Громадянські та соціальні компетенції	Організація класу Хвилинка позитиву

Актуалізація опорних знань	2	Компетентність у галузі природничих наук	Коротке повторення
Вивчення нового матеріалу	20	Компетентність у галузі природничих наук	Еволюція будови атома Хімічний елемент, ізотопи
Робота з підручником Прийом «Фішбоун»	15	Вільне володіння державною мовою Культурна компетентність	Спостерігає, досліджує об'єкти та явища самостійно / в групі фіксує його результати
Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів	5	Громадянські та соціальні компетентності	Оцінювання за спільно розробленими критеріями власної діяльності

I. Організаційний етап

Добрий день! Дорогі діти! Я рада вас бачити сьогодні на уроці. Впевнена, що працювати будемо плідно, отримаємо гарні оцінки, а головне – отримаємо нові знання, які нам потрібні в житті. У вас на партах є смайлики з різними емоціями. Продемонструйте смайлик з такою емоцією, яка відображає ваш настрій. Добре! Дякую!

II. Актуалізація опорних знань

1. Що таке молекула, які бувають молекули, з чого вони складаються?
2. Що таке атом? Яка його будова? Які моделі атома ви знаєте?

III. Мотивація учіння школярів

Сьогодні на уроці ви дізнаєтесь більше про атом, навчитесь самостійно виготовляти молекули.

IV. Вивчення нового матеріалу

Багаторазово повторюючи дослід, Е. Резерфорд у 1911 році опублікував їх результати і висновки про те, що вдалося виявити позитивно заряджену частину атома – ядро атома, в якому зосереджена майже вся маса атома. Дослід Резерфорда (також відомий як експеримент Резерфорда) показав, що атом має дуже маленьке і дуже зосереджене ядро, яке містить позитивно заряджені протони і нейтрони, їх разом називають **нуклоном**. Оскільки нейтрони не мають заряду, то весь позитивний заряд ядра атома зумовлений протонами – їхнє число дорівнює заряду ядра. Електрони обертаються навколо ядра на стаціонарних орбітах, але ці



орбіти не є точними, і електрони можуть переміщуватися між різними енергетичними рівнями. Число протонів у ядрі = числу електронів, які рухаються навколо ядра.

Ядро – найважча частинка атома, маса його 99,97% від усієї маси атома і визначається числом протонів і нейтронів ядра. Маса протонів і нейтронів майже однакові і приблизно дорівнюють 1 а. о. м.

Відносна атомна маса = число протонів + число нейтронів

Хімічний елемент – це різновид атомів з однаковим зарядом ядра. Заряд ядра відповідає порядковому номеру елемента в Періодичній таблиці.

Число протонів = заряд ядра = порядковий номер елемента

Нуклонне число – A дорівнює сумі протонного Z та нейтронного N чисел

$$A = Z + N$$

Знаючи порядковий номер елемента і масове число нукліда, можна обчислити, скільки електронів, протонів і нейтронів містить атом:

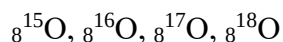
- число електронів дорівнює числу протонів Z , яке збігається з порядковим номером елемента;
- число нейтронів дорівнює різниці між атомною масою і числом протонів

$$N = A - Z$$

Приклад. Скільки протонів, нейтронів та електронів міститься в атомах нукліда Плюмбуму-210?

Табличні дані $A=210$, $Z=82$, обраховуємо $N=210-82=128$

Ізотопи – це різні нукліди одного хімічного елемента, які мають однаковий заряд (протонне число), але різне нейтронне число



Кожний хімічний елемент представлений різним числом нуклідів, в середньому на кожен з яких припадає близько 10.

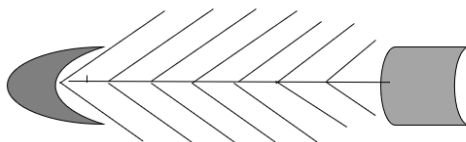
V. Узагальнення та систематизація знань, умінь і навичок

Робота з підручником. Опрацювати підручник 4 частина ст..8,9 «Дізнайся більше»

Прийом «Фішбоун».

Методичні рекомендації:

Суть прийому «Фішбоун» (риб'яча кісточка) полягає в тому, що між кістками учні записують визначення та поняття, які вони запам'ятали з теми, яка вивчалася на уроці.



VI. Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки.

- Сьогодні на уроці я...
- Мені сподобалось працювати, тому що...

Підсумовуємо. Доповніть речення:

- Я знаю ...
- Я можу ...
- Я вмію ...



VII. Домашнє завдання.

Інструктаж з виконання домашнього завдання:

1. Опрацювати §24 підручника
2. Виконати вправи 311,313 на стор.10

Урок 46

Тема. СУБАТОМНІ ЧАСТИНКИ (ЕЛЕКТРОН, ПРОТОН, НЕЙТРОН)

Навчально-освітня мета: продовжувати формувати предметну компетентність учнів про природу та природничі науки, вивчити поняття:

протон, нейтрон, електрон; вчити застосовувати теоретичні знання на практиці (з'ясувати роль хімії у повсякденному житті), удосконалювати й корегувати вміння здійснювати пошук та працювати з джерелами наукової інформації з хімії, QR-кодами.

Урок засвоєння нових знань.

Навчальне обладнання: підручник, робочий зошит, Періодична таблиця, доступ до додаткових джерел інформації (інтернет).

Ключові компетентності: компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій, вільне володіння державною мовою, математична, екологічна, інноваційність, інформаційно-комунікаційна, навчання в продовж життя, соціальна та громадянська, культурна компетентності, підприємливість та фінансова грамотність.

Хід уроку

Технологічна карта

Етап уроку	Відведений час	Компетенції	Види діяльності
Організаційний момент	5	вільне володіння державною мовою, математична	організація класу
Актуалізація опорних знань	3	вільне володіння державною мовою, соціальна та громадянська	індивідуальна, фронтальна
Мотивація учіння школярів.	1	вільне володіння державною мовою	фронтальна
Вивчення нового матеріалу Створення Qr-коду	20	вільне володіння державною мовою, компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій, екологічна, інноваційність, навчання впродовж життя	групова
Робота в парі	10	вільне володіння державною мовою, компетентність у галузі природничих наук,	Заповнити таблицю
Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки.	5	вільне володіння державною мовою	індивідуальна
Домашнє завдання	1	вільне володіння державною мовою	індивідуальна

I. Організаційний етап

Добрий день! Дорогі діти! Я рада вас бачити сьогодні на уроці. Впевнена, що працювати будемо плідно, отримаємо гарні оцінки, а головне – отримаємо нові знання, які нам потрібні в житті. У вас на партах є смайлики з різними емоціями. Продемонструйте смайлик з такою емоцією, яка відображає ваш настрій. Добре! Дякую!

II. Актуалізація опорних знань

1. Що таке молекула, які бувають молекули, з чого вони складаються?
2. Що таке атом? Яка його будова? Які моделі атома ви знаєте?

III. Мотивація учіння школярів

Сьогодні на уроці ви дізнаєтесь: що таке протон, нейтрон, електрон; який заряд субатомних частинок; з чого складається ядро; яку масу має протон, нейтрон, електрон.

IV. Вивчення нового матеріалу

- 1) Нуклон – загальна назва частинок, з яких складається ядро атома (протонів і нейтронів).
- 2) Протони мають заряд, який дорівнює заряду електронів, але протилежний за знаком (+1).
- 3) Маса нейтрона приблизно дорівнює масі протона.
- 4) Маса електрона, порівняно з масою протона, набагато менша, тому нею можна знехтувати.
- 5) Ядро має позитивний заряд.

Заряд ядра — головна характеристика атома елемента. Усі хімічні елементи розміщені в Періодичній системі за зростанням заряду ядер їх атомів.

Кількість протонів у ядрі атома елемента називають протонним числом (Z), яке визначає його порядковий номер у Періодичній системі. Позначають протонне число нижнім лівим індексом перед символом елемента:

^{12}Mg , ^8O , ^{26}Fe

Масове число, або нуклонне число (A) — загальна кількість нуклонів у ядрі атома елемента.

Масове число = Протонне число + Кількість нейтронів

Позначають: верхнім лівим індексом перед символом елемента:

^{24}Mg , ^{16}O , ^{56}Fe ;

у вигляді числового значення після назви елемента (записують через дефіс: Магній-24, Оксиген-16, Ферум-56).

Масове число 12 C Символ елемента

Протонне число 6

Вид атома, що характеризується певним значенням протонного й масового числа, називають **нуклідом**.

Позитивно зарядженими частинками є протони, а електрони мають негативний заряд. Отже, кількість протонів дорівнює кількості електронів.



<https://youtu.be/cFYWVZ7aGNs>





Робота в парі. Заповнити таблицю (хто швидше)

Нуклід	Порядковий номер елемента	Кількість протонів	Заряд ядра	Кількість електронів	Кількість нейтронів
Ti			22		
	82				
		35			45

Ізотопи — нукліди одного елемента з однаковим протонним числом, але різним масовим числом. Термін «ізо́топ» означає «той, хто займає одне й те саме місце» (від грец. isos — однаковий + topos — місце).

Назви ізо́топів утворюють від назв відповідних хімічних елементів із позначенням масового числа:

Карбон-12, Оксиген-16, Хлор-37; або ^{12}C , ^{18}O , ^{35}Cl .

Виняток — ізотопи Гідрогену: Протій ($A = 1$) Дейтерій ($A = 2$) Тритій ($A = 3$)

Значення відносних атомних мас елементів, які наведені в Періодичній таблиці, — це середні значення масових чисел природної суміші ізо́топів даного елемента з урахуванням їх атомної частки. Тому вони мають дробові значення.

<https://youtu.be/upZebtKjpiY>

Наприклад, природний Купрум складається з двох нуклідів: ^{63}Cu і ^{65}Cu . Їхні атомні частки становлять 72,5% та 27,5% відповідно. Відносна атомна маса Купруму:

$$\text{Ar}(\text{Cu}) = \chi(^{63}\text{Cu}) \cdot \text{Ar}(^{63}\text{Cu}) + \chi(^{65}\text{Cu}) \cdot \text{Ar}(^{65}\text{Cu}) = 0,725 \cdot 63 + 0,275 \cdot 65 = 45,675 + 17,875 = 63,55.$$

Це значення вказано в Періодичній таблиці.



Творче завдання.

Використовуючи додаткові джерела інформації, з'ясуйте, що таке важка (дейтерієва) вода. Порівняйте властивості звичайної та важкої води.

V. Закріплення вивченого матеріалу

Дайте відповіді на запитання:

1. Які частинки входять до складу атома, ядра? Який їх заряд?
2. Які характеристики атома ви знаєте?
3. Як обчислити кількість нейтронів у ядрі?

VI. Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки.

- Сьогодні на уроці я...
- Мені сподобалось працювати в парі, тому що...

Підсумовуємо. Доповніть речення:

- Я знаю ...
- Я можу ...
- Я вмію ...



VII. Домашнє завдання.

Інструктаж з виконання домашнього завдання:

11. Опрацюйте §24 підручника, виконати вправи 320,321

Урок 47

Тема. ВИЗНАЧЕННЯ МАСОВОГО ЧИСЛА ТА ЗАРЯДУ ЯДРА АТОМІВ ЗА ВІДОМИМ СКЛАДОМ. ВИЗНАЧЕННЯ СКЛАДУ АТОМІВ

Навчально-освітня мета: продовжувати формувати предметну компетентність учнів про природу та природничі науки, вивчити поняття: масове число та заряд ядра атома за відомим складом; вчити застосовувати теоретичні знання на практиці (з'ясувати роль хімії у

повсякденному житті), удосконалювати й корегувати вміння здійснювати пошук та працювати з джерелами наукової інформації з хімії, QR-кодами.

Урок поглиблення знань

Навчальне обладнання: підручник, робочий зошит, Періодична таблиця, доступ до додаткових джерел інформації (інтернет).

Ключові компетентності: компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій, вільне володіння державною мовою, математична, екологічна, інноваційність, інформаційно-комунікаційна, навчання в продовж життя, соціальна та громадянська, культурна компетентності, підприємливість та фінансова грамотність.

Хід уроку

Технологічна карта

Етап уроку	Відведений час	Компетенції	Види діяльності
Організаційний момент	2	вільне володіння державною мовою, математична	організація класу
Актуалізація опорних знань	5	вільне володіння державною мовою, соціальна та громадянська	індивідуальна, фронтальна
Мотивація учіння школярів.	10	вільне володіння державною мовою	фронтальна
Робота в парі	22	вільне володіння державною мовою, компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій, екологічна, інноваційність, навчання впродовж життя	парна
Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки.	5	вільне володіння державною мовою	індивідуальна
Домашнє завдання	1	вільне володіння державною мовою	індивідуальна

I. Організаційний етап

Нумо, діти, підведіться!

Всі приємно посміхніться.

Продзвенів уже дзвінок,

Починаємо урок!

Сьогодні ми розглянемо тему: Визначення масового числа та заряду ядра атомів за відомим складом. Визначення складу атомів.

II. Актуалізація опорних знань

Закінчіть речення:

1. Атом — це...
2. Ядро — це...
3. Нуклони — це ...

III. Мотивація учіння школярів. Вивчення нової теми

Сьогодні на уроці ви поглибите свої знання про атом, протон, нейтрон, електрон; навчитесь визначати який заряд субатомних частинок, яку масу має протон, нейтрон, електрон. Навчитесь здійснювати математичні розрахунки різних частинок.

1. Укажіть кількість протонів, електронів і нейтронів в атомах елементів Кальцію, Аргентуму, Паладію.

- Порядковий номер елемента в Періодичній системі дорівнює 22. Який це елемент? Чому дорівнює заряд ядра атома цього елемента? Визначте кількість протонів, електронів і нейтронів в атомі цього елемента.
- Визначте кількість протонів, електронів і нейтронів в атомі $^{40}_{19}\text{K}$.
- Складіть формули речовин, що складаються з: одного атома з масовим числом 12 і чотирьох атомів із протонним числом 17.
- Заповнити таблицю

Нуклід	Порядковий номер елемента	Кількість протонів	Заряд ядра	Кількість електронів	Кількість нейтронів
Sn			50		
	29				
		83			126



Робота в парі.

- Ядро атома Бору має заряд +5. Скільки електронів міститься в атомі Бору?
- Атом Фосфору містить 15 електронів. Чому дорівнює заряд: а) атома Фосфору; б) ядра атома Фосфору.
- Визначте масове число атома Гелію, який містить 2 нейтрони.
- Визначте кількість протонів, електронів і нейтронів в атомі Цинку-65.
- Визначте кількість протонів, електронів і нейтронів в атомах: а) $^{60}_{27}\text{Co}$ б) Na-24 в) $^{45}_{20}\text{Ca}$ г) Sr-90
- Складіть формули речовин, що складаються з:
 - двох атомів, що містять по 1 електрону, та одного атома, що містить 16 електронів;
 - двох атомів із $Z = 5$ і трьох атомів із $Z = 8$;
 - одного атома, який містить 14 електронів і 14 нейтронів, та двох атомів, які містять 8 електронів і 8 нейтронів.

IV. Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки.

- Сьогодні на уроці я...
- Мені сподобалось працювати в парі, тому що...



V. Домашнє завдання.

Інструктаж з виконання домашнього завдання:

- Повторіть §24 підручника
- Перевірте себе, виконавши вправи 322,323 ст.11-12 підручник, 4 частина

Урок 48

Тема. ЕЛЕКТРОННА ОБОЛОНКА АТОМІВ І ВЛАСТИВОСТІ ХІМІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ

Навчально-освітня мета: продовжувати формувати предметну компетентність учнів про природу та природничі науки, вивчити поняття: оболонка атома, його електронна будова, властивості хімічних елементів; вчити застосовувати теоретичні знання на практиці (з'ясувати роль хімії у повсякденному житті), удосконалювати й корегувати вміння здійснювати пошук та працювати з джерелами наукової інформації з хімії, QR-кодами.

Урок засвоєння нових знань.

Навчальне обладнання: підручник, робочий зошит, Періодична таблиця, доступ до додаткових джерел інформації (інтернет).

Ключові компетентності: компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій, вільне володіння державною мовою, математична, екологічна, інноваційність,

інформаційно-комунікаційна, навчання в продовж життя, соціальна та громадянська, культурна компетентності, підприємливість та фінансова грамотність.

Хід уроку

Технологічна карта

Етап уроку	Відведений час	Компетенції	Види діяльності
Організаційний момент	3	Громадянські та соціальні компетентності	Організація класу Хвилинка позитиву
Актуалізація опорних знань	2	Компетентність у галузі природничих наук	Коротке повторення
Вивчення нового матеріалу	10	Компетентність у галузі природничих наук	Притча «Крамничка можливостей»
Робота в парі	10	Навчання впродовж життя, математична, екологічна, інноваційність	Робота з таблицею «Хто швидше і правильніше»
Закріплення вивченого матеріалу	15	Вільне володіння державною мовою Культурна компетентність	Фронтальна бесіда
Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів	5	Громадянські та соціальні компетентності	Оцінювання за спільно розробленими критеріями власної діяльності

I. Організаційний етап

II. Актуалізація опорних знань

Я думаю, що атом нагадує Сонячну систему. Тому прошу пояснити як буде існувати атом зі 117 чи 118 електронами? Це ж дуже велике навантаження на ядро, якщо в порівнянні з Сонячною системою, то на одне Сонце припадає 117-118 планет?

III. Мотивація учіння школярів. Вивчення нового матеріалу

Вивчення нової теми мені хотілось би розпочати зі **суфійської притчі «Крамничка можливостей»**: Одного разу чоловікові наснилося, начебто він ішов містом і зайшов до крамнички. Він довго ходив між полиць, де лежали різноманітні екзотичні овочі та фрукти, які приголомшили його своїм незвичайним виглядом, яскравими кольорами, вишуканими пахощами.

Але варто було чоловікові взяти зполички плід, як він одразу перетворювався на крихітне зернятко. Тоді він вирішив звернутися до продавця:

– Дайте мені, будь ласка, ось той фрукт.

Але господар відповів:

– Ми не продаємо плодів, ми торгуємо насінням.

Запитання:

– Чи можемо ми пов'язати цю притчу з нашим уроком? Яким чином?

Електрони, рухаючись навколо ядра, утворюють електронну оболонку, яка може складатися з декількох рівнів. Кожен електрон має певний запас енергії, яка буде визначати рівень розміщення електрона. Структуру електронних оболонок можна порівняти з багатоповерховим будинком, де кожен поверх містить свої електрони. Кожен поверх – це електронний шар, або електронний рівень.

Енергетичний рівень об'єднує певне число електронів, що мають приблизно однакову енергію.

Максимальна кількість електронів, які можуть знаходитися на одному енергетичному рівні, визначається за формулою

$N = 2n^2$, де n — номер рівня.

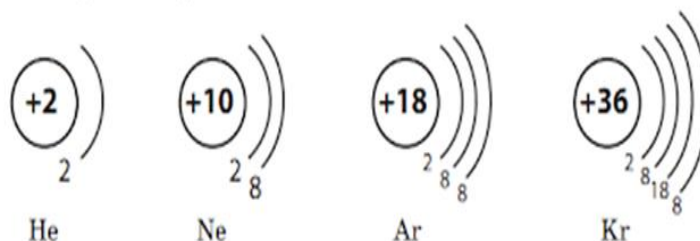


Робота в парі

Обчисліть кількість електронів, які можуть знаходитися на перших чотирьох енергетичних рівнях. Заповніть таблицю. «Хто швидше і вірно»

Енергетичний рівень n	Максимальна кількість електронів $2n^2$	Енергетичний рівень n	Максимальна кількість електронів $2n^2$
1		3	
2		4	

У елементів першого періоду – 1 енергетичний рівень (He), другого – 2 (Ne), третього – 3 (Ar), четвертого – 4 (Kr)



Розподіл електронів на енергетичних рівнях

На кожному енергетичному рівні може перебувати суворо визначене число електронів. Максимальна кількість електронів на кожному рівні обчислюється за формулою: $N = 2n^2$

$n = 1, N = 2 \cdot 1^2 = 2$

$n = 2, N = 2 \cdot 2^2 = 8$

$n = 3, N = 2 \cdot 3^2 = 18$

$n = 4, N = 2 \cdot 4^2 = 32$



Робота в парі

Складіть схеми будови електронних оболонок атомів Натрію та Флуору. Порівняйте кількість електронів, які містяться на зовнішньому енергетичному рівні в атомах кожного елемента. За розміщенням у Періодичній таблиці визначте, які це елементи: металічні чи неметалічні?

IV. Закріплення вивчення матеріалу

- Складіть схеми будови електронних оболонок атомів Нітрогену та Фосфору. Порівняйте кількість електронів, які містяться на зовнішньому енергетичному рівні в атомах кожного елемента.
- Елемент третього періоду на зовнішньому енергетичному рівні містить 6 електронів. Який порядковий номер цього елемента?
- Запишіть назву та символи двох хімічних елементів, в атомах яких завершені енергетичні рівні.
- Запишіть назву та символ хімічного елемента третього періоду, в атомі якого кількість електронів на зовнішньому енергетичному рівні у 2 рази менша від загальної кількості електронів на внутрішніх рівнях.



VII. Домашнє завдання.

Інструктаж з виконання домашнього завдання:

3. Опрацювати §25 підручника



Творче завдання. Використовуючи підручні матеріали (дротини, намистинки, канцелярські скріпки та інше) створіть статистичну 2 D, або 3D- модель (до 20 елемента) з урахуванням розподілу електронів по енергетичних рівнях.

Урок 49

Тема. ГРУПИ ХІМІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ: ЛУЖНІ, ЛУЖНОЗЕМЕЛЬНІ Й ІНЕРТНІ ЕЛЕМЕНТИ, ГАЛОГЕНИ

Навчально-освітня мета: продовжувати формувати предметну компетентність учнів про природу та природничі науки, вивчити поняття: оболонка атома, його електронна будова, властивості хімічних елементів; вчити застосовувати теоретичні знання на практиці (з'ясувати роль хімії у повсякденному житті), удосконалювати й корегувати вміння здійснювати пошук та працювати з джерелами наукової інформації з хімії, QR-кодами.

Урок засвоєння нових знань.

Навчальне обладнання: підручник, робочий зошит, Періодична таблиця, доступ до додаткових джерел інформації (інтернет).

Ключові компетентності: компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій, вільне володіння державною мовою, математична, екологічна, інноваційність, інформаційно-комунікаційна, навчання в продовж життя, соціальна та громадянська, культурна компетентності, підприємливість та фінансова грамотність.

Хід уроку

Технологічна карта

Етап уроку	Відведений час	Компетенції	Види діяльності
Організаційний момент	3	вільне володіння державною мовою, математична	парна, організація класу
Актуалізація опорних знань	3	вільне володіння державною мовою, соціальна та громадянська	індивідуальна
Мотивація учіння школярів.	2	вільне володіння державною мовою	фронтальна
Основна частина вебквест	32	вільне володіння державною мовою, компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій, екологічна, інноваційність, навчання впродовж життя	групова
Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки.	3	вільне володіння державною мовою	індивідуальна
Домашнє завдання	2	вільне володіння державною мовою	індивідуальна

I. Організаційний етап

Для того, щоб впоратися на уроці з завданнями, будьте старанними і слухняними.

Девіз нашого уроку:

Не просто слухати, а чути.

Не просто дивитися, а бачити.

Не просто відповідати, а міркувати.

Дружно і плідно працювати.

Сьогодні ми розглянемо важливу тему «Групи хімічних елементів: лужні, лужноземельні й інертні елементи, галогени»

II. Актуалізація опорних знань

Запишіть розподіл електронів в таких атомах:

- Na і K
- Mg і Ca
- F і Cl

Подивіться, що в них спільного.

III. Мотивація учіння школярів

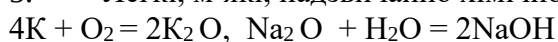
Властивості хімічних елементів та утворених ними сполук зумовлені електронною будовою атома. Якщо до однієї групи належать хімічні елементи, що є електронними аналогами, той хімічні властивості їх сполук повинні бути подібними. Це помітили ще до відкриття електронної будови, тому певні хімічні елементи об'єднали в **родини**.

Родина хімічних елементів – це група хімічних елементів, що має подібні властивості.

Родина лужних елементів – найактивніші металічні елементи, що розміщені в I групі головній підгрупі Періодичної таблиці.

Властивості:

1. Найактивніші метали
2. Утворюють катіони із зарядом +1
3. Здатні утворювати луги
4. Загальні формула оксидів R_2O і гідроксидів ROH
5. Легкі, м'які, надзвичайно хімічно активні



Проведення вебквесту

<https://vseosvita.ua/webquest/qr?id=226674&size=124>

IV. Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки.

Учитель. Сьогоднішній урок я хочу закінчити словами Генрі Фрома:

Зібратися разом – це початок,
триматися разом – це прогрес,
працювати разом – це успіх.
Тож усім бажаю успіху!



V. Домашнє завдання.

Інструктаж з виконання домашнього завдання:

1. Опрацювати §26 підручника, матеріал уроку

Урок 50

Тема. МОДЕЛЮВАННЯ АТОМІВ ХІМІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ПЕРШИХ ТРЬОХ ПЕРІОДІВ

Навчально-освітня мета: продовжувати формувати предметну компетентність учнів про природу та природничі науки, вивчити поняття: оболонка атома, його електронна будова, властивості хімічних елементів; вчити застосовувати теоретичні знання на практиці (з'ясувати роль хімії у повсякденному житті), удосконалювати й корегувати вміння здійснювати пошук та працювати з джерелами наукової інформації з хімії, QR-кодами.

Урок засвоєння нових знань.

Навчальне обладнання: підручник, робочий зошит, Періодична таблиця, доступ до додаткових джерел інформації (інтернет).

Ключові компетентності: компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій, вільне володіння державною мовою, математична, екологічна, інноваційність, інформаційно-комунікаційна, навчання в продовж життя, соціальна та громадянська, культурна компетентності, підприємливість та фінансова грамотність.

Хід уроку

Технологічна карта

Етап уроку	Відведений час	Компетенції	Види діяльності
Організаційний момент	5	вільне володіння державною мовою, математична	організація класу
Актуалізація опорних знань Метод «Кошик»	3	вільне володіння державною мовою, соціальна та громадянська	індивідуальна, фронтальна
Мотивація учіння школярів.	2	вільне володіння державною мовою	фронтальна
Створення інтелект-карти Метод «Навчаючи – вчуся»	25	вільне володіння державною мовою, компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій, екологічна, інноваційність, навчання впродовж життя	групова
Закріплення вивченого матеріалу Робота в парі (тести)	5	компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій, екологічна, інноваційність, навчання впродовж життя	парна
Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки.	3	вільне володіння державною мовою	індивідуальна
Домашнє завдання	2	вільне володіння державною мовою	індивідуальна

I. Організаційний етап

Для того, щоб впоратися на уроці з завданнями, будьте старанними і слухняними. Девіз нашого уроку:

Не просто слухати, а чути.

Не просто дивитися, а бачити.

Не просто відповідати, а міркувати.

Дружно і плідно працювати.

Сьогодні ми розглянемо дуже важливу тему «Моделювання атомів хімічних елементів перших трьох періодів».

II. Актуалізація опорних знань

Метод «Кошик»

Методичні рекомендації:

Заздалегідь підготовлені запитання кидаються у коробочку. Кожен учень витягує папірець із завданням і дає на нього відповідь.

III. Мотивація учіння школярів. Вивчення нового матеріалу

Метод «Навчаючи – вчуся».

Цей метод надасть учням можливість ефективно засвоїти основну інформацію щодо будови електронних оболонок і характеру хімічних елементів опрацювавши матеріал підручника 4 частини сторінки 27-30 (даний матеріал розбивається на кількість здобувачів освіти).

Порядок організації роботи:

1. Після того, як учитель роздасть учням картки із завданням, слід ознайомитися з інформацією, що міститься на них.
2. Якщо учневі щось незрозуміле, слід запитати про це в учителя, перевіривши, чи правильно він розуміє інформацію.
3. Учень ознайомлює зі своєю інформацією у доступній формі інших однокласників.
4. Слід говорити тільки з однією особою. Переказати їй свою інформацію та уважно вислухати інформацію від неї.
5. Коли час виконання вправи сплине, учні розказують у класі, про що вони дізналися від інших.

Активізувати роботу учнів можна, оголосивши конкурс: хто швидше збере найповнішу інформацію.

IV. Закріплення вивченого матеріалу



Робота в парі

Перейдіть за покликанням <https://cutt.ly/xexssUjM> та виконайте завдання.

Дане тестування наводиться нижче

1. Укажіть символ хімічного елемента з порядковим номером 40:
а) Кальцій б) Цирконій в) Манган г) Аргон
2. Два енергетичні рівні мають атоми:
а) Гідрогену та Літію б) Бору та Алюмінію
в) Берилію та Магнію г) Бору та Неону
3. Укажіть порядковий номер елемента, в атомі якого на зовнішньому енергетичному рівні міститься 5 електронів:
а) 19 б) 15 в) 18 г) 5
4. В атомах Оксигену та Сульфуру:
а) однакова загальна кількість електронів
б) однакова кількість протонів у ядрі
в) однакова кількість нейтронів у ядрі
г) однакова кількість електронів на зовнішньому енергетичному рівні
5. Схема відображає будову атома:
а) Гелію б) Карбону в) Силіцію г) Кальцію
6. Розподіл електронів за енергетичними рівнями в атомі Сульфуру показано на схемі:
а) 2 $\bar{e}$, 6 $\bar{e}$ б) 2 $\bar{e}$, 8 $\bar{e}$, 6 $\bar{e}$,
в) 2 $\bar{e}$, 2 $\bar{e}$ г) 2 $\bar{e}$, 8 $\bar{e}$, 2 $\bar{e}$
7. Заряд ядра +4 в атомі:
а) Гелію б) Берилію в) Карбону г) Калію
8. Знайдіть і виправте помилки, якщо вони є в даних твердженнях:
1) Кількість енергетичних рівнів в атомі елемента дорівнює номеру періоду в Періодичній таблиці.
2) В атомах Натрію та Хлору однакова кількість електронів на зовнішньому енергетичному рівні.

V. Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки.



VI. Домашнє завдання.

Інструктаж з виконання домашнього завдання:

Опрацювати §27 підручника, ст. 27-28, матеріал уроку

Урок 51

Тема. ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК МІЖ СКЛАДОМ АТОМА ТА ЙОГО ВІДНОСНОЮ АТОМНОЮ МАСОЮ

Навчально-освітня мета: продовжувати формувати предметну компетентність учнів про природу та природничі науки, вивчити поняття: оболонка атома, його електронна будова, властивості хімічних елементів; вчити застосовувати теоретичні знання на практиці (з'ясувати роль хімії у повсякденному житті), удосконалювати й корегувати вміння здійснювати пошук та працювати з джерелами наукової інформації з хімії, QR-кодами.

Урок засвоєння нових знань.

Навчальне обладнання: підручник, робочий зошит, Періодична таблиця, доступ до додаткових джерел інформації (інтернет).

Ключові компетентності: компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій, вільне володіння державною мовою, математична, екологічна, інноваційність, інформаційно-комунікаційна, навчання в продовж життя, соціальна та громадянська, культурна компетентності, підприємливість та фінансова грамотність.

Хід уроку

Технологічна карта

Етап уроку	Відведений час	Компетенції	Види діяльності
Організаційний момент	1	Громадянські та соціальні компетентності	Організація класу Хвилинка позитиву
Актуалізація опорних знань	3	Компетентність у галузі природничих наук	Коротке повторення
Мотивація учіння школярів	1	вільне володіння державною мовою	фронтальна
Вивчення нового матеріалу Індивідуальна робота з підручником. Технологія критичного читання.	20	Компетентність у галузі природничих наук	індивідуальна
Закріплення вивченого матеріалу	15	Вільне володіння державною мовою Культурна компетентність	Фронтальна бесіда
Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів	5	Громадянські та соціальні компетентності	Оцінювання за спільно розробленими критеріями власної діяльності

I. Організаційний етап

II. Актуалізація опорних знань

1. Що таке період, які бувають періоди?
2. Як змінюються властивості хімічних елементів у періодах?
3. Що таке група, які бувають підгрупи?

4. Як змінюються властивості хімічних елементів у групах?

III. Мотивація учіння школярів.

Ви вже знаєте основні структурні одиниці періодичної системи та знаєте як змінюються властивості у періодах та групах у періодичній системі. Знаєте вже як змінюються властивості хімічних елементів та утворених ними простих і складних речовин. Знаєте також будову атома та будову електронних оболонок атомів хімічних елементів.

А сьогодні ми розглянемо взаємозв'язок між розміщенням елементів у періодичній системі та такими властивостями хімічних елементів, як атомний радіус, електронегативність, металічні та неметалічні властивості.

IV. Вивчення нового матеріалу

Індивідуальна робота з підручником. Технологія критичного читання.

Учні знайомляться з відповідним пунктом омами (вчитель готує кожному індивідуальну роздруковку), роблячи позначки олівцем на полях: «+» — те, що добре відомо; «-» — нова інформація; «!» — найважливіша думка; «?» — положення, які треба додатково дослідити. На індивідуальну роботу відводиться 17—20 хвилин. Після цього відбувається обговорення тексту.

Атомний радіус — це відстань від центру ядра до сферичної поверхні електронної оболонки, на якій ймовірність перебування електронів найбільша.

Атомний радіус є величиною, яка показує розмір електронної оболонки атома. Це дуже важлива величина, від якої залежать властивості атомів хімічних елементів.

У головних підгрупах зі збільшенням заряду ядра атома відбувається збільшення числа електронних рівнів, тому атомний радіус зі збільшенням порядкового номера в головних підгрупах збільшується.

У періодах відбувається збільшення заряду ядра атома хімічного елемента, що призводить до підсилення притягання зовнішніх електронів до ядра. Крім того, зі збільшенням заряду ядра збільшується число електронів на зовнішньому рівні, проте число електронних рівнів не збільшується. Зазначені закономірності призводять до зжаття електронної оболонки навколо ядра. Тому атомний радіус зі збільшенням порядкового номеру в періодах зменшується.

Наприклад, розташуємо у порядку зменшення атомних радіусів такі хімічні елементи: Оксиген, Карбон, Літій, Флуор, Нітроген. Наведені хімічні елементи знаходяться в другому періоді. У періоді атомні радіуси зі збільшенням порядкового номеру зменшуються. Отже, зазначені хімічні елементи треба записати в порядку зростання їх порядкових номерів: Літій, Карбон, Нітроген, Оксиген, Флуор.

У металів на зовнішньому енергетичному рівні — один-два електрони. Поступово в періоді зліва направо зі збільшенням порядкового номера металічні властивості слабшають і зрештою зникають, поступаючи місцем неметалічним.

Метали можуть легко віддавати електрони, що знаходяться на зовнішньому рівні. Ця властивість також поступово слабшає, елементи втрачають здатність витіснити з кислот і з води водень, утворювати основні оксиди й основи. І навпаки, з'являється здатність утворювати кислотні оксиди й кислоти, леткі водневі сполуки та інші характерні для неметалів властивості.

У кінці періодів розміщуються типові неметали. Назвіть їх (Нітроген, Оксиген, Флуор, Фосфор, Сульфур та інші)

У неметалів на зовнішньому рівні знаходяться переважно чотири-сім електронів. Цей перехід від металів до неметалів зі зростанням порядкового номера елемента в періоді відбувається поступово. При цьому в деяких елементах у середині періоду зберігаються ознаки металів і одночасно з'являються властивості неметалів. Сполуки цих елементів проявляють амфотерні властивості: Бор, Алюміній, Скандій, Титан (від Бору до Астату).

Якщо на зовнішньому рівні атома мало електронів (один-три), то він у процесі утворення хімічних сполук може легко віддавати електрони, тобто проявляє металічні властивості. Якщо ж на зовнішньому рівні багато електронів (чотири-сім), атом легко приймає

ще електрони до завершення цього енергетичного рівня, тобто проявляє неметалічні властивості. Максимальна кількість електронів на зовнішньому рівні – вісім. Такий енергетичний рівень мають інертні елементи. Назвіть їх (Неон, Аргон, Криптон, Ксенон).

Електронегативність – це здатність атома в сполуках притягувати до себе валентні електрони, тобто ті електрони, за допомогою яких утворюються хімічні зв'язки між атомами.

Електронегативність залежить від здатності атомного ядра притягувати електрони зовнішнього енергетичного рівня. Чим це притягання є сильнішим, тим електронегативність більша. Сила притягання електронів зовнішнього енергетичного рівня тим більша, чим менший атомний радіус.

Отже, зміна електронегативності в періодах та головних підгрупах буде протилежна зміні атомних радіусів. Тому, в головних підгрупах електронегативність зі збільшенням порядкового номеру зменшується. У періодах зі збільшенням порядкового номеру електронегативність збільшується.

Металічні властивості – це властивості атомів хімічних елементів віддавати електрони. Хімічні елементи, які виявляють металічні властивості, як правило, мають на зовнішньому рівні від одного до трьох електронів.

Неметалічні властивості – це властивості атомів хімічних елементів приймати електрони. Хімічні елементи, які виявляють неметалічні властивості, як правило, мають на зовнішньому рівні від чотирьох до восьми електронів.

Металічні властивості тим більші та, відповідно, неметалічні властивості тим менші, чим легше віддається електрон із зовнішнього енергетичного рівня. Віддати електрон із зовнішнього енергетичного рівня тим легше, чим більший атомний радіус завдяки тому, що сила притягання ядра та електронів зменшується зі зростанням відстані між ними. Отже, зміна металічних властивостей хімічних елементів буде аналогічна зміні їх атомних радіусів. Тому в головних підгрупах металічні властивості зі збільшенням порядкового номеру збільшуються, а в періодах зі збільшенням порядкового номера металічні властивості зменшуються. Неметалічні властивості, навпаки, в головних підгрупах зі збільшенням порядкового номера зменшуються, а в періодах зі збільшенням порядкового номера збільшуються.

Наприклад, розташуємо хімічні елементи Mg, Cl, Al, S, Na в порядку збільшення неметалічних властивостей. Наведені хімічні елементи знаходяться у третьому періоді. У періодах неметалічні властивості зі збільшенням порядкового номера збільшуються. Отже, зазначені хімічні елементи треба записати в порядку збільшення їх порядкових номерів: Na, Mg, Al, S, Cl.

Сполуки з Оксигеном

Розглянемо взаємозв'язок між положенням хімічних елементів у періодичній системі та властивостями оксидів і відповідних гідроксидів, які утворюють ці хімічні елементи, на прикладі елементів третього періоду. До третього періоду належать хімічні елементи: Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, Ar.

Ці елементи утворюють вищі оксиди наступного складу (інертний хімічний елемент Аргон оксид не утворює): Na_2O , MgO , Al_2O_3 , SiO_2 , P_2O_5 , SO_3 , Cl_2O_7 .

Натрій оксид і магній оксид виявляють властивості основних оксидів, алюміній оксид є амфотерним оксидом, усі інші оксиди (силіцій (IV) оксид, фосфор (V) оксид, сульфур (VI) оксид, хлор (VII) оксид) виявляють властивості кислотних оксидів. Крім того, в ряді Na_2O – MgO основні властивості послаблюються, а в ряді SiO_2 – P_2O_5 – SO_3 – Cl_2O_7 кислотні властивості посилюються.

Так само можна проаналізувати характер зміни в періоді властивостей гідроксидів, які відповідають вищим оксидам: NaOH , $\text{Mg}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3$, H_2SiO_3 , H_3PO_4 , H_2SO_4 , HClO_4 .

Натрій гідроксид і магній гідроксид виявляють властивості основ, алюміній гідроксид є амфотерним гідроксидом, усі інші гідроксиди виявляють властивості кислот: силікатна кислота, ортофосфатна кислота, сульфатна кислота, хлоратна кислота. Крім того, в ряді NaOH

– $\text{Mg}(\text{OH})_2$ основні властивості послаблюються, а в ряді $\text{H}_2\text{SiO}_3 - \text{H}_3\text{PO}_4 - \text{H}_2\text{SO}_4 - \text{HClO}_4$ кислотні властивості посилюються.

Отже, в ряду елементів певного періоду послаблюються властивості основних оксидів та відповідних їм гідроксидів, а кислотні властивості в тому самому напрямку посилюються. Перехід від основних до кислотних оксидів, та, відповідно, від основ до кислот здійснюється в періоді через амфотерний оксид або гідроксид. Така закономірність є справедливою для другого та третього періодів періодичної системи. Для елементів великих періодів спостерігаються складніші закономірності.

Сполуки з Гідрогеном

У періодичній системі хімічних елементів є вся інформація про сполуки елементів із Гідрогеном (робота з таблицею «Сполуки елементів 3-го періоду із Гідрогеном»).

Неметалічні елементи утворюють із Гідрогеном бінарні сполуки, вони ще мають назву летких водневих сполук. Більшість таких сполук утворюються при взаємодії неметалів з воднем. Загальні формули летких водневих сполук неметалічних елементів наведені в короткому варіанті періодичній системі.

Елементи перших трьох груп – метали, вони летких сполук з Гідрогеном не утворюють, вони утворюють тверді гідриди, які за властивостями та будовою нагадують солі. А сполуки типових неметалічних елементів з Гідрогеном складаються з молекул, це переважно газуваті речовини.

V. Закріплення вивченого матеріалу

Фронтальна бесіда.

1. Що вам було в тексті добре відомо?
2. Що для вас було новим?
3. Що найбільше зацікавило?
4. Які, на вашу думку, положення є найважливішими в тексті?
5. Які запитання виникли у вас до змісту тексту?

V. Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки.

Рефлексія у формі незакінчених речень:

Я зрозумів, що можу ...

Для мене стало новим ...

Мене здивувало ...

У мене вийшло ...

Мені захотілося ...

Мене надихнуло ...

VI. Домашнє завдання.

Інструктаж з виконання домашнього завдання:

Опрацювати §27 підручника, матеріал уроку

Творче завдання.

Перейдіть на сайт за покликанням <https://cutt.ly/beSDQvAr>, розгляньте таблицю відносних електронегативностей (за Полінгом) і встановіть закономірності зміни електронегативності елементів у періоді та групі (зліва направо, зверху вниз, зі збільшенням заряду ядра). Запишіть назви та символи хімічних елементів із найменшим і найбільшим значенням електронегативності.

Електронегативність яких елементів буде мати вищі значення металічних чи неметалічних?

Урок 52

Тема. СТУПЕНІ ОКИСНЕННЯ ХІМІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ

Навчально-освітня мета: увести поняття ступеня окиснення; поглибити поняття валентності; виробити навички розрахунку ступеня окиснення в складних речовинах; виявити подібність і відмінність валентності та ступеня окиснення; сформувати вміння складання хімічних формул за відомим значенням ступенів окиснення елементів; розвивати логічне мислення та усне мовлення, вміння поєднувати теорію з практикою. Формувати предметну

компетентність учнів про природу та природничі науки, удосконалювати й корегувати вміння здійснювати пошук та працювати з джерелами наукової інформації з хімії, QR-кодами.

Тип уроку: засвоєння нових знань, умінь і навичок.

Форма уроку: бесіда, розповідь, дослідження.

Навчальне обладнання: періодична система хімічних елементів, підручник, робочий зошит, мультимедійний комплект, доступ до додаткових джерел інформації (інтернет).

Ключові компетентності: громадянські та соціальні компетентності, компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій, вільне володіння державною мовою, математична, екологічна, інноваційність, інформаційно-комунікаційна, навчання впродовж життя, соціальна та громадянська, культурна компетентності.

Хід уроку

Технологічна карта

Етап уроку	Відведений час	Компетенції	Види діяльності
Організаційний момент	1 хв	Навчання впродовж життя.	Організація класу
Актуалізація опорних знань	10 хв	Обізнаність та самовираження	Повторення вивченого матеріалу, систематизація знань, робота за посиланням з інтернет-джерелами.
Мотивація учіння школярів.	2хв	Інформаційна, навчання впродовж життя	Розповідь
Вивчення нового матеріалу	15 хв	Компетентність у галузі природничих наук. Інформаційно-комунікаційна компетентність. Математична	Робота з підручником, вивчення основних понять, оформлення результатів у таблицю. Робота із Періодичною таблицею. Робота біля дошки.
Закріплення вивченого матеріалу	15 хв	Математична Обізнаність та самовираження Вільне володіння державною мовою Культурна компетентність	Виконання завдань. Робота в парах.
Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки.	2хв	Громадянські та соціальні компетентності	Формувальне оцінювання, підведення підсумків.

I. Організаційний момент.

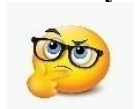
Емоційна рефлексія

Добрий день, мої шановні учні! В мене в руках парасолька. Як ви думаєте навіщо вона мені?(відповіді учнів) А парасолька для того, аби ніяка мряка, похмура погода не обтяжила і не зіпсувала сонячного настрою, який я сподіваюся буде царювати у нас сьогодні на уроці. А що ви очікуєте від нього? Подумайте і закінчіть речення:

- Від уроку я очікую..., - Наш урок буде ..., - На уроці ми будемо ...

- Отже, якщо ми будемо на уроці такими, ми разом проведемо цікавий, творчий, продуктивний урок. А мені дуже приємно навчати тих, хто хоче все знати.

II. Актуалізація опорних знань.



Міркуємо

1. Прийом «Відшукайте пару»

Перейдіть на сайт за QR-кодом або за покликанням <https://learningapps.org/watch?v=pxsjv55ek23> та пригадайте, що таке атоми та молекули.



2. Усне опитування («Мікрофон»)

Чим відрізняються атоми від молекул?

1. Назвіть структурні частинки речовини.
2. Сформулюйте визначення атома, молекули, йон.
3. З яких частинок складаються атоми? Який заряд мають атомні ядра і електрони?
4. Як з атомів утворюються йони?
5. Який заряд буде мати частинка, що утворилася при втраті трьох електронів?
6. Визначте, який заряд має йон, що утворився внаслідок прийняття атомом трьох електронів.
7. Що називається електронегативністю?
8. Які закономірності зміни електронегативності елементів у періоді та групі (зліва направо, зверху вниз, зі збільшенням заряду ядра)? Запишіть назви та символи хімічних елементів із найменшим і найбільшим значенням електронегативності.
9. Електронегативність яких елементів буде мати вищі значення металічних чи неметалічних?

3. Виконайте інтерактивні вправи 1-3 за посиланням:

<https://ua.izzi.digital/DOS/1020067/1022420.html>

4. Побудуйте йони, користуючись інтерактивною симуляцією за

посиланням: https://phet.colorado.edu/sims/html/build-aatom/latest/build-an-atom_all.html?locale=uk



5. Оберіть вірну відповідь, із отриманих букв складіть слово-код

III. Мотивація учіння школярів.

Чи замислювалися ви коли-небудь над тим, чому формули речовин записують саме так (запис формул на дошці, демонстрація записів формул на слайді), а чи не інакше? (Формули - H_2O , NaCl , CO_2).

Пропоную вам елементи: 2Cl , Ca . Запишіть формулу речовини, знаючи цю кількість кожного елемента.

Запишіть, будь ласка, на дошці те, що у вас вийшло.

Погодьтеся, це не просто! Яка з формул вірна? Правильну відповідь ми дізнаємося в кінці уроку.

Ви погоджуєтесь з тим, щоб записати правильну формулу слід знати певну закономірність.

Формули речовин записувати легко, якщо знаєте ступінь окиснення кожного елемента. Ви її знаєте?

Пропоную познайомитись! Отже, яка тема нашого уроку?

Правильно! Які завдання ми з вами поставимо перед собою на даний урок?

Добре. Відкриваємо зошити та записуємо число і тему уроку «Ступінь окиснення хімічних елементів».

IV. Вивчення нового матеріалу.

1. Згадаймо, за рахунок чого атоми об'єднуються в молекули, сполуки? (За рахунок спільних пар електронів).

Добре. Все це правильно. Розглянемо з вами механізм утворення молекули N_2 .

У зв'язку беруть участь електрони якого рівня? (Зовнішнього, 2).

Скільки їх у Нітрогену? (Усього на зовнішньому рівні 5 електронів, а неспарені з них 3 електрони).

А тепер, звернімося до підручника. Параграф 32. Прочитайте текст, а після прочитання ми з вами виділимо основні правила (поняття, пов'язані з поняттям ступінь окиснення) визначення ступеня окиснення хімічних елементів.

Запитання	Відповіді		
Найменша частинка речовини, що має її основні хімічні властивості та здатна до самостійного існування.	атом Е	йон Р	молекула Е
Елементарна частинка ядра	електрон Л	протон Л	атом О
Заряджена частинка	йон Е	атом Е	молекула Л
Найдрібніша частинка речовини, що складається з позитивно зарядженого ядра і негативно заряджених електронів	молекула К	атом М	йон Н
Вкажіть структурну частинку речовини	атом Е	Хлор Т	водень У
Вкажіть йон Натрію	Na^+ Н	Na^0 В	Na Е
Вкажіть йон Хлору	Cl^0 О	Cl^- Т	Cl А



2. Робота з підручником.

Усі впоралися! Перевіримо ваші завдання. Та група, яка мала номерки 1 – складала схему за текстом. Група, яка мала номерки 2 – складала до тексту запитання. Почнемо зі схеми. Вам треба було дати назву схемі. Як ви її назвали? (Ступінь окиснення.). А які у групи 2 постали питання до поняття ступінь окиснення?

 Навчаємося	Інструкція «Правила розрахунку ступенів окиснення» <i>Ступінь окиснення елемента – це умовний заряд атома в речовині, обчислений із припущенням, що вона складається з йонів. Для визначення ступеня окиснення елементів необхідно запам'ятати певні правила:</i> 1) Сума ступенів окиснення всіх атомів у молекулі дорівнює нулю. 2) Ступінь окиснення атомів простої речовини дорівнює нулю. 3) Ступінь окиснення атома Флуору в сполуках дорівнює -1. 4) Характерний ступінь окиснення атома Оксигену в складних речовинах дорівнює -2 (винятки OF_2 , H_2O_2). 5) Ступінь окиснення атома Гідрогену в складних речовинах дорівнює +1 (винятки — гідриди металів, -1). 6) Ступінь окиснення металів у сполуках завжди додатний. Згадаємо будову атомів елементів I-III періодів (за схемою).
--	---

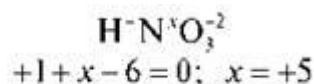
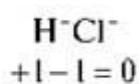
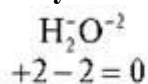
	Легко можна помітити, що в металів I групи головної підгрупи ступінь окиснення за кількістю електронів на зовнішньому рівні дорівнює +1. Для металів головної підгрупи другої групи ступінь окиснення дорівнює +2, для металів третьої групи головної підгрупи дорівнює +3. 7) Більш електронегативний елемент має негативний ступінь окиснення. 8) Сума ступенів окиснення атомів у складних йонах дорівнює заряду йона.
--	--

3. Робота біля Періодичної системи

Пояснення вчителя про можливі ступені окиснення хімічних елементів у сполуках. Формування поняття про проміжні ступені окиснення.

Група ПС	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Вищий ступінь окиснення	+1	+2	+3	+4	+5	+6 (крім O)	+7 (крім F)	0
Проміжний ступінь окиснення				+2, 0	+3, 0	+4, +2, 0	+5, +3, +1, 0	0
Нижчий ступінь окиснення	0	0	0	-4	-3	-2	-1	0

4. Користуючись наведеними правилами, визначимо ступені окиснення хімічних елементів у сполуках:



Серед роздаткового матеріалу у вас на столах лежать правила визначення СО та алгоритм. Давайте з вами, використовуючи цей матеріал, визначимо ступінь окиснення елементів у сполуках: Na_2O , O_2 , H_2 , LiCl , AgNO_3 , KH , HNO_3 , O_2 , Mg , Al_2S_3 , Al , BaH_2 , $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ (разом з учнями). А тепер самостійно – Ca , NaCl , H_2O . Перевіримо. Будь ласка, перше – кальцій (ст.ок. дорівнює нулю, тому що проста речовина). У кого так, підніміть праву руку. Добре. Далі...

Завдання: учні по ланцюжку біля дошки розраховують ступінь окиснення атомів у записаних на дошці формулах речовин: Cu_2O , CO_2 , CO , HCl , AlI_3 , SO_2 , BaCl_2 , FeSO_4 , Na_2CO_3 , H_2SO_4 , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$.

5. А як же скласти хімічну формулу речовини за відомими ступенями окиснення?

 Навчаємося	Алгоритм складання хімічних формул речовин за відомими ступенями окиснення I. З використанням правила електронейтральності молекули 3. Запишіть символ і заряд катіона (першим) та аніона (другим): $\text{Al}^{3+} \text{O}^{2-}$ 4. Враховуючи, що сполука є електронейтральною, доберіть множники для зрівняння заряду катіонів й аніонів: $x \cdot (3+) = y \cdot (2-)$ $2 \cdot (3+) = 3 \cdot (2-)$ $6+ = 6-$ Дібрані множники запишіть індексами біля символів відповідних елементів. Al_2O_3 II. З використанням НСК
--	--

	10 – спільне кратне ($5 \times 2 = 10$) 10 $\overset{5+}{\text{P}}_x \overset{2-}{\text{O}}_y \longrightarrow \text{P}_2\text{O}_5$ 10:5=2 10:2=5 III. З використанням перехресного методу 1. Запишіть символ і заряд катіона (першим) та аніона (другим). $\text{Mg}^{2+} \text{Cl}^- \quad \text{Ba}^{2+} \text{S}^{2-}$ 2. Запишіть величини зарядів йонів індексами навхрест. $\text{Mg}^{2+} \text{Cl}^- \quad \text{Ba}^{2+} \text{S}^{2-}$ $\text{Mg}_1\text{Cl}_2 \quad \text{Ba}_2\text{S}_2$ 3. Скоротіть індекси за потреби до найменшого співвідношення. Індекс «1» у хімічній формулі не пишуть. MgCl_2 - не скорочуємо Ba_2S_2 - скорочуємо на 2 Отримані формули: $\text{MgCl}_2 \quad \text{BaS}$.
--	--

6. Прийом «Кольорова феєрія».

У учнів на парті лежать кольорові стікери (зелений, жовтий, червоний). Які відповідно означають: «Я все зрозумів», «Мені децю незрозуміло», Мені складно зрозуміти». Під час пояснення нової теми вчитель просить показати стікери, які відповідають рівневі розуміння конкретної ситуації. Після цього вчитель приймає рішення – продовжувати пояснення, повернутися на вихідні позиції й пояснити знову, змінити тактику пояснення, взяти на замітку й попрацювати індивідуально з окремими учнями.

7. А тепер повернемося з вами до початку уроку. То як правильно записати формулу 2Cl , Ca ? І чому? (CaCl_2 , оскільки кальцій віддає електрони - ст.ок. +2, а хлор - приймає, ст.ок. -1).

V. Закріплення вивченого матеріалу.

1. Гра "Змійка".

Правила гри: учитель роздає картки. На кожній картці написано одне запитання та одна відповідь на інше запитання. Вчитель розпочинає гру. Зачитує запитання, учень, який має на картці відповідь на моє запитання, піднімає руку і каже відповідь. Якщо відповідь правильна, він читає своє запитання, і в того учня у якого є відповідь, піднімає руку і відповідає і т.д. Утворюється змійка правильних відповідей.

Запитання:

1. Як і де позначається ступінь окиснення атома хімічного елемента?

Відповідь: проміжна

2. Які види ступенів окиснення виділяють у атомів хімічних елементів?

Відповідь: арабська цифра над символом елемента із зарядом «+» та «-».

3. Який ступінь окиснення виявляють метали?

Відповідь: позитивний, негативний, нульовий.

4. Який ступінь окиснення виявляють прості речовини або молекули з неполярним ковалентним зв'язком?

Відповідь: позитивна

5. Який заряд мають катіони та аніони?

Відповідь: нульовий.

6. Як називається ступінь окиснення, який стоїть між позитивним та негативним ступенями окиснення?

Відповідь: позитивний, негативний.

2. Вправа «Ти мені, а я тобі».

Один учень називає формулу інший визначає ступінь окиснення, потім навпаки.

3. Виконання завдання на визначення ступеня окиснення:

- Сульфуру у сполуках: H_2S , H_2SO_3 , H_2SO_4 , H_2SO_2 , CS_2 , $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_5$, $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$, MgS .
- Мангану у сполуках: MnO , Mn_2O_3 , MnO_2 , MnO_3 , Mn_2O_7 , K_2MnO_3 , K_2MnO_4 , KMnO_4 .
- Хрому у сполуках: CrO , Cr_2O_3 , CrO_3 , KCrO_2 , K_2CrO_4 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, $\text{Mg}(\text{CrO}_2)_2$, Cr_2S_3 .
- Брому у сполуках: HBr , KBrO , KBrO_3 , KBrO_4 , AlBr_3 , Br_2O , BrO_2F .
- Фосфору у сполуках: PH_3 , K_3PO_4 , K_2HPO_4 , KH_2PO_4 , K_2HPO_3 , KH_2PO_2 , $\text{K}_4\text{P}_2\text{O}_7$.
- Феруму у сполуках: FeO , Fe_2O_3 , Fe_3O_4 , KFeO_2 , K_2FeO_4 , $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, FeCl_2 .
- Нітрогену у сполуках: NH_3 , NH_4Cl , N_2O_3 , NO_2 , NaNO_3 , $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$, N_2O , NaNO_2 .
- Хлору у сполуках: HCl , HClO , HClO_2 , HClO_3 , HClO_4 , Cl_2O , ClO_2 , Cl_2O_7 .
- Йоду у сполуках: KI , KIO , KIO_3 , KIO_4 , I_2O_5 , ICl , I_2 .

4. Робота в парах. Переглянути фрагмент мультфільму «Смішарики.

ПінКод. Найбільші наукові відкриття та винаходи! Яскравий слід в історії» (про інертні гази) за посиланням <https://www.youtube.com/watch?v=HDWYsrN3HdU>, обговорити питання ступеня окиснення благородних газів та причини їх інертності.

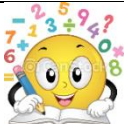


5. Виконання тренувальних вправ.

Складіть формули:

- а) трьох сполук Оксигену з Манганом, у яких Манган проявляє ступені окиснення +2, +4, +7.
- б) трьох сполук Нітрогену з Оксигеном, де Нітроген проявляє ступені окиснення +2, +4, +5.

VI. Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки.

	Творче завдання я	Складання <i>синквейну</i> – «Ступінь окиснення». І хоч це слово вам не знайоме, завдання просте. <i>Схема написання:</i> <table><tr><td><u>1 рядок</u> - тема (один іменник)</td><td><i>Ст.ок.</i></td></tr><tr><td><u>2 рядок</u> - опис теми (два прикметники)</td><td><i>Позитивний, негативний</i></td></tr><tr><td><u>3 рядок</u> - дії, пов'язані з темою (три дієслова)</td><td><i>Визначати, знати, записувати</i></td></tr><tr><td><u>4 рядок</u> – речення, що асоціюється у вас із цим словом (фраза з 4 слів)</td><td><i>Ст.ок. - це умовний заряд</i></td></tr><tr><td><u>5 рядок</u> - синонім, висновок до теми, слово узагальнення (одне слово)</td><td><i>Заряд</i></td></tr></table>	<u>1 рядок</u> - тема (один іменник)	<i>Ст.ок.</i>	<u>2 рядок</u> - опис теми (два прикметники)	<i>Позитивний, негативний</i>	<u>3 рядок</u> - дії, пов'язані з темою (три дієслова)	<i>Визначати, знати, записувати</i>	<u>4 рядок</u> – речення, що асоціюється у вас із цим словом (фраза з 4 слів)	<i>Ст.ок. - це умовний заряд</i>	<u>5 рядок</u> - синонім, висновок до теми, слово узагальнення (одне слово)	<i>Заряд</i>
<u>1 рядок</u> - тема (один іменник)	<i>Ст.ок.</i>											
<u>2 рядок</u> - опис теми (два прикметники)	<i>Позитивний, негативний</i>											
<u>3 рядок</u> - дії, пов'язані з темою (три дієслова)	<i>Визначати, знати, записувати</i>											
<u>4 рядок</u> – речення, що асоціюється у вас із цим словом (фраза з 4 слів)	<i>Ст.ок. - це умовний заряд</i>											
<u>5 рядок</u> - синонім, висновок до теми, слово узагальнення (одне слово)	<i>Заряд</i>											

Підсумовуємо. Доповніть речення:

- Я знаю ...
- Я можу ...
- Я вмію ...

Вправа «Рюкзак»

А тепер давайте зберемо рюкзак знань, умінь, навичок нашого сьогоднішнього уроку, написавши на аркушах і прикріпивши на наш рюкзак. *Що цікавого, потрібного та корисного ви отримали на уроці?*

Рефлексія «Квітка засвоєння»

Учні прикріплюють на дошці пелюстки квіток: зелені – все зрозуміло; сині – майже все зрозуміло; жовті – зрозуміло наполовину; оранжеві – дещо зрозуміло; червоні – нічого не зрозуміло.



VII. Домашнє завдання

Навчання — це робота, що починається у школі, а закінчується вдома.

Опрацювати п. 32; вивчити правила розрахунку ступенів окиснення хімічних елементів та алгоритм складання хімічних формул речовин за відомими ступенями окиснення; виконати тренувальні вправи за посиланням; <https://ua.izzi.digital/DOS/1265662/1344882.html>.

Урок 53

Тема. ПЕРІОДИЧНИЙ ЗАКОН. ЗНАЧЕННЯ ПЕРІОДИЧНОГО ЗАКОНУ

Навчально-освітня мета: ознайомити учнів із сутністю Періодичного закону та історією його становлення, розглянути, як Періодичний закон вплинув на систематизацію елементів та розвиток сучасної хімії, навчити аналізувати зв'язки між фізико-хімічними властивостями елементів та їх розташуванням у періодичній системі, розвинути аналітичне мислення через порівняння властивостей елементів, сприяти умінню робити висновки на основі спостережень і встановлювати закономірності, заохотити учнів до пошуку і аргументування причин виникнення періодичності властивостей, формувати цікавість до наукових досліджень та історії науки, виховувати відповідальність і уважність при роботі з науковими даними та дослідженнями.

Навчальне обладнання: підручники з хімії, інтерактивна презентація з історичними фактами про відкриття Періодичного закону, таблиці з періодичною системою елементів (великі постери або інтерактивна дошка), маркери, ручки, робочі зошити, проектор або інтерактивна панель для демонстрації матеріалів.

Тип уроку: комбінований

Ключові компетентності: компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій, вільне володіння державною мовою, математична, екологічна, інноваційність, інформаційно-комунікаційна, навчання впродовж життя, соціальна та громадянська.

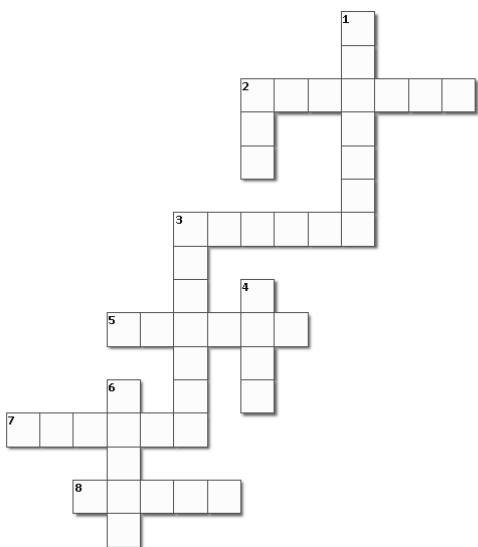
Хід уроку

Технологічна карта

Етап уроку	Відведений час	Компетенції	Види діяльності
Організаційний момент	2	вільне володіння державною мовою, математична	парна, організація класу
Актуалізація опорних знань	5	вільне володіння державною мовою, соціальна та громадянська	індивідуальна
Вивчення нового матеріалу	10	вільне володіння державною мовою	фронтальна
Закріплення матеріалу	20	вільне володіння державною мовою, компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій, екологічна, інноваційність, навчання впродовж життя	групова
Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки	3	вільне володіння державною мовою	індивідуальна
Домашнє завдання	1	вільне володіння державною мовою	індивідуальна

I. Організаційний момент

Привітання учнів, перевірка присутності. Ознайомлення з темою уроку: «Періодичний закон. Значення Періодичного закону». Коротке введення у проблематику: наголос на важливості систематизації елементів для подальшого розвитку хімії.



II. Актуалізація опорних знань

Для того щоб розпочати знайомство з періодичним законом нам потрібно розгадати кросворд.

По горизонталі

- 2. Елемент, що використовується в авіаційній промисловості
- 3. Найлегший елемент у періодичній системі
- 5. Метал, що є основою для виробництва сталі
- 7. Елемент, необхідний для дихання
- 8. Метал, що застосовується в акумуляторах

По вертикалі

- 1. Важкий метал, що використовується в акумуляторах
- 2. Елемент, що входить до складу деяких скла
- 3. Основний елемент органічних сполук

- 4. Газ, що складає більшість атмосфери Землі
- 6. Газ, що використовується для надування кульок

Як думаєте, чому виникла необхідність створення періодичної системи?

III. Вивчення нового матеріалу

Формулювання поняття Періодичного закону:

Формулювання Періодичного закону: «Властивості елементів повторюються через певні інтервали, якщо розташувати їх за зростанням атомної маси (сучасний варіант – за зростанням заряду ядер їх елементів)».

Історичний контекст: роль Дмитра Менделєєва та його внесок у створення першої періодичної таблиці.

Значення Періодичного закону:

- Систематизація елементів: визначення основних груп та періодів, виявлення закономірностей у фізико-хімічних властивостях.
- Прогнозування відкриття нових елементів: як за допомогою закономірностей було передбачено властивості ще невідомих елементів.
- Вплив на розвиток сучасної хімії: від розуміння атомної будови до прогнозування реакцій та розробки нових матеріалів.

Сучасні аспекти:

Актуалізація: як сучасна періодична система враховує нові дані та досягнення в галузі ядерної хімії.

Порівняння першої версії таблиці Менделєєва з сучасною періодичною системою.

Демонстраційна частина:

Використання інтерактивної презентації з прикладами ілюстрацій змін властивостей елементів (наприклад, розмір атома, електронегативність, металевість).

Показ відеоматеріалу або історичних фото, що ілюструють процес створення періодичної таблиці.

IV. Закріплення матеріалу

Групова робота:

Учні поділяються на невеликі групи та отримують завдання створити коротку схему або міні-інтелект-карту, що відображає основні аспекти Періодичного закону та його значення.

Розподіл ролей у групі: один відповідає за історичну частину, інший – за сучасне значення, третій – за приклади застосування.

Обговорення:

Кожна група представляє свою роботу класу.

Підсумок викладача: обговорення представлених ідей, корекція неточностей, додаткові пояснення щодо зв'язку між закономірностями та властивостями елементів.

V. Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки

Що найбільш вразило під час уроку?

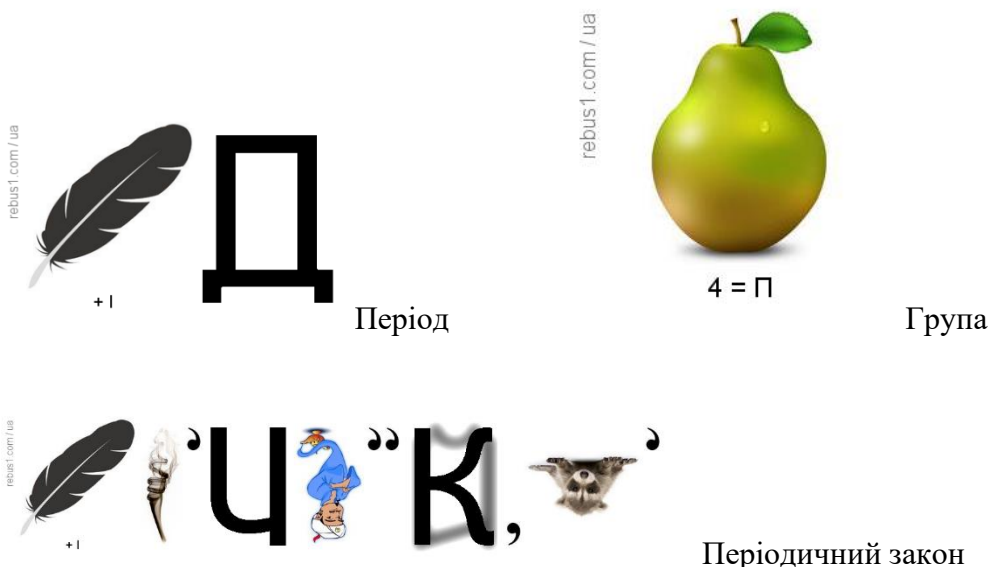
Як, на вашу думку, Періодичний закон впливає на сучасну науку?

Що нового ви дізналися на уроці?

Які питання залишилися невирішеними?

Як можна застосувати знання про Періодичний закон у повсякденному житті або в майбутніх наукових дослідженнях?

Розгадайте ребуси на повторення матеріалу



VI. Домашнє завдання

Підготувати письмову роботу:

Написати короткий реферат або есе (300–500 слів) про внесок Дмитра Менделєєва у створення Періодичного закону та його значення для розвитку хімії.

Створити власну інтелект-карту (на папері або в електронному вигляді), що включатиме історичні факти, основні закономірності та сучасні аспекти Періодичного закону.

Урок 54

Тема. ПЕРІОДИЧНА СИСТЕМА ХІМІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ І ЇЇ ГРАФІЧНЕ ПРЕДСТАВЛЕННЯ. СТВОРЕННЯ ЛЕПБУКА «ГРАФІЧНІ ПРЕДСТАВЛЕННЯ ПЕРІОДИЧНОЇ СИСТЕМИ ХІМІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ»

Навчально-освітня мета: ознайомити учнів із структурою та принципами періодичної системи елементів, навчити аналізувати і використовувати графічні способи представлення хімічних даних (діаграми, схеми, інтелект-карти), формувати навички створення лепбука як інтерактивного засобу узагальнення знань, розвивати вміння систематизувати інформацію, знаходити закономірності та візуально представляти їх, сприяти творчому підходу до оформлення навчального матеріалу та роботі в команді, виховувати інтерес до хімії та розвитку науки, заохочувати уважність, креативність та відповідальність під час виконання практичних завдань.

Навчальне обладнання: підручники з хімії для 8 класу, велика постерна версія періодичної таблиці, інтерактивна дошка або проектор для демонстрації презентації, матеріали для створення лепбуків: кольоровий папір, ножиці, клей, маркери, фломастери, самоклеючі елементи, наліпки, робочі зошити та ручки.

Тип уроку: комбінований урок, що включає викладання нового матеріалу та творчо-практичну діяльність з оформлення лепбука.

Ключові компетентності: компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій, вільне володіння державною мовою, математична, екологічна, інноваційність, інформаційно-комунікаційна, навчання впродовж життя, соціальна та громадянська.

Хід уроку

Технологічна карта

Етап уроку	Відведений час	Компетенції	Види діяльності
Організаційний момент	5	вільне володіння державною мовою, математична	парна, організація класу
Актуалізація опорних знань	2	вільне володіння державною мовою, соціальна та громадянська	індивідуальна
Вивчення нового матеріалу	8	вільне володіння державною мовою	фронтальна
Основна робота – створення лепбука	21	вільне володіння державною мовою, компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій, екологічна, інноваційність, навчання впродовж життя	групова
Представлення результатів	5	вільне володіння державною мовою	групова
Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки.	3	вільне володіння державною мовою	індивідуальна
Домашнє завдання	1	вільне володіння державною мовою	індивідуальна

I. Організаційний момент

Привітання учнів, перевірка присутності, оголошення теми уроку та коротке мотиваційне слово про важливість графічного представлення інформації для кращого розуміння хімічних закономірностей.

Хвилинка позитиву.

Дітям роздані кольорові таблички синього та жовтого кольору. Синій колір означає метал, жовтий колір – неметал. Потрібно розгадати загадку та підняти табличку відповідного кольору.

1 Перший в списку я стою,

З киснем в парі – вас пою.

Легкий, наче кулька, я,

Що за елемент такий?

(Водень)

2 Без мене вогонь не палає,

Без мене життя не буває.

Я у воді, в повітрі є,

А назва схожа на «дихання»!

(Кисень)

3 Всі мене завжди шукають,

В прикрасах часто тримають.

Жовтий, блискучий, як сонце ясне,

Як же у таблиці звуть мене?

(Золото)

4 Якщо в воду я упав –
Гучний вибух раптом став!
В сіль мене перетворили,
На столі мене лишили.

(Натрій)

II. Актуалізація опорних знань

Запитання до учнів:

1. Що ви знаєте про періодичну систему елементів?
2. Які основні елементи поділяють таблицю (групи, періоди, блоки)?
3. Коротке повторення основних понять: атом, молекулярна маса, групи та періоди в таблиці.

III. Вивчення нового матеріалу

1. Лекційна частина:

Структура періодичної системи:

- Огляд основних елементів: що таке групи та періоди, розташування металів, неметалів, благородних газів тощо.
- Пояснення принципу періодичності властивостей елементів та історичний контекст створення таблиці.
- Графічне представлення:
- Розгляд різних способів графічного відображення даних: діаграми, інфографіка, інтелект-карти, лепбуки.

Демонстрація прикладів графічних схем, які допомагають краще уявити закономірності у таблиці Менделєєва.

2. Практична частина – ознайомлення з лепбуком:

Визначення поняття «лепбук»: інтерактивний, багатофункціональний навчальний засіб, що дозволяє візуально структурувати інформацію.

Показ етапів створення лепбука за темою «Графічні представлення Періодичної системи хімічних елементів»:

Вибір центральної ідеї (наприклад, «Періодична система як ключ до розуміння хімії»).

Виділення основних блоків інформації: історія створення таблиці, основні групи елементів, графічні способи представлення інформації, сучасні доповнення.

IV. Основна робота – створення лепбука

1. Розподіл учнів на групи або робота індивідуально:
2. Кожна група/учень отримує завдання створити лепбук з графічним відображенням періодичної системи.

Інструкції до роботи:

1. Визначте структуру лепбука: головна сторінка з назвою теми, підрозділи з коротким описом і графічними схемами.
2. Оформіть інформацію про:
3. Історію створення таблиці та внесок Менделєєва.
4. Основні групи (алкалінові метали, лужноземельні метали, галогени, благородні гази та ін.).
5. Графічні приклади: діаграми, схеми, кольорове кодування для кожної групи.
6. Використовуйте різні методи подання інформації (малюнки, схеми, таблиці, нотатки).
7. Заохочуйте творчість та індивідуальний підхід – кожна група може вибрати власний стиль оформлення.

V. Представлення результатів

- Кожна група коротко презентує свій лепбук, розповідаючи про вибрані графічні прийоми та як вони допомагають краще зрозуміти структуру періодичної системи.

- Обговорення з класом: спільний аналіз сильних сторін оформлення, можливі вдосконалення, що дозволяють краще систематизувати інформацію.

VI. Підсумок уроку

- Узагальнення основних понять:
 - Роль періодичної системи в організації хімічних знань.
 - Значення графічного представлення для легшого засвоєння матеріалу.
 - Як лепбук може стати зручним засобом для повторення і узагальнення інформації.

Запитання до учнів:

- Що нового ви дізналися про структуру періодичної системи?
- Які графічні елементи вам здалися найкориснішими для представлення інформації?

Рефлексія

- Провести коротке усне опитування:
- Що сподобалося у створенні лепбука?
- Які труднощі виникли під час роботи?
- Як би ви могли використати цей метод для інших тем з хімії?

VII. Домашнє завдання

Додаткове завдання:

Підготувати письмовий звіт (або розширений запис у зошиті) з описом процесу створення лепбука, зазначити, які графічні методи використовувалися і чому вони допомагають у вивченні періодичної системи.

За бажанням – доповнити лепбук додатковими відомостями про окремі групи елементів або сучасні доповнення до таблиці.

ДОСЛІДЖУЄМО БУДОВУ РЕЧОВИНИ (11 ГОД)

Урок 55

Тема. ХІМІЧНИЙ ЗВ'ЯЗОК

Навчально-освітня мета: довести необхідність утворення хімічного зв'язку, сформулювати уявлення про хімічний зв'язок та його природу, умови виникнення хімічного зв'язку, удосконалювати знання про електронегативність хімічних елементів та з'ясувати її зміни в періодах і групах; закріпити знання про електронну будову атома.

Тип уроку: засвоєння нових знань

Форма уроку: бесіда, розповідь, дослідження, демонстрація, самостійна робота.

Навчальне обладнання: підручник, робочий зошит, періодична система хімічних елементів, доступ до додаткових джерел інформації (інтернет)

Ключові компетентності: компетентність у галузі природничих наук, вільне володіння державною мовою, інформаційно-комунікативна, навчання впродовж життя.

Хід уроку

Технологічна карта

Етап уроку	Відведений час	Компетентії	Види діяльності
Організаційний момент	1	Спілкування державною мовою.	Організація класу. Хвилинка позитиву
Актуалізація опорних знань	5	Обізнаність та самовираження	Повторення вивченого матеріалу. Систематизація знань
Мотивація учіння школярів	2	Уміння вчитися впродовж життя	Вправа «Відгадай»
Вивчення нового матеріалу	20	Спілкування державною мовою. Інформаційно-цифрова компетентність.	Вправа «Асоціативний куш». Евристична бесіда. Робота з підручником

		Природнича компетентність	
Закріплення вивченого матеріалу	15	Основні компетентності з природничих наук. Уміння вчитися впродовж життя	Прийом «Чомучка». Вправа «Працюємо з інформацією»
Підбиття підсумків уроку. Рефлексія. Домашнє завдання	2	Уміння вчитися впродовж життя	Вправа «Перевіримо себе»

I. Організаційний момент

Добрий день, діти! Ми продовжуємо вивчати хімію. Подаруйте один одному посмішку, а я бажаю кожному, щоб на цьому уроці ви були:

«У» - уважними

«С» - старанними

«П» - працелюбними

«І» - ініціативними

«Х» - хоробрими

Тобто, всім нам УСПІХУ!

II. Актуалізація опорних знань



Пригадай!

- Яку будову має атом?
- Які частинки входять до складу ядра?
- Як визначити кількість електронів на зовнішньому рівні?

Напишіть формулу електронної оболонки елемента №10

Які властивості проявляють інертні елементи? Чому?

III. Мотивація учіння школярів.

Я зараз зачитаю вам невеликий віршик. А ви будьте уважними і дайте відповідь.

Ось два атома зустрілись

І чомусь не помирились.

То відштовхуються сильно,

То притягуються мирно.

Що ж за сили тут працюють

Рухом атомів керують?

/Кулонівські сили/

Врешті сили порівнялись,

Атоми, мов задрімали.

Зв'язок між ними проявився,

Яка ж структура тут з'явилась?

/Молекула/

Атомів взаємодія –

Це і сила, і надія,

Бо це явище фізичне,

А зв'язок назвіть логічно /Хімічний/

Отже, предметом нашого сьогоднішнього вивчення буде хімічний зв'язок, його природа та умови виникнення.

IV. Вивчення нового матеріалу.

Розповідь з елементами бесіди

Пригадаємо, з яких частинок можуть складатися речовини. (атоми, молекули, йони).

Чи можуть ці частинки з'єднуватися між собою?

Атоми різних елементів, що входять до складу простих чи складних речовин, утримуються разом завдяки наявності хімічного зв'язку.

Асоціативний куц



В утворенні хімічного зв'язку беруть участь електрони валентної оболонки атомів.

Хімічний зв'язок – це взаємодія між атомами, що призводить до утворення молекули чи кристала.

Отже, хімічний зв'язок виникає внаслідок взаємодії позитивно заряджених ядер і негативно заряджених електронів.

Робота з підручником.

Запишемо визначення, що таке хімічний зв'язок.

Хімічний зв'язок – це взаємодія двох або кількох атомів (чи будь яких частинок), унаслідок якої утворюється хімічно стійка дво- або багатоатомна система (молекула чи кристал).

Покажемо це на прикладі:



Внаслідок віддачі або приєднання атомом електронів атом набуває електронної конфігурації найближчого інертного елемента, яка є стійкою та енергетично вигідною.

V. Закріплення вивченого матеріалу.

Прийом «Чомучка»

Чому виникає хімічний зв'язок?

Чому неметалічні елементи переважно приспднують електрони?

Чому металічні елементи переважно віддають електрони?

Вправа «Працюємо з інформацією»

За допомогою інтернет-ресурсу знайти інформацію про інертні елементи і пояснити, чому вони мають такі властивості.

VI. Підбиття підсумків уроку, рефлексія

Вправи з рубрики «Перевірте себе»

- Сьогодні на уроці я...
- Мені сподобалося працювати...
- Чи задоволений я собою...



VII. Домашнє завдання

1. Укажіть правильне, на вашу думку, твердження: «Під час розриву хімічного зв'язку енергія завжди ...»

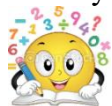
а) виділяється; б) поглинається.

2. Розпад молекул H_2 стає помітним за температури 2000°C , а молекул N_2 – 3000°C . У яких молекулах зв'язок між атомами міцніший:

а) водню; б) азоту?

3. Завдяки електронам якого шару здійснюється зв'язок між атомами:

а) молекул водню; б) молекул хлору?



4. Творче завдання «Хіміки жартують»

Створіть жартівливі малюнки, колажі, вірші або розповіді на тему «Хімічний зв'язок», візьміть до уваги: причини його виникнення та розриву, відповідну будову речовин та їх фізичні властивості.

Додаток до уроку № 55

Властивості і застосування інертних газів.

1) Фізичні властивості

Інертні гази не мають кольору і запаху, і є одноатомними. Мають вищу електропровідність (в порівнянні з іншими), і при проходженні через них струму, яскраво світяться.

Неон – вогняно-червоним світлом, оскільки його найяскравіші лінії знаходяться в червоній області спектру.

Гелій – яскраво-жовтим світлом.

Інертні гази мають нижчі точки зріджування і замерзання, в порівнянні з іншими газами з тією ж молекулярною масою. Це відбувається внаслідок насиченого характеру атомних молекул інертних газів.

Інертні гази мають дуже малу хімічну активність, що пояснюється восьмиелектронною конфігурацією зовнішнього електронного шару.

2) *Сфера застосування інертних газів*

Гелій – джерело низьких температур. Рідкий гелій використовують при вивченні багатьох явищ, наприклад надпровідність в твердому стані.

Газоподібний гелій використовують як легкий газ для наповнення повітряних куль, а також для заповнення оболонки дирижабля, додаючи до водню. В суміші з іншими благородними газами гелій використовується в зовнішній неоновій рекламі.

Великі кількості гелію застосовують в дихальних сумішах для робіт під тиском. Наприклад, при морських зануреннях, при створенні підводних тунелів і споруд.

Аргон широко застосовується на виробництві. Дуже зручне дугове електрозварювання в середовищі аргону.

Продуванням аргону через рідку сталь з неї видаляють газові включення. Це покращує властивості металу.

Ксенон широко використовується в медицині для рентгеноскопічного обстеження головного мозку, а також при дослідженні функціональної діяльності легень і серця.

Урок 56

Тема. РІЗНОВИДИ ХІМІЧНОГО ЗВ'ЯЗКУ. 3D-МОДЕЛЮВАННЯ МОЛЕКУЛ ЦИФРОВИМИ ПРОГРАМНИМИ ЗАСОБАМИ

Навчально-освітня мета: сформулювати уявлення про різновиди хімічного зв'язку, удосконалювати пізнавальні вміння, розвивати логічне мислення учнів, вміння аналізувати, порівнювати, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки; удосконалювати й корегувати вміння здійснювати пошук та працювати з джерелами наукової інформації з хімії, QR-кодами.

Тип уроку: комбінований з елементами медіаграмотності.

Форма уроку: бесіда, розповідь, дослідження, демонстрація, моделювання, робота в групах.

Навчальне обладнання: підручник, робочий зошит, періодична система хімічних елементів, доступ до додаткових джерел інформації (інтернет)

Ключові компетентності : компетентність у галузі природничих наук, вільне володіння державною мовою, математична, екологічна, інноваційність, інформаційно-комунікативна, навчання впродовж життя, соціальна та громадянська, культурна компетентності.

Хід уроку

Технологічна карта

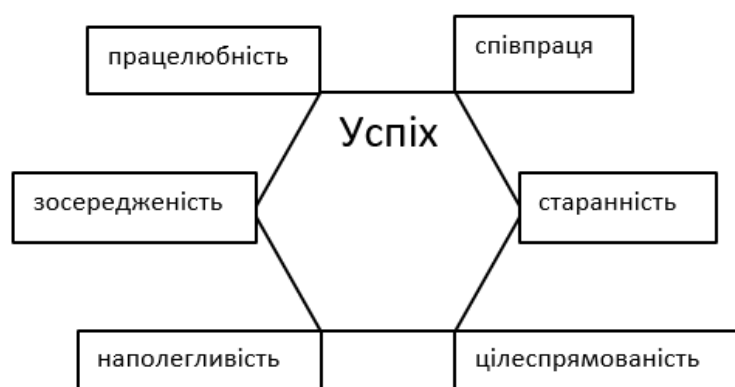
Етап уроку	Відведенний час	Компетенції	Види діяльності
Організаційний момент	2	Громадянська та соціальні компетенції	Вправа «Складові успіху»
Актуалізація опорних знань	5	Компетенції у галузі природничих наук	Вправа «Пригадай»
Мотивація учіння школярів	1	Навчання впродовж життя	Проблемне питання

Вивчення нового матеріалу	20	Природничі компетенції. Інформаційно-цифрові компетенції	Робота в групі. Віртуальна лабораторія
Закріплення вивченого матеріалу	15	Природничі компетенції. Громадянські та соціальні компетенції	Вправи «Поміркуємо», «Досліджуємо», «Моделюємо». Робота в парі
Підбиття підсумків уроку	2	Уміння вчитися впродовж життя	Прийом «Закінчіть речення»

I. Організаційний момент

«... усе людське життя – це не що інше, як постійне бажання досягти успіху в розв’язанні нових питань і проблем...»

Доброго дня, діти! Сьогодні на уроці я бажаю вам успіху! Що означає для нас успіх, які його складові?



Бажаю
II. Актуалізація



Пригадаємо:

- Хімічний зв'язок – це...
- Запишіть електронні формули для атомів Гідрогену, Карбону, Нітрогену, Оксигену. Укажіть, скільки електронів їм не вистачає до завершення енергетичного рівня.
- Які є способи завершення зовнішнього рівня?
- Установіть послідовність збільшення електронегативності в елементів:
а) I; б) Cl; в) Br; г) F.
- Позначте назву металічного елемента:
а) Сульфур; б) Натрій; в) Оксиген; г) Флуор.
- Позначте елемент, у якого найбільш виражені неметалічні властивості:
а) Нітроген; б) Оксиген; в) Карбон; г) Силіцій.
- Пригадайте, що таке йон. Які бувають види йонів? Наведіть по 2 приклади кожного йона. Назвіть їх.

III. Мотивація учіння школярів

Отже, атоми хімічних елементів намагаються завершити свій енергетичний рівень. Яким чином це може здійснюватися? Розв'язання цього питання і буде предметом нашого сьогоднішнього вивчення.

IV. Вивчення нового матеріалу

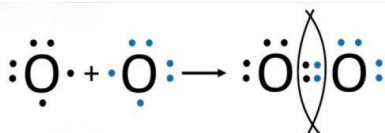
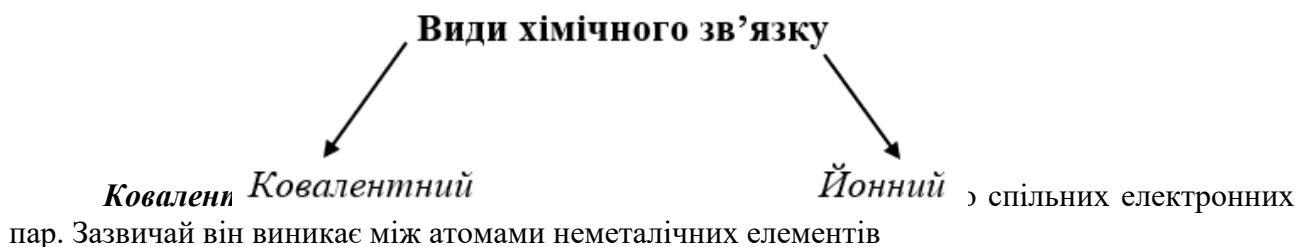
Вступне слово вчителя.

Атоми прагнуть досягти енергетично вигідного стану, доповнивши незавершений енергетичний рівень електронами до восьми, що є характерним для атомів інертних елементів. Це доповнення може відбуватися двома способами:

1. Шляхом передачі електронів від одного атома до іншого. При цьому утворюються йони: катіони та аніони;

2. Утворенням електронних пар атомами та їх усупільнення.

У речовинах розрізняють декілька типів хімічного зв'язку. Вони залежать від того, як атоми взаємодіють між собою і як вони доповнюють електронами свої енергетичні рівні



Йонний зв'язок – це зв'язок між йонами, утворений за рахунок електростатичної взаємодії між ними.

Механізм утворення речовин із йонним зв'язком має спільні риси з утворенням речовин із ковалентним зв'язком. Вони так само утворюються завдяки перерозподілу електронів. Зазвичай існує у сполуках, утворених атомами металічних та неметалічних елементів.



Робота з і
Характер

Хімічний зв'язок між атомами має певні характеристики, які впливають на фізичні та хімічні властивості речовин. Основні з них для ковалентного зв'язку – довжина та енергія зв'язку. Кожна визначає, наскільки міцним є зв'язок.

Довжина зв'язку – це відстань між ядрами двох атомів, що утворюють хімічний зв'язок.

Вона залежить від виду зв'язку, розмірів атомів і кількості електронів, що беруть участь у зв'язку.

Чим менша довжина зв'язку, тим міцніший зв'язок між атомами.

Енергія зв'язку – це кількість енергії, необхідна для розриву хімічного зв'язку між двома атомами.

Вона вимірюється в кДж/моль. Чим вище значення енергії зв'язку, тим стійкішою є молекула.

Енергія зв'язку є показником міцності зв'язку та його стійкості до розриву.

Наприклад, зв'язок між атомами Карбону та Гідрогену (C – H) у метані (CH₄) має велику енергію зв'язку, що робить цю молекулу стійкою



Досліджуємо.

Робота в парі

Завдання: за допомогою інтерактивних симуляцій Phet створіть онлайн модель молекули: <https://phet.colorado.edu/uk/simulations/build-a-molecule>

Учитель задає учням 2 речовини з різним типом хімічного зв'язку.
Обговорення результатів.



Робота в групах

1 група. Запишіть електронні формули та сформулюйте гіпотезу про можливість утворення йонів для пар атомів Літію і Хлору, Магнію і Оксигену, Сульфуру і Гідрогену.

2 група. «Крилатий вислів»

Відгадай, про що говориться у висловах, визнач речовину та тип зв'язку.

«... мене вразило більше, ніж я міг висловити, що свічка в цьому газі горіла чудово блискучим полум'ям...» (Джозеф Прістлі) /O₂/

«Білосніжна, наче сніг,

Додаєм до страв усіх.

У борщах вона, в супах,

Разом з перцем на столах» (загадка, сіль) /NaCl/

3 група. «... Ти не маєш ні смаку, ні запаху, тебе не опишеш, тобою насолоджуєшся, не розуміючи, що ти є. Ти не просто необхідна для життя, ти і є життя...» (Антуан де Сент-Екзюпері) /H₂O/

Звіт про результати роботи.

V. Закріплення вивченого матеріалу.

Дайте відповідь на запитання:

- Як називають зв'язок, який утримує атоми разом у молекулах або кристалах?
- Які різновиди хімічного зв'язку ви знаєте?
- Як виникає йонний зв'язок?
- Як виникає ковалентний зв'язок?
- Які основні характеристики хімічного зв'язку?



Поміркуємо:

На основі наведених нижче значень відносної електронегативності елементів складіть ряд електронегативностей у напрямку їх збільшення для елементів II та III періодів. Які висновки щодо зміни хімічних властивостей цих елементів ви можете зробити?

Li 0,97	Mg 1,23	Na 1,01	Be 1,47
Ne 0	Al 1,47	B 2,01	O 3,50
Si 1,74	P 2,10	N 3,07	C 2,50
Cl 2,83	F 4,10	S 2,60	Ar 0

Поясніть, чому атоми металічних елементів віддають електрони під час утворення зв'язку, а неметалічні – приєднують.

Як енергія хімічного зв'язку впливає на стійкість хімічних сполук? Наведіть конкретні приклади використовуючи додаткові джерела інформації.

Серед наведених формул укажіть ті, що відповідають речовинам з йонним зв'язком: NaBr, O₂, NH₃, CaO, H₂O, Br₂, H₂, CaH₂, HCl, K₂O, H₂O₂, P₂O₅

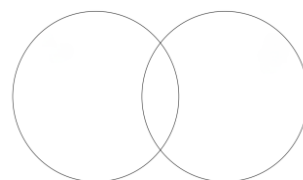


Моделюємо (робота в парі)

Використовуючи підручні матеріали, змодельуйте молекули водню, кисню, хлору, враховуючи пропорції для розмірів атомів і довжини зв'язку. За допомогою додаткових джерел інформації, дізнайтеся про енергію зв'язку між атомами в цих молекулах. Чи існує взаємозв'язок між довжиною та енергією зв'язку? Відповідь обґрунтуйте.

Створіть діаграму Венна.

Запишіть у лівому колі те, що характерне для ковалентного зв'язку. У правому – те, що характерне для йонного зв'язку. Посередині – те, що є спільним між цими двома типами зв'язків.



VI. Підбиття підсумків уроку, рефлексія, само оцінювання учнів, висновки.

- Прийом «Закінчіть речення»
- Сьогодні на уроці я дізнав(ла)ся...
- Сьогодні на уроці я навчив(ла)ся...
- Певні проблеми відчував(ла) з...
- Подолати труднощі та зрозуміти головне мені допомогло...

VII. Домашнє завдання.

Інструктаж з виконання домашнього завдання:

1. Опрацюйте відповідний параграф підручника.
2. Серед наведених формул укажіть ті, що відповідають речовинам з ковалентним зв'язком: NH_3 , Mg_3N_2 , NO , BaCl_2 , NaCl , BCl_3 , H_2S , I_2 , Li_2S , SCl_2 , CO , CaO , OF_2 , Br_2 , NaF , HF , CF_4 .
3. Виконайте вправу за поданим посиланням <https://learningapps.org/watch?v=pmfxcvgtc2>

Додаток до уроку № 56

Чиста кухонна (кам'яна) сіль – безбарвна речовина. А ось «делікатесна», або «царська», сіль має ніжно-рожевий колір та приємний запах завдяки вмісту мікроскопічних водоростей. В Україні така сіль трапляється на березі солоних Сиваських озер, розташованих на заході Азовського моря. Саме звідси починався шлях українських чумаків.

Рідко трапляється й синя кам'яна сіль. У ній містяться надлишкові йони натрію, тобто в кристалі солі йонів Натрію дещо більше, ніж йонів Хлору. Це й зумовлює синє забарвлення. У разі розчинення такої солі у воді утворюється звичайний безбарвний розчин.

Урок 57

Тема. НЕПОЛЯРНИЙ КОВАЛЕНТНИЙ ЗВ'ЯЗОК. МОДЕЛЬ КОВАЛЕНТНОГО ЗВ'ЯЗКУ

Навчально-освітня мета: продовжувати формування поняття про хімічний зв'язок, його типи, сформувані поняття про різновиди ковалентного зв'язку – неполярний і полярний, набуті навичок складання електронних і структурних формул будови молекул; виховувати вміння виділяти головне, актуалізувати, конспектувати, порівнювати, зіставляти.

Тип уроку: комбінований з елементами медіаграмотності.

Форми роботи: бесіда, розповідь, прийом «Хімічний крос», дослідження, робота в парах та групах.

Навчальне обладнання: підручник, робочий зошит, періодична система, доступ до додаткових джерел інформації (інтернет).

Ключові компетентності: громадянські та соціальні компетентності, компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій, вільне володіння державною мовою, екологічна, інноваційність, інформаційно-комунікаційна, навчання впродовж життя.

Хід уроку

Технологічна карта

Етап уроку	Відведений час	Компетенції	Види діяльності
Організаційний етап	1	Громадянські та соціальні компетентності	Вправа «Подаруй усмішку»
Актуалізація опорних знань	5	Вільне володіння державною мовою. Навчання впродовж життя	Вправа «Знайди помилку»

Мотивація учіння школярів	2	Культурна компетентності	Проблемне завдання
Вивчення нового матеріалу	20	Природничі компетентності	Евристична бесіда. Робота в парі
Закріплення вивченого матеріалу	15	Вільне володіння державною мовою. Навчання впродовж життя	Вправа «Сортування». Робота в групі
Підбиття підсумків уроку	2	Громадянські та соціальні компетенції	Вправа «Доповни речення» Я знаю...; Я вмію...; Я можу...

I. Організаційний момент

Хвилинка позитиву



Вправа «Подаруй усмішку»

II. Актуалізація опорних знань

Вправа «Знайди помилку»

- Взаємодію між атомами, молекулами, йонами називають мобільним зв'язком
- Хімічний зв'язок утворюється внаслідок дії сил приклеювання та відштовхування
- Є такі види зв'язку: ковалентний, водневий, йонний, металічний, родинний
- Неметали мають меншу електронегативність, ніж метали
- Інертні елементи мають високу електронегативність
- Серед наведених сполук (Cl_2 , MgO , HBr , Al , H_2S , O_2) переважають сполуки з йонним зв'язком
- Ковалентний зв'язок зазвичай виникає між атомами металічних елементів.

III. Мотивація учіння школярів.

Дайте відповіді на питання, що звучать у вірші:

У зв'язку, що є надійним

Пари електронів спільні.

Як конкретно він зветься?

Назва нескладна, здається (ковалентний)

Цей зв'язок, що ви вже знали,

Любить дуже все до пари.

Навіть має власні види,

В нього два їх різновиди.

Відгадай слова новенькі,

Адже відповідь простенька (неполярний і полярний)

Про різновиди ковалентного зв'язку ми і будемо вивчати на сьогоднішньому уроці.

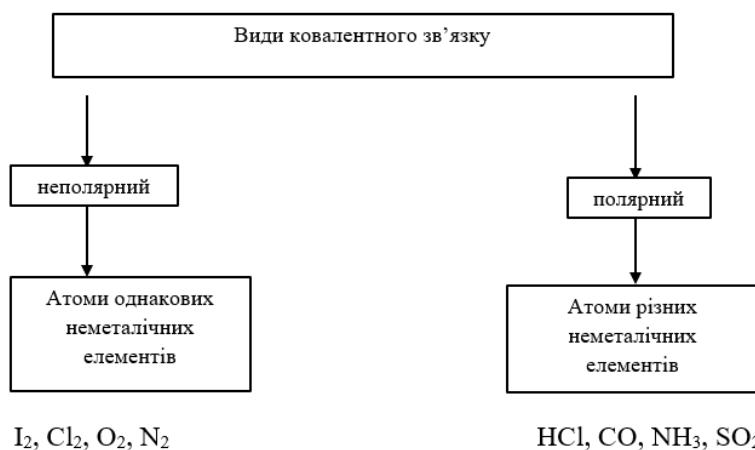
IV. Вивчення нового матеріалу

Розповідь з елементами бесіди. Ковалентний зв'язок може утворюватися між однаковими або різними атомами. Атоми різних хімічних елементів мають різну електронегативність, отже, по-різному притягують спільну електронну пару. Тому, для ковалентного зв'язку характерна властивість, що називають полярністю ковалентного зв'язку.



Пригадай!

- Що таке електронегативність?
 - Який елемент має найбільшу електронегативність?
 - Який елемент має найменшу електронегативність?
- В утворенні спільних електронних пар беруть участь електрони зовнішніх енергетичних рівнів атомів.



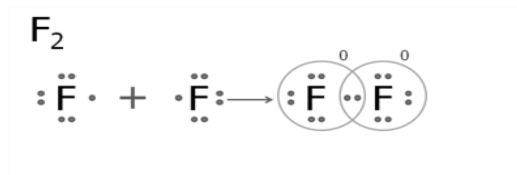
Робота в парі

Напишіть електронні формули атомів Гідрогену, Флуору та Оксигену і дайте відповіді на питання:

- Скільки в них електронів на зовнішньому енергетичному рівні?
- Скільки електронів необхідно до завершення рівня?
- Спрогнозуйте, скільки спільних електронних пар вони можуть утворити?
- Які сполуки можуть утворювати ці атоми за умови утворення ковалентного зв'язку?

Висновок

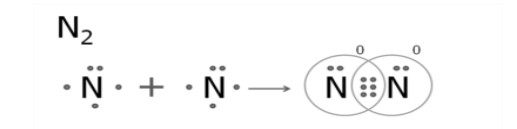
Неполярний ковалентний зв'язок – це зв'язок, який виникає між атомами, які мають однакову або майже однакову електронегативність, тобто здатність притягувати електрони. Бувають випадки, коли два атоми усупільнюють кілька пар валентних електронів. У такому разі говорять про кратність ковалентного зв'язку. Розрізняють одинарні, подвійні, потрійні зв'язки



F-F, одинарний зв'язок



O=O, подвійний зв'язок



N≡N, потрійний зв'язок

V. Закріплення вивченого матеріалу

Виберіть рядок, у якому наведено сполуки з ковалентним неполярним типом зв'язку:

- а) MgBr₂, BaO, CaCl₂, O₂ ; б) F₂, Br₂, I₂;
в) H₂O, CH₄, H₂, Cl₂O₇

Закінчіть речення:

- Ковалентний зв'язок – це зв'язок...
- Є два різновиди ковалентного зв'язку...

- Електронегативність – це властивість атомів...
- Ковалентний неполярний зв'язок виникає між...



Робота в групі.

Вправа «Впізнай мене!»

Інструктивна карта

- Упізнайте елементи та речовини за підказками
- Запишіть формули сполук цих елементів, утворених неполярним ковалентним зв'язком
- Проаналізуйте їх фізичні властивості, використовуючи додаткові джерела інформації
- Що між ними схожого, а що відмінного?

1 група.

1) Елемент розташований у 3 періоді 17 групи. Його проста речовина є дуже отруйним газом; її молекула складається з двох атомів. До складу кухонної солі, яку ми вживаємо щодня, вона входить у вигляді йону.

2) Проста речовина неметалічного походження (елемент 5 періоду, 17 групи). В перекладі з грецького означає схожий кольором на фіалку, фіолетовий. За нормальних умов утворює кристали чорно-сірого кольору з металевим блиском. Нестача в організмі цього елемента призводить до комплексного розладу здоров'я, що є одним з найпоширеніших у світі неінфекційних захворювань. У медицині використовується як антисептик його 5%-ний спиртовий розчин.

2 група.

1) Проста речовина елемента 3 періоду 16 групи є важливою для життя організмів. Вона міститься в амінокислотах (цистеїні та метіоніні) та білках. Через вміст цього елемента в цибулі ми плачемо, коли її обчищаємо, а часникові він надає особливого аромату.

При кімнатній температурі проста речовина цього елемента є твердою речовиною жовтого кольору, яка має багато застосувань.

Це компонент порошу і ключовий компонент сильної кислоти, яка використовується у лабораторіях та при виробництві інших хімікатів.

Вона входить до складу антибіотику пеніциліну та використовується для дезінфекції від хвороб та шкідників.

2) Елемент I періоду називають елементом Всесвіту. На нього припадає більшість маси зірок і газових планет.

На Землі цей елемент входить до складу дуже поширеної неорганічної речовини та багатьох органічних сполук.

Проста речовина цього елемента не має ні запаху, ні кольору, ні смаку і він не є токсичним.

У минулому повітряні кулі та дирижаблі наповнювали саме цим газом. Та після катастрофи дирижабля Гінденбург, від цієї практики почали відмовлятися. У світі повітряні кулі наповнюють іншим безпечним газом.

Сьогодні багато хто вважає, що майбутнє енергетики – саме за цією речовиною. Вона не шкодить екології, але її летючість і вибухонебезпечність є серйозною проблемою.

3 група.

1) Елемент 2 періоду 14 групи Періодичної таблиці може утворювати кілька простих речовин. Одна з них стає вам у нагоді, коли потрібно щось записати, а також має добру електропровідність і використовується як матеріал для електродів. Якщо ви подорожуєте тролейбусом, то шматочок цієї речовини допомагає жити ваш транспортний засіб.

2) Елемент 3 періоду 15 групи був відкритий у 1669 році. Нестача цього елемента в організмі призводить до різних захворювань кісток.

З цієї речовини червоного кольору виготовляють сірники.

Дана речовина може світитися у темряві. В минулому його використовували в люмінофорних фарбах та світлодіодах.

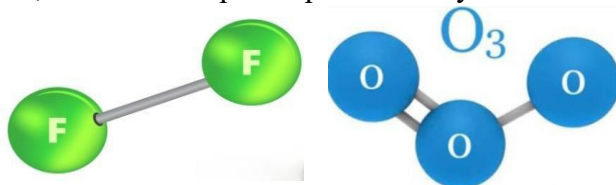


Досліджуємо. Моделюємо.

Робота в парі.

Використовуючи підручні матеріали, змодельуйте молекули фтору та озону.

Врахуйте пропорції розмірів атомів і довжини зв'язку. За допомогою додаткових джерел інформації, дізнайтеся про енергію зв'язку між атомами в цих молекулах.



VI. Підбиття підсумків уроку. Рефлексія

- Сьогодні на уроці я...
- Мені сподобалося працювати в парі, тому що...
- Мені сподобалося працювати в групі, тому що...

Підсумовуємо. Доповніть речення

- Я знаю...
- Я можу...
- Я вмію...



VII. Домашнє завдання

Інструктаж з виконання домашнього завдання:

1. Опрацюйте параграф підручника.
2. Виберіть зі списку формули сполук із ковалентним неполярним зв'язком: K_2O , P_2O_5 , O_2 , Fe_2O_3 , Cl_2O_7 , N_2 , NH_3 , Li_2O , S_8 , SiO_2
3. Перейдіть на сайт за поданим посиланням і виконайте вправу.

<https://learningapps.org/watch?v=phmrswuac24>

Додаток до уроку № 57

Неполярні ковалентні зв'язки відіграють важливу роль у життєвих процесах. Наприклад, клітинні мембрани складаються з фосфоліпідів, які мають неполярні частини. Фосфоліпіди – це активні речовини, які допомагають транспортуванню холестерину та жирних кислот, підтримують здоров'я печінки, мозку, уповільнюють процеси старіння. Фосфоліпіди здатні покращити структурно-механічні властивості та термін придатності харчових продуктів, завдяки емульгуючій, стабілізуючій та антиоксидантній здатності. Перспективними напрямками використання цих речовин є збагачення хлібобулочних, кондитерських, молочних і м'ясних продуктів, сиркових виробів тощо.

Урок 58

Тема. ПОЛЯРНИЙ КОВАЛЕНТНИЙ ЗВ'ЯЗОК.

МОДЕЛЬ КОВАЛЕНТНОГО ХІМІЧНОГО ЗВ'ЯЗКУ

Навчально-освітня мета: поглибити знання про хімічний зв'язок, різновиди ковалентного зв'язку; дати поняття про ковалентний зв'язок, продовжити формувати вміння та навички з визначення типу зв'язку, яким утворена молекула, вміння складати електронні та структурні формули молекул. Вчити аналізувати, моделювати, робити висновки та узагальнення.

Тип уроку: комбінований

Форми роботи: бесіда, розповідь, вправа «Хрестики-нулики», інтерактивні вправи за допомогою онлайн-ресурсів, робота в парах та групах.

Навчальне обладнання: підручник, робочий зошит, періодична система хімічних елементів, доступ до додаткових джерел інформації.

Ключові компетентності: громадянські та соціальні компетентності, компетентність у галузі природничих наук, техніки та технології, вільне володіння державною мовою, екологічна, інноваційність, інформаційно-комунікаційна, навчання впродовж життя.

Хід уроку

Технологічна карта

Етап уроку	Відведений час	Компетенції	Види діяльності
Організаційний момент	1	Вільне володіння державною мовою	Хвилинка позитиву
Актуалізація опорних знань	3	Природничі компетенції	Вправа «Хімічний крос»
Мотивація учіння школярів	2	Вільне володіння державною мовою	Проблемне питання
Вивчення нового матеріалу	20	Навчання впродовж життя	Міні-лекція. Робота з додатковою інформацією
Закріплення вивченого матеріалу	15	Природничі компетентності	Моделювання. Вправа «Розрахункова розминка». Робота в парі
Підбиття підсумків уроку. Рефлексія	4	Громадянські та соціальні компетентності	Проблемне питання

I. Організаційний момент

Хвилинка позитиву.

Ми починаємо наш урок. А на уроці ми...

Уважні!

Розумні!

Організовані!

Кмітливі!

II. Актуалізація опорних знань



Прийом «Хімічний крос»

Пропонуємо учням незакінчені вислови, які вони повинні закінчити, вказавши правильну відповідь:

- Взаємодія атомів, яка зумовлює їх сполучення в молекули чи кристали називається ... (хімічний зв'язок)
- Зв'язок між атомами за рахунок спільних електронних пар називається... (ковалентний зв'язок)
- Здатність атомів хімічних елементів відтягувати електрони від інших атомів називається... (електронегативність)
- Ковалентний зв'язок між атомами з однаковою електронегативністю називається ... (неполярний)
- Основними характеристиками хімічного зв'язку є... (довжина, енергія)

III. Мотивація учіння школярів

Послухайте невеликий віршик:

Ось аш-хлор – сполука чемна,

Формула проста, приємна.

Та який у ній зв'язок?

Думай, вчися весь урок! /ковалентний полярний/

І якщо старанний будеш,

Відповідь знайдеш ураз,

Адже ти навчатись любиш,
Любить справу цю весь клас!
Отже, сьогодні розглянемо ще один різновид ковалентного зв'язку – полярний.

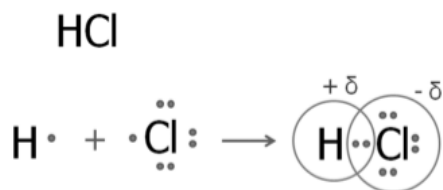
IV. Вивчення нового матеріалу.



Міні-лекція

Якщо неполярний зв'язок виникає між однаковими атомами неметалів з однаковим значенням електронегативності (наведіть приклади таких сполук (H_2 , N_2 , Cl_2 , O_2)), то між атомами різних неметалів з різним значенням електронегативності виникає полярний зв'язок.

Чим більшу електронегативність матиме атом, тим сильніше притягуватиме до себе спільну електронну пару. Це призводить до утворення часткових зарядів на атомах: один атом набуває часткового негативного заряду (δ^-), а інший часткового позитивного заряду (δ^+)
Розглянемо це на прикладі молекули гідроген хлориду (HCl)



Атом Хлору має більшу електронегативність, ніж атом Гідрогену, тому спільна електронна пара зміщується в бік атома Хлору, що робить молекулу полярною.

Наукова довідка

Оскільки електрон, що належав атому Гідрогену, лише частково зміщується в бік атома Хлору, то надлишковий негативний заряд, що з'являється на атомі Хлору, менший за елементарний заряд, тобто менший заряду електрона (-1). Щоб не писати точне значення заряду, використовують букву δ (дельта). Заряд на атомі Гідрогену дорівнює заряду на атомі Хлору, але протилежний за знаком, і сума зарядів дорівнює нулю. Тобто молекула залишається електронейтральною. Чим більша різниця електронегативностей двох атомів, тим більший заряд на атомах.

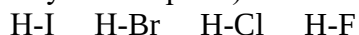
Залежність полярності зв'язку від електронегативності елементів

Молекула	HF	HCl	HBr	HI
Електронегативність елементів	H – 2.20 F – 3.98	H – 2.20 Cl – 3.16	H – 2.20 Br – 2.96	H – 2.20 I – 2.66
Різниця електронегативностей (ΔEN)	1.78	0.96	0.76	0.46
Ступінь зміщення електронної густини	+0.44 -0.44 H - F	+0.18 -0.18 H - Cl	+0.12 -0.12 H - Br	+0.05 -0.05 H - I



Робота з інформацією

За допомогою додаткових джерел знайдіть відомості про фізичні властивості полярних речовин. /Полярні речовини мають такі фізичні властивості: добра розчинність у воді; вищі температури плавлення й кипіння ніж у неполярних).



Полярність зв'язку збільшується

V. Закріплення вивченого матеріалу



Робота в парі.

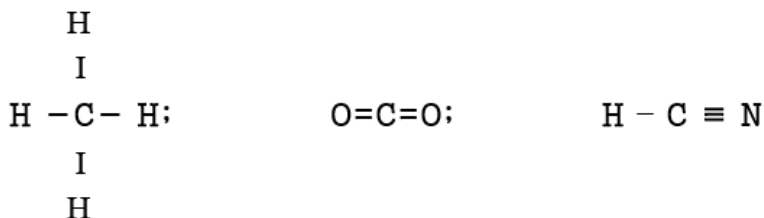
Схематично покажіть, як утворюються зв'язки в молекулах H_2S та NH_3 . Позначте часткові заряди (δ^+ і δ^-) на атомах і покажіть напрямки полярності. Обговоріть, як ці молекули стають полярними через розподіл електронів.



Моделюємо.

Творча майстерня.

Використовуючи пластилін, сірники, побудуйте відповідні сполуки:



Ми не передаємо просторову структуру, а лише розташування атомів у сполуці.

Вправа «Розрахункова розминка»

Безбарвний газ з характерним різким запахом, добре розчинний у воді, використовують у медицині.

Знайдіть формулу цієї бінарної леткої сполуки з Гідрогеном, в якій, масова частка елемента V групи становить 82, 53 % (NH_3)



Робота в групах.

Моделюємо, моделюємо...

Утворіть молекули H_2O , Cl_2 , CCl_4 . Запишіть значення енергії зв'язків у кожній із молекул.

Для цього перейдіть у додаток Molecular Constructor за посиланням: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.alextepl.molconstr>

VI. Підбиття підсумків уроку. Рефлексія

Рефлексія емоційного стану: вправа «Смайлик»

Рефлексія діяльності: інтерактивна вправа «Моє найбільше досягнення»

- Я навчився/лася/...
- Я розумію...
- Я можу...
- Моє ставлення до...



VII. Домашнє завдання

Виконати вправи

1) Виберіть зі списку формули сполук із ковалентним зв'язком. Розподіліть їх у таблицю. K_2O , P_2O_5 , O_2 , Fe_2O_3 , Cl_2O_7 , N_2 , CrO_3 , NH_3 , Li_2O , S_8 , HgO , SiO_2 , SO_3 , PbO_2 , H_2S , PH_3 , H_2 , Mn_2O_7 . Чи всі формули ви розподілили в таблиці? Чому?

Ковалентний зв'язок	
Полярний	Неполярний

2) Серед наведених речовин виберіть сполуки з найбільшою та найменшою полярністю зв'язку: гідроген йодид HI , гідроген хлорид HCl , гідроген бромід HBr , вода H_2O , гідроген сульфід H_2S , хлор Cl_2 , метан CH_4 , фосфін PH_3

3) Під час утворення молекули гідроген хлориду перекриваються орбіталі типу

- А) $p \text{ і } p$; В) $s \text{ і } s$;
Б) $s \text{ і } p$; Г) $d \text{ і } p$.

4) Закресліть ряд, у якому формули з ковалентним полярним зв'язком:

CO ₂	N ₂	Na ₃ P
B ₂ O ₃	NO	FeS
BaO	Ar	P ₂ O ₅

5) Творче завдання.

У молекулі CO₂ зв'язки C – O полярні, але загалом молекула неполярна. Запропонуйте спосіб розміщення зв'язків, а отже, й атомів, яке могло б пояснити неполярність молекули CO₂.

Додаток до уроку № 58

Цікаві факти про амоніак

1. Речовина всередині нас. Аміак утворюється в організмі людини при метаболізмі білків, амінокислот та інших азотистих сполук. Для людей він вкрай токсичний і тому найбільша його кількість перетворюється у більш нешкідливу сполуку печінкою. Вона називається сечовина. Після цього ця речовина виводиться нирками.
2. Починаючи з 1870 р, протягом 10 р у Новому Орлеані був трамвай, двигун якого працював на аміаку.
3. Якщо направити пари нашатирного спирту на квіти, вони змінять свій відтінок. Так, через вплив аміаку блакитні пелюстки перетворюються на зелені, а червоні на чорні.

Урок 59

Тема. МОДЕЛЮВАННЯ КОВАЛЕНТНОГО ЗВ'ЯЗКУ

Навчально-освітня мета: узагальнити знання про ковалентний зв'язок, продовжувати формувати вміння працювати в групі, вчити захищати власну думку, удосконалювати навички моделювання, вміння підбирати, оцінювати й обробляти інформацію, розвивати дослідницькі уміння учнів.

Тип уроку: узагальнення та коригування знань

Форми роботи: робота в парі, групі, інтерактивні вправи за допомогою онлайн-ресурсів, дослідження.

Навчальне обладнання: підручник, робочий зошит, періодична система хімічних елементів, доступ до додаткових джерел інформації, хімічний посуд, розчин кислоти, індикатори, розчин соди, гідроген пероксид, манган (IV) оксид, шпатель.

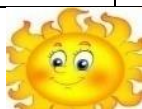
Ключові компетентності: компетентність у галузі природничих наук, вільне володіння державною мовою, математична, екологічна, інноваційність, інформаційно-комунікативна, навчання впродовж життя, соціальна та громадянська, культурна компетентності.

Хід уроку

Технологічна карта

Етап уроку	Відведений час	Компетенції	Види діяльності
Організаційний етап	2	Громадянські та соціальні компетентності	Хвилинка позитиву
Актуалізація опорних знань	5	Володіння державною мовою. Навчання впродовж життя	Вправа «Мікрофон». Вправа «Третій зайвий»
Мотивація учіння школярів	2	Вільне володіння державною мовою	Проблемне завдання
Узагальнення та коригування знань	30	Навчання впродовж життя	Вправа «Слідство ведуть хіміки». Робота в парі. Дослідження. моделювання

Підбиття підсумків уроку. Рефлексія. Домашнє завдання	6	Громадянські та соціальні компетентності	Вправа «Світлофор»
---	---	--	--------------------



I. Організаційний момент

Діти, скажіть, будь-ласка, що є в світі найшвидшим?.. Правильно - думка. Я бажаю, щоб сьогодні на уроці ваші думки працювали блискавично, ви діяли швидко і впевнено. Тобто я бажаю вам успіху. Посміхніться один одному, як оце сонечко, і з гарним настроєм розпочнемо урок.

II. Актуалізація опорних знань

1. «Мікрофон»

- Що таке хімічний зв'язок?
- Які типи хімічного зв'язку ви знаєте?
- Що таке електронегативність?
- Назвати найбільш електронегативні елементи
- Який зв'язок називають ковалентним?
- Які є його різновиди?
- Який зв'язок називається ковалентним неполярним зв'язком?
- Який зв'язок називається ковалентним полярним зв'язком?



2. «Третій зайвий». /Робота в парі/

A) Cl_2 , SO_2 , NaCl (Cl_2 , SO_2 – КЗ, NaCl – йонний)

B) O_2 , N_2 , CO_2 (O_2 , N_2 – КНЗ, CO_2 КПЗ)

B) F_2 , H_2S , H_2O (H_2S , H_2O – КПЗ, F_2 – КНЗ)

III. Мотивація навчальної діяльності

Узагальнення та коригування знань.

«Слідство ведуть хіміки»

Справа № 10. Для проведення хімічного експерименту необхідні речовини з певним типом хімічного зв'язку. З'ясувалося, що з лабораторії зникли відповідні записи. Розмістіть речовини у відповідні стовпчики таблиці: H_2O , O_2 , KBr , BF_3 , CuCl_2 , NH_3 , CH_4 , N_2 , PbS , P_2O_5 , KCl , Cl_2 , SiF_4 , LiF , N_2O , H_2 .

Речовини з неполярним ковалентним зв'язком	Речовини з полярним ковалентним зв'язком	Речовини з йонним зв'язком

Сформулюйте ознаки, за якими з першого погляду можна визначити тип хімічного зв'язку, не зазираючи в таблицю електронегативності.

Підказка. Зверніть увагу на те, якими елементами (метал, неметал) утворені сполуки.



Робота в парі

«Перетворюємо інформацію на знання»

Складіть графічні формули: гідроген хлориду, гідроген сульфур, води, кисню, хлору, азоту.

Скориставшись таблицею електронегативності, укажіть стрілочками напрямки зсуву електронів (там, де він є)

Порівняйте цю інформацію з положенням елементів у періодичній системі. Які висновки і які рекомендації щодо визначення типу хімічного зв'язку в сполуках можна зробити?



Досліджуємо

Порівняння властивостей сполук із неполярним і полярним ковалентним зв'язком .
Для дослідження нам потрібно: пробірки, газовідвідні трубки, розчин кислоти, індикатори, розчин соди, гідроген пероксид H_2O_2 , манган (IV) оксид (порошок), шпатель.

Інструктаж до виконання роботи

1. Повторіть правила безпеки
2. Сформулюйте гіпотезу, які гази з даних реактивів можна одержати.
3. Складіть план експерименту для одержання газів і дослідження їхньої взаємодії з водою
4. Виконайте експеримент і запишіть спостереження
5. Поясніть результати експерименту та зробіть висновок, чи підтверджено вашу гіпотезу.

Прийом «Коло думок». Обговорення результатів досліджу.



Робота в групі. Моделюємо

Метан – найпростіша органічна сполука Карбону з Гідрогеном. Це природний, безбарвний газ, без запаху. До його складу входять один атом Карбону і чотири атоми Гідрогену. Вкажіть тип зв'язку у молекулі.

Змоделюйте процес утворення молекули метану, об'єднуючись у групи по п'ять чоловік, та виконуючи роль атомів Карбону та Гідрогену.

IV. Підсумки уроку. Рефлексія



V. Домашнє завдання

Інструктаж з виконання домашнього завдання

1. Опрацюйте матеріал підручника
2. Зайдіть на онлайн-платформу Wordwall (хімічні зв'язки) і виконайте вправу «Колесо» та «Скринька із запитаннями»

<https://wordwall.net/ua/resource/26487850>

Додаток до уроку № 59

Чи знали ви що ...

Болотний газ (метан) хімічними методами вперше дослідив у 1776 р італійський природодослідник Алессандро Вольта і встановив його відмінність від водню. Також це природне джерело метану вивчали Бертолле, Дальтон, Берцеліус та інші. Болотний газ у неглибокій замуленій водоймі збирали в такий спосіб: товстостінну склянку або пляшку занурювали у воду, аби вона заповнилася рідиною, вставляли лійку і збирали метан, розпушуючи дно за допомогою цівки. Коли в склянці збирався газ, її закорковували під водою й після цього виймали на поверхню.

Урок 60

Тема. КРИСТАЛІЧНІ Й АМОΡФНІ РЕЧОВИНИ

Навчально-освітня мета: продовжувати формування поняття про хімічний зв'язок, його типи, сформувати уявлення про кристалічні та аморфні речовини, їх відмінність у будові та властивостях, розвивати вміння аналізувати, порівнювати, зіставляти та робити висновки.

Тип уроку: вивчення нового матеріалу

Форми роботи: розповідь з елементами бесіди, робота в парі та групі.

Навчальне обладнання: підручник, робочий зошит, періодична система хімічних елементів, доступ до інтернет-ресурсів.

Хід уроку

Технічна карта

Етап уроку	Відведений час	Компетенції	Види діяльності
Організаційний етап	2	Громадянські та соціальні компетенції	Організація класу. Хвилинка позитиву.
Актуалізація опорних знань	5	Навчання впродовж життя	Бліц-опитування. Вправа «Ідеальна пара»
Мотивація учіння школярів	1	Інформаційна компетентність	Проблемне питання.
Вивчення нового матеріалу	20	Компетентність у галузі природничих наук. Інформаційно-комунікаційна компетентність	Міні-лекція. Робота в парі. Робота з інформацією.
Закріплення вивченого матеріалу	15	Обізнаність та самовираження. Вільне володіння державною мовою.	Дидактичні ігри. Моделювання.
Підбиття підсумків уроку. Рефлексія. Само оцінювання учнів	2	Громадянська та соціальна компетентності	Формувальне оцінювання, взаємооцінювання.

I. Організаційний момент

Повідомлення теми і мети уроку.

Створення позитивного психологічного клімату класу.

II. Актуалізація опорних знань



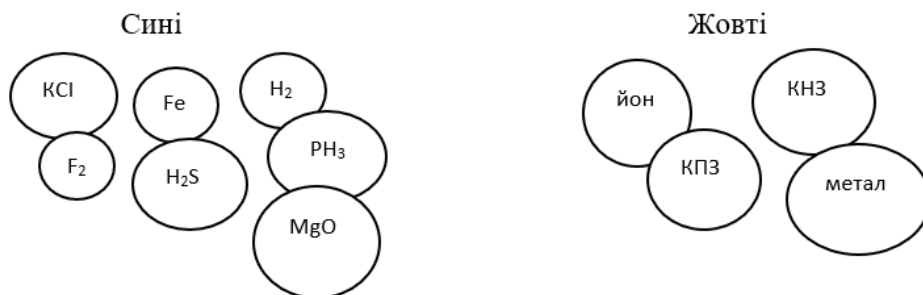
Пригадай!

Бліц-опитування

- Яку властивість атома називають електронегативністю?
- Виберіть елементи з більшою електронегативністю:
 - а) Фосфор і Арсен; б) Цезій і Барій; в) Бор і Сульфур
- Які типи хімічного зв'язку вам відомі?
- В яких речовинах виникає ковалентний неполярний зв'язок?
- В яких речовинах виникає ковалентний полярний зв'язок?

Вправа «Ідеальна пара»

Встанови відповідність між двома групами. Потрібно із синіх кружечків вибрати відповідну пару жовтих кружечків.



III. Мотивація учіння школярів

Проблемне питання

Яку речовину ми вживаємо щодня, яка додає певного смаку та необхідна організму (кухонна сіль).

А чи любите ви такі смаколики, як желе, зефір? Що в них спільного і чим відрізняються? Це і буде предметом нашого вивчення.

IV. Вивчення нового матеріалу



Пригадай! (з курсу «Пізнаємо природу»)

- Які речовини називають кристалічними?

Наведіть 2-3 приклади таких речовин.

- Які речовини називають аморфними?

Наведіть 2-3 приклади

- Де їх використовують?

Міні-лекція

Кухонна сіль, цукор, борошно, крохмаль – важливі харчові продукти. Кожний із вас щодня або періодично стикається з ними і знає, що сіль і цукор складаються з кристаликів, а борошно і крохмаль – із дрібних часточок, не схожих на кристали.

Наукова довідка.

Робота з інформацією

Кристалічні речовини – це речовини, у яких атоми, молекули або йони, упорядковані в регулярну, повторювану, тривимірну структуру, що утворюють кристалічну ґратку.

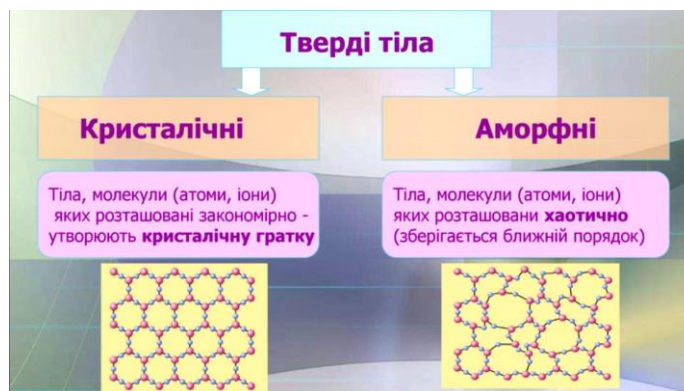
Аморфні речовини – це речовини, у яких атоми, молекули або йони не мають регулярної або повторювальної структури. Вони не утворюють суто впорядкованих кристалічних ґраток, а частинки розташовані безладно.

Цікаво знати...

Будову кристалічних речовин вивчають, досліджуючи відбиття кристалами рентгенівських променів.



Робота в парі



За допомогою додаткових джерел інформації з'ясуйте особливості будови та властивостей кристалічних та аморфних речовин. Заповніть таблицю та прокоментуйте її однокласникам.

Характеристика	Кристалічні речовини	Аморфні речовини
Структура		
Організація частинок		
Властивості		
Приклади		

V. Закріплення вивченого матеріалу

1. Дайте відповіді на запитання:

- Що таке кристалічна ґратка?
- Яку будову можуть мати тверді речовини?
- Як розміщуються частинки в твердих речовинах?
- Які фізичні властивості характерні для кристалічних речовин?

2. Дидактична гра «Третій зайвий»

На дошці записані назви речовин. Учням необхідно знайти зайве слово та пояснити, чому воно є зайвим.

- Скло, бурштин, цукор
- Крохмаль, сіль, віск

3. Скористайтеся додатковими джерелами інформації та проаналізуйте, як узгоджується твердження «для кристалічних речовин характерний дальній порядок розташування частинок, а для аморфних - ближній» із тим, що ви вивчили?

VI. Підбиття підсумків уроку. Рефлексія.

Ви всі молодці! Давайте підсумуємо про що ми дізналися на уроці. Подякуємо один одному за хорошу роботу!

- На цьому уроці я навчився...
- Я вдосконалив...
- Я зрозумів...



VII. Домашнє завдання

Інструктаж з виконання домашнього завдання:

1. Опрацюйте матеріал підручника
2. Дайте відповіді на запитання:
 - Що таке кристалічна гратка?
 - Як розміщуються частинки в аморфних речовинах?
 - Які фізичні властивості характерні для кристалічних речовин?
3. Наведіть приклади кристалічних речовин і їхнього використання в промисловості чи побуті
4. Які методи використовують для визначення кристалічної або аморфної структури матеріалу? За потреби використайте додаткові джерела інформації.

Урок 61

Тема. ЗНАЧЕННЯ КРИСТАЛІЧНИХ ТА АМОРФНИХ РЕЧОВИН

Навчально-освітня мета: продовжувати формувати знання про кристалічні та аморфні речовини, їх будову, узагальнити знання про типи хімічного зв'язку, розвивати вміння аналізувати, порівнювати, робити висновки, розвивати дослідницькі вміння учнів.

Тип уроку: комбінований, дослідження.

Форми роботи: дослідження, робота в парі, групі, робота з додатковою інформацією.

Навчальне обладнання: підручник, робочий зошит, періодична система хімічних елементів, доступ до інтернет-ресурсів, сіль, цукор, мідний дріт, пісок, скло, пластмаса, віск, гума, скляні палички, молоток, лупа, спиртівка, пінцет, термометр, вода, хімічні склянки.

Ключові компетентності: компетентність у галузі природничих наук, вільне володіння державною мовою, інформаційно-комунікативна, навчання впродовж життя.

Хід уроку

Технологічна карта

Етап уроку	Відведений час	Компетенції	Види діяльності
Організаційний етап	2	Громадянська та соціальна компетентність	Вступне слово вчителя. Хвилинка позитиву.
Актуалізація опорних знань	5	Володіння державною мовою. Обізнаність та самовираження	Вправа «Пригадай». Вправа «Закінчи речення»
Мотивація учіння школярів	1	Інформаційна компетентність	Розповідь.

Вивчення нового матеріалу	20	Компетентність у галузі природничих наук. Інформаційно-комунікаційна компетентність	Робота в групі. Дослідження.
Закріплення вивченого матеріалу	15	Навчання впродовж життя. Екологічна компетентність.	Моделювання. Вправа «Впізнай речовину»
Підбиття підсумків уроку. Рефлексія. Домашнє завдання	2	Громадянські та соціальні компетентності.	Поділіться своїми враженнями.

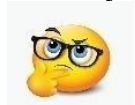
I. Організаційний момент

Хвилинка позитиву

«Хіміки – це ті, хто насправді розуміє світ» /Лайнус Полінг/

І сьогодні ми продовжуємо вивчати і розуміти світ речовин, що нас оточують.

II. Актуалізація опорних знань



Пригадай!

- Що таке кристалічна ґратка?
- Яку будову можуть мати тверді речовини?
- Навести приклади кристалічних речовин.
- Назвати приклади аморфних речовин.

Закінчіть речення:

- Кристалічні речовини – це...
- Регулярна структура забезпечує однорідність...
- Аморфні речовини не мають...

III. Мотивація учіння школярів

Вивчення нового матеріалу.

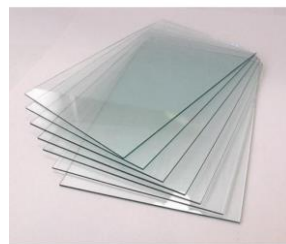
Кристалічні та аморфні речовини мають важливе значення в нашому повсякденному житті, промисловості та природі.

Розуміння будови цих речовин допомагає краще усвідомити їхню роль у створенні сучасних матеріалів і технологій

Наукова довідка

Найвідоміша аморфна речовина, яка стає нам в пригоді щодня – скло. І це не тільки предмет побуту, або віконне скло, а й дуже гарні мистецькі вироби.

Велику популярність зараз набувають і вироби з переробленого скла. Склобій заново розплавляють та переробляють в новий продукт без втрати якості. Це екологічно та економно, адже на сьогодні проблема відходів є однією з ключових екологічних проблем



Робота в групі

За допомогою додаткових джерел знайдіть інформацію про використання кристалічних та аморфних речовин та заповніть таблицю

Використання кристалічних та аморфних речовин

	Кристалічні речовини	Аморфні речовини
Промисловість		
Електроніка та технології		
Побут		
Природа		

Значення для техніки та будівництва		
-------------------------------------	--	--

Група 1. Кристалічні речовини

Група 2. Аморфні речовини

А тепер перевіримо властивості кристалічних та аморфних речовин.



Досліджуємо!

Виявлення відмінностей у фізичних властивостях аморфних і кристалічних речовин.

Для дослідження нам потрібно: зразки кристалічних речовин (сіль, цукор, мідний дріт, пісок), зразки аморфних речовин (скло, пластмаса, віск, гума), скляні палички, молоток, лупа або мікроскоп, нагрівальний прилад (спиртівка або електроплитка), пінцет, вольтметр або мультиметр, термометр, вода, хімічні склянки, джерело світла.

- 1) Повторіть правила безпеки під час виконання роботи.
- 2) Розгляньте зразки речовин (використайте лупу або мікроскоп).
- 3) Сформулюйте гіпотезу про залежність властивостей речовин від їх будови. Складіть план експерименту з дослідження властивостей речовин і спрогнозуйте результати.
- 4) За результатами експерименту заповніть таблицю. Порівняйте властивості досліджених речовин.

Разом з учнями заповнюємо таблицю та робимо висновки

Властивість	Кристалічні речовини	Аморфні речовини (скло, пластмаса, віск, гума)	Висновки щодо структури та властивостей
Аналіз структури (опис за допомогою лупи/мікроскопа)			
Твердість			
Електропровідність			
Теплопровідність			
Оптичні властивості (прозорість, здатність пропускати або заломлювати світло)			
Розчинність у воді			

IV. Закріплення вивченого матеріалу



Моделювання кристалічних ґраток речовин

Для досліду нам потрібно: маленькі кульки або пластикові моделі (різних кольорів для різних елементів), палички або дроти, папір або картон, маркери, наліпки, лінійка або мірна стрічка.

- 1) Ознайомтесь із типами ґраток: кубічна, гексагональна, ромбічна та інші.
- 2) Оберіть один тип кристалічної ґратки (на вибір). Побудуйте модель відповідно до вибраного типу ґратки, відзначаючи особливості структури, такі як повторюваність і симетрія.
- 3) Після завершення моделювання презентуйте свою модель у класі, пояснюючи особливості та структуру цієї кристалічної ґратки.
- 4) Розгляньте моделі різних типів ґраток, презентованих вашими однокласниками/однокласницями. Обговоріть із ними, як тип кристалічної ґратки впливає на властивості матеріалів.
- 5) Зробіть загальний висновок. Чи все вам вдалося? Які етапи моделювання були найбільш складними?

Про яку речовину іде мова?



Аморфна речовина, природна, скам'яніла, викопна. Смола хвойних чи покритонасінних дерев у вигляді тьмяних прозорих і напівпрозорих каменів. Використовується для виготовлення ювелірних прикрас, у парфумерії, народній медицині та електриці. Має величезне значення для палеонтології завдяки збереженню в ній потонулих у смолі істот /Бурштин/

V. Підбиття підсумків уроку. Рефлексія

- Поділіться своїми враженнями...
- Сьогодні я дізнався/дізналася...
- Мені сподобалося/не сподобалося...



VI. Домашнє завдання

- 1) Опрацювати відповідний матеріал підручника
- 2) Поміркуйте, як термічна та механічна обробка можуть вплинути на структуру аморфних і кристалічних речовин. За потреби використовуйте додаткові джерела інформації
- 3) Зайдіть за посиланням: <https://wordwall.net/uk/resource/75651393/кристалічний-і-аморфний-стани-твердих-речовин-залежність> «Кристалічні та аморфні речовини» та виконайте завдання

Додаток до уроку № 61

Трохи історії...

Перші скляні вироби з'явилися давно – були знайдені скляні намиста, які були зроблені приблизно в 12000 році до нашої ери.

Перші вікна з'явилися в оселях приблизно в 17 столітті. Вони були зроблені зі скла. Люди стали рідше хворіти, а також підвищився рівень гігієни. Перший скляний завод був побудований в 1608 році у Джеймстаун, штат Вірджинія, США. Переробка скла з'явилася відносно недавно, але з кожним роком кількість переробленої сировини зростає.

Скляні банки та пляшки не розкладаються, тому стає справжньою катастрофою для звалищ. Одній пляшці потрібно приблизно 1 мільйон років для розкладання.

Природа створила перше скло. Коли блискавка потрапляє в пісок, вона його плавить і перетворює в фульгурит. Скло всередині вулкана називається обсидіаном.

Коричневе скло відбиває ультрафіолет, перешкоджає псуванню вмісту пляшки. Скло не пористе – немає ніякого впливу на смак їжі або напоїв.

Урок №62

Тема. ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ АТОМНИХ І МОЛЕКУЛЯРНИХ КРИСТАЛІВ

Навчально-освітня мета: Ознайомити учнів з будовою атомних та молекулярних кристалів. Розкрити особливості будови цих кристалів.

Пояснити, як будова кристалів впливає на їх фізичні властивості.

Розвинути навички аналізу та порівняння речовин за типами кристалів. Дослідити фізичні властивості атомних і молекулярних кристалів. Встановити зв'язок між типом кристалів та властивостями речовини. Розвинути навички спостереження, аналізу та узагальнення.

Тип уроку: комбінований з елементами навчального дослідження.

Форма роботи: фронтальна, групова, індивідуальна.

Навчальне обладнання та матеріали: Періодична система хімічних елементів, зразки атомних кристалів: графіт (грифель олівця), кварц (невеликий камінь), пісок. Зразки молекулярних кристалів: цукор ($C_{12}H_{22}O_{11}$), лід (H_2O), йод (I_2). Лупа. Скляна пластинка. Молоток (невеликий). Вода. Термометр. Електричний тестер (за можливості). Спиртівка або сухе пальне. Інтерактивна дошка.

Ключові компетентності: громадянські та соціальні компетентності, компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій, вільне володіння державною мовою,

математична, екологічна, інноваційність, інформаційно-комунікаційна, навчання впродовж життя, соціальна та громадянська, культурна компетентності.

Хід уроку

Технологічна карта

Етап уроку	Відведений час	Компетенції	Види діяльності
Організаційний момент	3	Громадянські та соціальні компетентності	Організація класу
Актуалізація опорних знань	3	Компетентність у галузі природничих наук	Емоційна хвилинка
Вивчення нового матеріалу	10	Компетентність у галузі природничих наук	Лекція з елементами демонстрації
Навчальне дослідження «Дослідження атомних і молекулярних кристалів»	15	Навчання впродовж життя, математична, екологічна, інноваційність	Спостерігає, досліджує об'єкти та явища самостійно / в групі за складеним планом, фіксує його результати
Оформлення таблиці, аналіз результатів дослідження, формулювання висновків	10	Вільне володіння державною мовою Культурна компетентність	Фіксує результати дослідження
Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів	4	Громадянські та соціальні компетентності	Оцінювання за спільно розробленими критеріями власної діяльності у групі / роботу групи

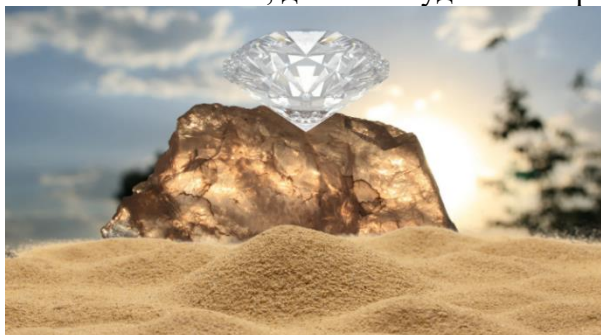
I. Організаційний момент Перевірка присутніх.

II. Актуалізація знань Емоційна хвилинка

(Використовуйте музику, щоб створити емоційну атмосферу. Покажіть учням фотографії та відео кристалів. Запропонуйте намалювати свої емоції, пов'язані з кристалами.)

Під музику розповідь учителя.

Уявіть собі світ, де все побудовано з кристалів.



Атомні кристали:

Це величні фортеці, де кожен атом міцно тримається за свого сусіда.

Алмаз – це неприступний замок, де кожен атом вуглецю – це лицар, що захищає свою королеву.



Молекулярні кристали:

Це ніжні квіти, де кожна молекула – це пелюстка, що легко відривається від стебла.

Кварц – це прозорий палац, де кожен атом кремнію – це мудрий чарівник, що плете мережу зв'язків.
Вони – символи сили, твердості та вічності.

Лід – це крихка сніжинка, де кожна молекула води – це танцівниця, що легко розчиняється в теплі.
Цукор – це солодкий букет, де кожна молекула сахарози – це крапля меду, що легко тане на язиці.
Вони – символи краси, крихкості та мінливості.

Відчуйте різницю:

Атомні кристали – це гірські вершини, що стоять вічно.

Молекулярні кристали – це морські хвилі, що постійно змінюються.

Подумайте:

- Який тип кристалів більше схожий на вас?
- Які емоції викликають у вас ці кристали?

Світ кристалів, такий різноманітний, такий цікавий. Він як і наш світ, має свої особливості.

III. Вивчення нового матеріалу Типи кристалічних решіток

Кристали класифікують за типами частинок, що утворюють ґратку:

Атомні (вузли займають атоми, зв'язані ковалентно).

Молекулярні (вузли займають молекули, зв'язані міжмолекулярними силами).

Атомні кристали

➤ Будова:

У вузлах решітки **атомі** зв'язані **ковалентними зв'язками** у тривимірній структурі.

➤ Приклади:

Алмаз (C), кремній (Si), кварц (SiO₂), бор (B).

➤ Фізичні властивості:

Властивість	Атомні кристали
Твердість	Дуже висока (алмаз – найтвердіший матеріал)
Температура плавлення	Дуже висока (до 4000°C)
Електропровідність	Низька (виняток – графіт)
Розчинність у воді	Нерозчинні
Крихкість	Так, через міцну, але жорстку структуру

➤ Пояснення:

Ковалентні зв'язки дуже міцні, тому речовини з атомними ґратками мають високу твердість і температуру плавлення.

Молекулярні кристали

➤ Будова:

У вузлах решітки **молекули**, зв'язані **слабкими міжмолекулярними силами** (ван дер Ваальсовими або водневими зв'язками).

➤ Приклади:

Лід (H₂O), йод (I₂), діоксид вуглецю (CO₂, сухий лід), сірка (S₈), нафталін, цукор.

➤ Фізичні властивості:

Властивість	Молекулярні кристали
Твердість	Низька
Температура плавлення	Низька (легко сублімуються)
Електропровідність	Відсутня
Розчинність у воді	Може бути розчинною (залежить від молекул)
Крихкість	Висока, ламкі речовини

➤ Пояснення:

Слабкі міжмолекулярні взаємодії пояснюють низькі температури плавлення та м'якість таких речовин.

IV. Навчальне дослідження: «Дослідження атомних і молекулярних кристалів»

	Мета: Дослідити фізичні властивості атомних і молекулярних кристалів. Встановити зв'язок між типом кристалічної ґратки та властивостями речовини. Розвинути навички спостереження, аналізу та узагальнення.
	Обладнання та матеріали: Зразки атомних кристалів: графіт (грифель олівця), кварц (невеликий камінь), пісок. Зразки молекулярних кристалів: цукор ($C_{12}H_{22}O_{11}$), лід (H_2O), йод (I_2). Лупа. Скляна пластинка. Молоток (невеликий). Вода. Термометр. Електричний тестер (за можливості). Спиртівка або сухе пальне.
	Інструктаж із правил безпеки та охорони праці під час виконання роботи.
 Дослідження	Порядок виконання роботи: Зовнішній вигляд: Розгляньте кожен зразок речовини. Опишіть його зовнішній вигляд: колір, форму, блиск, прозорість. Використовуйте лупу для детального розгляду. Твердість: Спробуйте подряпати кожен зразок на скляній пластинці. Оцініть твердість речовини: м'яка, тверда, дуже тверда. Обережно спробуйте розбити невеликі кристали молотком. Розчинність у воді: Помістіть невелику кількість кожного зразка в окремі склянки з водою. Перемішайте та спостерігайте за розчиненням. Оцініть розчинність: добре розчиняється, погано розчиняється, не розчиняється. Температура плавлення (за можливості): Обережно нагрійте невеликі кількості речовин на металевій пластинці за допомогою спиртівки або сухого пального. Виміряйте температуру плавлення (якщо можливо). Оцініть температуру плавлення: низька, висока, дуже висока. Електропровідність (за можливості): Використовуйте електричний тестер для перевірки електропровідності кожного зразка. Оцініть електропровідність: проводить струм, не проводить струм. Аналіз результатів: Заповніть таблицю, внісши результати спостережень. Порівняйте властивості атомних і молекулярних кристалів. Встановіть зв'язок між типом кристалічної ґратки та властивостями речовини. Висновки: Сформулюйте висновки про залежність фізичних властивостей речовин від типу кристалічних ґраток. Поясніть, чому речовини з різними типами ґраток мають різні властивості.

Таблиця для заповнення:

Речовина	Тип кристалічної ґратки	Зовнішній вигляд	Твердість	Розчинність у воді	Температура плавлення	Електропровідність	Інші властивості
Графіт	Атомна						
Кварц	Атомна						
Пісок	Атомна						

Додаткові завдання:

- Знайдіть інформацію про інші атомні та молекулярні кристали.
- Створіть презентацію про атомні та молекулярні кристалічні ґратки та їх вплив на властивості речовин.

V. Презентація робіт Основні висновки:

- ✓ Атомні кристали – міцні, тверді, мають високі температури плавлення.
- ✓ Молекулярні кристали – м'які, легко плавляться, не проводять електрику.
- ✓ Фізичні властивості речовин залежать від типу хімічного зв'язку у їхній решітці.

VI. Рефлексія. Самооцінювання.

Учні діляться своїми враженнями від уроку та пропонують свої ідеї щодо покращення роботи.



VII. Домашнє завдання.

- Використовуючи додаткові джерела інформації, поясніть крихкість та електропровідність графіту з позиції будови кристалічної ґратки.
- Заповнити таблицю з властивостями різних кристалів.

Таблиця для самостійного заповнення

Властивість	Атомні кристали	Молекулярні кристали
Тип зв'язків		
Твердість		
Температура плавлення		
Електропровідність		
Приклади речовин		

Урок 63

Тема. МОДЕЛЬ ЙОННОГО ЗВ'ЯЗКУ. ЙОННІ КРИСТАЛИ

Навчально-освітня мета: Розглянути механізм утворення йонного зв'язку. Дослідити фізичні властивості йонних кристалів. Ознайомитися з моделями йонних кристалічних решіток та їх застосуванням. Формувати навички виконання найпростіших операцій із використанням лабораторного обладнання та правил безпеки життєдіяльності під час досліджень у кабінеті хімії; вчити спостерігати, досліджувати об'єкти та явища самостійно / в групі за складеним планом, аналізувати, фіксувати результати дослідження; формулювати висновки; презентувати результати дослідження; виховувати бережливе ставлення до обладнання кабінету хімії.

Тип уроку: комбінований, навчальне дослідження.

Навчальне обладнання: підручник, робочий зошит, лабораторне обладнання, інструкційна картка.

Ключові компетентності: громадянські та соціальні компетентності, компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій, вільне володіння державною мовою, математична, екологічна, інноваційність, інформаційно-комунікаційна, навчання впродовж життя, соціальна та громадянська, культурна компетентності.

Хід уроку

Технологічна карта

Етап уроку	Відведений час	Компетенції	Види діяльності
Організаційний момент	3	Громадянські та соціальні компетентності	Організація класу Хвилинка позитиву
Актуалізація опорних знань	2	Компетентність у галузі природничих наук	Загадка Коротке повторення

Вивчення нового матеріалу	10	Компетентність у галузі природничих наук	Дослід (демонстрація учителя) Розчинність та електропровідність натрій хлориду. Таблиця Фізичні властивості йонних кристалів
Моделювання	10	Навчання впродовж життя, математична, екологічна, інноваційність	«Сворення моделі йонного зв'язку»
Навчальне дослідження «Вирощування йонних кристалів»	15	Вільне володіння державною мовою Культурна компетентність	Спостерігає, досліджує об'єкти та явища самостійно / в групі за складеним планом, фіксує його результати
Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів	5	Громадянські та соціальні компетентності	Оцінювання за спільно розробленими критеріями власної діяльності

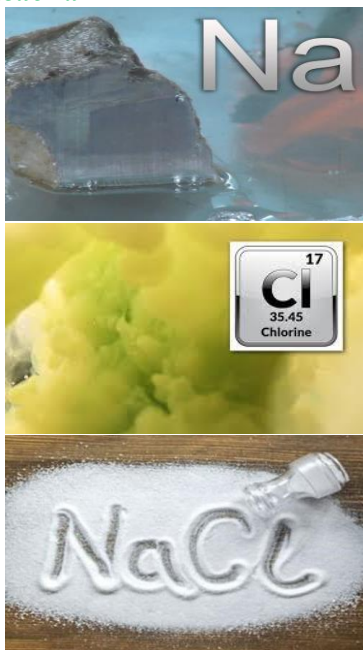
I. Організаційний момент Привітання, перевірка присутніх.

Хвилинка позитиву

- Друзі, сьогодні у нас чудова можливість дізнатися щось нове та цікаве!
- Уявіть, що кожне нове знання – це маленький кристал у скарбничці вашого розуму.
 - Відкрийте свій розум для відкриттів, як сонце відкриває новий день.
 - Посміхніться, вдихніть глибше – попереду нові можливості!
 - Настрій на сьогодні: "Я можу! Я вивчу! Я застосую!"
 - Готові до нових знань? Тоді вперед!

II. Актуалізація знань

Загадка



Один – металічний, блискучий, легкий,
В воді вибухає – поводитья зле.
Другий – отруйний, у газі леткий,
Та разом у парі – без них нам не йде!
Що за сполука? Як звуть її?
В супчик кладете її ви!

(Відповідь: натрій хлорид, кухонна сіль – NaCl)

Мотиваційне запитання: Чому кухонна сіль (NaCl) тверда, а натрій і хлор у чистому вигляді мають зовсім інші властивості?

Коротке повторення: Завдання: визначити, який вид зв'язку у цих сполуках: неполярний чи полярний ковалентний.

NaCl, CH₄, O₃, BN, S₈, HF, K₂S, Na₃N.

III. Вивчення нового матеріалу



Відео «Як утворюється хімічний зв'язок»

Сьогодні познайомимось ще із одним видом зв'язку – йонним. Дамо відповіді на запитання:

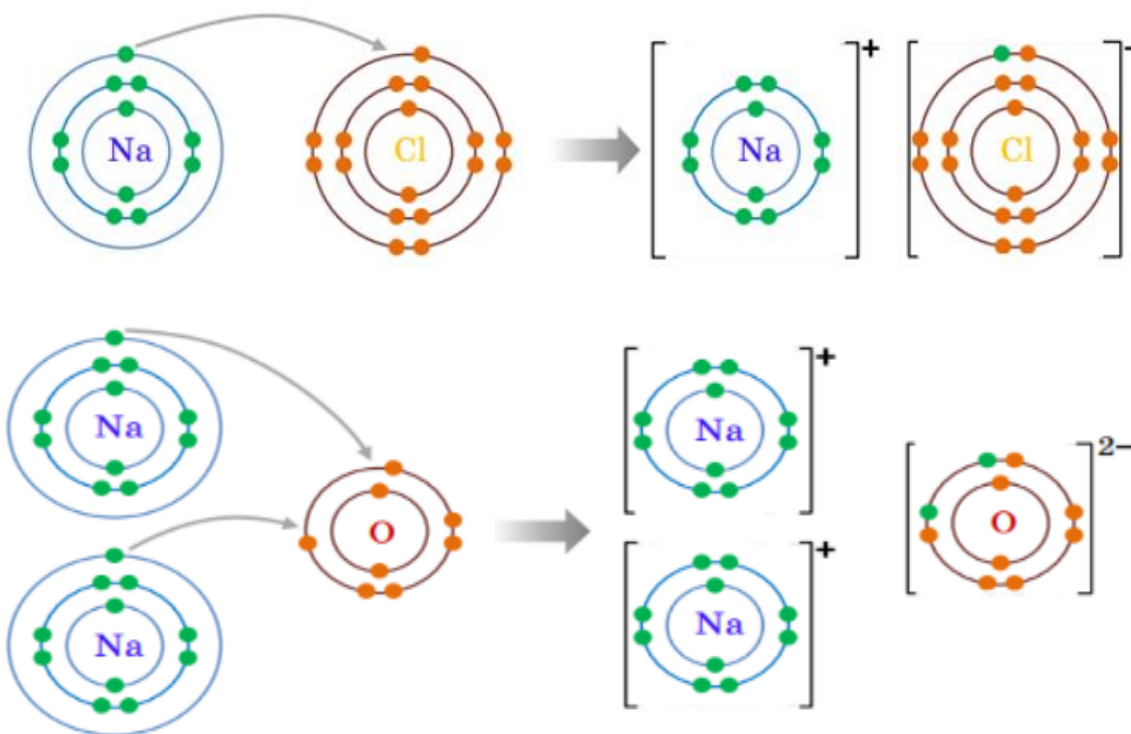
- ✓ Що таке йон? Як він утворюється?
- ✓ Чому металеві атоми легко втрачають електрони?
- ✓ Як можна передбачити утворення йонного зв'язку?

Сьогодні познайомимось і ще із одним видом зв'язку – йонним. Дамо відповіді на запитання:

- ✓ Що таке йон? Як він утворюється?
- ✓ Чому металеві атоми легко втрачають електрони?
- ✓ Як можна передбачити утворення йонного зв'язку?

Йонний зв'язок – це електростатичне притягання між позитивними (катіонами) та негативними (аніонами) йонами.

Приклад утворення йонного зв'язку NaCl, Na₂O.



Робота в парі. Напишіть електронні формули атомів Натрію, Хлору та Оксигену. Сформулюйте гіпотезу, як утвориться зв'язок між цими атомами. Які процеси відбудуться?

Висновок: Йонний зв'язок утворюється між металами та неметаллами.

Наведіть приклади йонних сполук: KCl (хлорид калію), CaO (оксид кальцію), MgF₂ (фторид магнію).

Йонні кристали Йони утворюють кристалічні ґратки, у яких вони розміщені впорядковано, що забезпечує максимальне притягування й мінімальне відштовхування між ними. У типових йонних кристалах йони утворюють кубічну ґратку, де кожен катіон оточений аніонами та навпаки. Таке розташування забезпечує максимальне притягування йонів і стійкість структури.



Дослід (демонстрація учителя) Розчинність та електропровідність натрій хлориду.

1. Під'єднати електроди до сухого NaCl – струм не проходить.
2. Розчинити кухонну сіль у воді. Під'єднати електроди до розчину NaCl – струм проходить (доказ існування вільних йонів).

Формулювання висновків у таблицю

Фізичні властивості йонних кристалів:

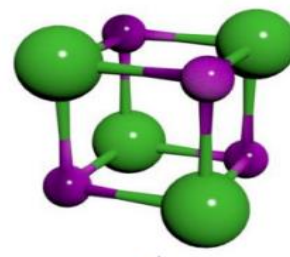
Властивість	Пояснення
Висока твердість	Йони сильно притягуються один до одного.
Крихкість	При зміщенні шарів однойменні заряди відштовхуються – кристал ламається.
Висока температура плавлення	Потрібно багато енергії, щоб розірвати зв'язки.
Розчинність у воді	Вода руйнує йонні зв'язки, утворюючи гідратовані йони.
Електропровідність	В твердому стані не проводять струм , але в розплавленому або розчиненому стані стають електропровідними .

Приклад кристалічної ґратки NaCl :

Кожен Na^+ оточений шістьма Cl^- у правильному порядку.



а



б



— йон Натрію



— йон Хлору



IV. Моделювання Створення моделі йонного зв'язку

Мета: Показати механізм утворення йонного зв'язку за допомогою простої моделі.

Матеріали для моделі Кульки різного кольору (наприклад, пінопластові або пластилінові): *Однакового кольору для металів (катіонів). Іншого кольору для неметалів (аніонів).* Зубочистки або нитки – для створення зв'язків. Зарядні позначки (+, -) – намальовані маркером або приклеєні стікери.

Процес створення моделі

1 Етап: Модель: Маленька кулька (катіон Na^+). Велика кулька (аніон Cl^-).

2 Етап: Утворення йонного зв'язку

Катіон Na^+ і аніон Cl^- розташовуємо поруч. Електростатичне притягання утримує їх разом → утворюється NaCl . Можна з'єднати їх ниткою або покласти впритул.

3 Етап: Моделювання кристалічної решітки

Йонні сполуки формують тривимірну кристалічну решітку. Візьмемо декілька Na^+ та Cl^- і розташуємо їх у шаховому порядку. Йони оточені протилежними за зарядом частинками.

Результат:

Отриману кристалічну ґратку NaCl (можна закріпити клеєм або зубочистками).

Висновки: йонний зв'язок – це притягання між позитивними та негативними йонами. Йонні кристали – це великі структури, у яких кожен йон оточений протилежно зарядженими частинками.

Фізичні властивості пояснюються будовою:

Висока твердість через міцні електростатичні сили.

Крихкість через відштовхування однойменних йонів при зміщенні шарів.

Розчинність у воді через гідратацію йонів.

V. Навчальне дослідження: «Вирощування йонних кристалів»

Інструкційна картка.



Мета: Навчити у лабораторних умовах вирощувати кристали; формувати навички роботи з лабораторним обладнанням і хімічними реактивами, дотримуватись правил техніки безпеки; виховувати бережливе ставлення до обладнання, реактивів та власного здоров'я.



Речовини: найпростіше використовувати звичайну кухонну сіль (NaCl), але також підійдуть інші солі, наприклад, мідний купорос ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$), калій хлорид (KCl) або амоній хлорид (NH_4Cl). Дистильована або очищена вода.

Обладнання: скляна банка або колба з широким горлом, спиртівка або водяна баня, скляна паличка або ложка, нитка або тонкий дріт для підвішування кристала-затравки. Пояснення: кристал-затравка - невеликий кристал речовини, який буде служити основою для росту більшого кристала.



Інструктаж із правил безпеки та охорони праці під час виконання роботи.

Під час роботи з нагрівачем будьте обережні, щоб не обпектися.

Деякі солі можуть бути токсичними, тому працюйте в рукавичках та уникайте контакту речовини зі шкірою та очима.



Порядок виконання роботи



Дослідження

1. Розгляньте кристалики солі (використайте лупу або мікроскоп).

2. Сформулюйте гіпотезу дослідження

1. Приготування насиченого розчину. Налийте стакан води в банку та поставте на нагрівач. Поступово додавайте сіль, постійно перемішуючи, доки вона не перестане розчинятися. (Важливо приготувати саме насичений розчин, інакше кристал не буде рости.) Доведіть розчин до кипіння, але не кип'ятіть його. Зніміть з нагріву та дайте розчину трохи охолонути.

2. Підготовка кристала-затравки. Виберіть невеликий, але добре сформований кристал солі - кристал-затравка. Прив'яжіть до нього нитку або дріт.

3. Підвішування кристала-затравки. Опустіть кристал-затравку в теплий насичений розчин так, щоб він не торкався дна та стінок банки. Зафіксуйте нитку або дріт на паличці, покладеній зверху на банку.

4. Охолодження та кристалізація. Поставте банку з розчином у темне, прохолодне місце, де її ніхто не буде чіпати. (Температура розчину та навколишнього середовища має бути стабільною.) Залиште розчин на кілька днів або тижнів. Спостерігайте за ростом кристала. Фіксуйте спостереження. (Процес кристалізації може зайняти тривалий час.) Коли кристал досягне бажаного розміру, обережно вийміть його з розчину.

Промийте кристал чистою водою та висушіть його. Ви можете використовувати кристал для декорування або колекціонування. Вирощування кристалів - це не тільки цікавий, але й пізнавальний процес, який допомагає краще зрозуміти фізичні та хімічні властивості речовин. Сформулюйте висновки за власними спостереженнями.

Висновок

VI. Рефлексія. Самооцінювання.

Обговорення:

- Чому йонні сполуки є крихкими, а не гнучкими?
- Чому NaCl не проводить струм у твердому стані, але проводить у водному розчині?
- Як утворюється йонний зв'язок у кальцій оксиді (CaO)?

Основні висновки:

- ✓ Йонний зв'язок – це взаємодія між катіонами та аніонами.
- ✓ Йонні кристали – тверді, крихкі, мають високу температуру плавлення.
- ✓ Водні розчини йонних сполук проводять струм через рухливість йонів.



VII. Домашнє завдання.

1. Намалювати схему утворення йонного зв'язку для KCl, CaO, Na₂S.
2. Пояснити, чому Al₂O₃ має вищу температуру плавлення, ніж NaCl.
3. Відомо, що кухонна сіль використовується для очищення до 1 ріг узимку. Хоча це допомагає зменшити ризик аварій на до 1 рогах, надмірне застосування солі може негативно впливати на навколишнє середовище. Солоня вода стікає у водойми, а це шкодить їх мешканцям. Також сіль може спричиняти ерозію ґрунту та пошкодження кореневої системи рослин. Використовуючи додаткові джерела інформації, дайте відповіді на запитання: Який вплив має надмірна кількість солі на прісноводні екосистеми? Які сполуки можна використовувати як менш шкідливі альтернативи для обробки доріг? Які заходи можуть бути запроваджені для зменшення негативного впливу солі на довкілля?

Урок 64

Тема. ПОРІВНЯННЯ ФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СПОЛУК ЙОННОЇ, АТОМНОЇ ТА МОЛЕКУЛЯРНОЇ БУДОВИ

Навчально-освітня мета: Систематизувати та поглибити знання учнів про особливості будови речовин з йонним, атомним та молекулярним типами зв'язку, їх фізичні властивості та залежність властивостей від типу зв'язку. Розвивати вміння порівнювати, аналізувати та узагальнювати інформацію, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між будовою та властивостями речовин. Виховувати інтерес до хімії, сприяти формуванню наукового світогляду; вчити спостерігати, досліджувати об'єкти та явища самостійно / в групі за складеним планом, аналізувати, фіксувати результати дослідження; формулювати висновки; презентувати результати дослідження; виховувати бережливе ставлення до обладнання кабінету хімії.

Тип уроку: комбінований, урок-практикум.

Форма роботи: фронтальна, групова, індивідуальна.

Навчальне обладнання: Періодична система хімічних елементів. Моделі кристалічних ґраток речовин різної будови. Зразки речовин з йонним (NaCl), атомним (алмаз, графіт), молекулярним (лід, сірка) типами зв'язку. Презентація, інтерактивна дошка.

Ключові компетентності: громадянські та соціальні компетентності, компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій, вільне володіння державною мовою, математична, екологічна, інноваційність, інформаційно-комунікаційна, навчання впродовж життя, соціальна та громадянська, культурна компетентності.

Хід уроку

Технологічна карта

Етап уроку	Відведений час	Компетенції	Види діяльності
Організаційний момент	3	Громадянські та соціальні компетенції	Організація класу Хвилинка позитиву
Актуалізація опорних знань	2	Компетентність у галузі природничих наук	Таємниця пограбування
Вивчення нового матеріалу	10	Компетентність у галузі природничих наук	Робота в парі. Творче завдання-порівняння, задача
Навчальне дослідження: «Порівняння фізичних властивостей сполук йонної, атомної та молекулярної будови»	15	Навчання впродовж життя, математична, екологічна, інноваційність	Спостерігає, досліджує об'єкти та явища самостійно / в групі за складеним планом, фіксує його результати
Презентація	10	Вільне володіння державною мовою Культурна компетентність	Аналіз, порівняння, складання таблиці.
Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів	5	Громадянські та соціальні компетенції	Оцінювання за спільно розробленими критеріями власної діяльності

I. Організаційний момент Привітання, перевірка присутніх.

Хвилинка позитиву

Кристали – це маленькі шедеври природи! Вони мають ідеальний порядок, наче маленькі архітектурні творіння, створені самою природою.

- ❖ Алмаз – найтвердіший, блищить, як справжній скарб!
- ❖ Сіль (NaCl) – скромна, але така важлива у нашому житті!
- ❖ Сніжинки – унікальні кристали, жодна не схожа на іншу!
- ❖ Наш мозок – теж як кристалічна решітка: чим більше знань, тим міцніший фундамент успіху!

Тож налаштуймося на продуктивну роботу – і нехай наші знання стануть такими ж міцними, як алмаз!

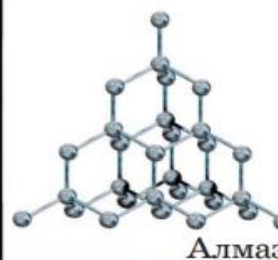
II. Актуалізація знань



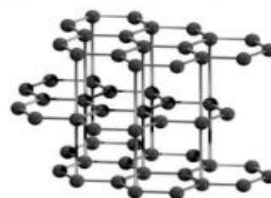
У детективному романі «Пригоди Шерлока Холмса» є цікавий момент: Моріарті здійснює пограбування розбиваючи мегаміцну вітрину використовуючи алмаз. Це проста речовина Карбону і дійсно дуже твердий матеріал. Так. Але інша проста речовина Карбону — графіт — має зовсім інші властивості. У чому причина різних властивостей алмазу та графіту?

III. Вивчення нового матеріалу **Робота в парі.**

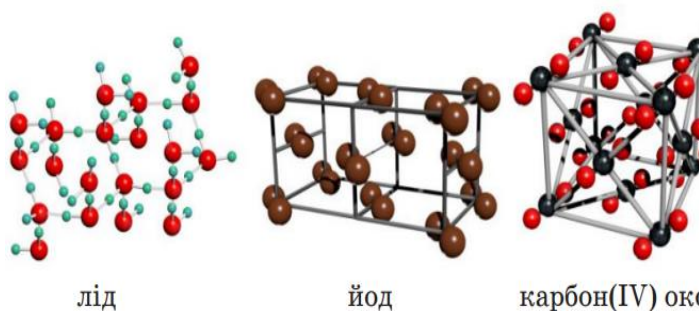
- Уважно розгляньте кристалічні ґратки та зображення алмазу й графіту.
- З огляду на їх будову спрогнозуйте їх властивості.
- Чому графіт може залишати слід на папері?
- Чому алмаз дуже твердий матеріал?



Алмаз



Графіт



лід

йод

карбон(IV) оксид

- Уважно розгляньте молекулярні кристали.
- З огляду на їх будову спрогнозуйте їх властивості.

Підсумок. Основна відмінність між цими типами кристалів полягає в природі зв'язків, які утримують частинки: атомні кристали мають сильні ковалентні зв'язки, тоді як частинки в молекулярних кристалах утримуються за допомогою слабких міжмолекулярних взаємодій. Молекулярні кристали зазвичай крихкі й легко руйнуються за механічного впливу. Вони не мають міцної внутрішньої структури порівняно з атомними кристалами.



Творче завдання

У стародавні часи кухонна сіль (NaCl) мала величезну цінність.

Римські легіонери отримували частину своєї зарплати сіллю, звідси походить термін «сальарій» (з лат. salarium), що є основою сучасного слова «salary» — «зарплата». Сіль мала стратегічне значення для довготривалого зберігання продуктів, а це було дуже важливо в періоди воєн і подорожей. Наприклад, для забезпечення римської армії запасами їжі під час довгого походу необхідно було зберегти м'ясо масою 1000 кг протягом місяця. Відомо, що для консервування м'яса масою 1 кг потрібно використати сіль кількістю речовини 1,71 моль. Обчисліть масу (г) солі, яку потрібно було для цього підготувати.

Розв'язання: Обчислення маси кухонної солі (NaCl)

Відомо, що кількість речовини **NaCl** $n = 1,71$ моль

молярна маса NaCl $M = 58,5$ г/моль

Використовуємо формулу: $m = n \times M$; $m(\text{NaCl}) = 1,71 \times 58,5 = 100,04$ (г)

Відповідь: Для консервування 1 кг м'яса потрібно ≈ 100 г кухонної солі (NaCl).

- Поміркуйте, які властивості йонної сполуки зумовлюють процес консервування. За потреби використайте додаткові джерела інформації.

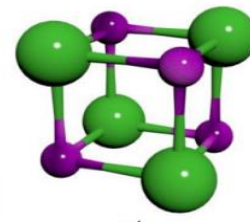
Відповідь: Завдяки своїй йонній природі NaCl зневоднює бактерії, перешкоджаючи їх розмноженню, що й забезпечує ефективне консервування м'яса.

- Який тип кристалічної ґратки солі?

Приклад кристалічної ґратки NaCl:
Кожен Na^+ оточений шістьма Cl^- у правильному порядку.



а



б

● — йон Натрію

● — йон Хлору

IV. Навчальне дослідження: «Порівняння фізичних властивостей сполук йонної, атомної та молекулярної будови»

Робота в групах. Учні об'єднуються в групи по 3-4 особи.

- ✓ Кожна група отримує картку із завданням: дослідити фізичні властивості речовин певного типу будови (наприклад, група 1 - йонні сполуки, група 2 - атомні сполуки, група 3 - молекулярні сполуки).
- ✓ Застосовувати використання підручника, додаткової літератури та інтернет-ресурсів для виконання завдання.
- ✓ Оформлення результатів дослідження у вигляді таблиці.

Інструкційна картка.



Мета: Пояснити важливість розуміння залежності фізичних властивостей речовин від їхньої будови для хімії, матеріалознавства, інших наук та практичного застосування на основі зразків речовин різної будови та обговорення їх зовнішнього вигляду. Формувати навички роботи з лабораторним обладнанням і хімічними реактивами, дотримуватись правил техніки безпеки; виховувати бережливе ставлення до обладнання, реактивів та власного здоров'я.



Обладнання та реактиви: штатив із пробірками, вода, цукор, кухонна сіль, пісок, графіт, скляна паличка, шпатель, сода, оцет.



Інструктаж із правил безпеки та охорони праці під час виконання роботи.



Порядок виконання роботи

1. Розгляньте зразки речовин (використайте лупу або мікроскоп).
2. Проаналізуйте реактиви, які ви маєте для дослідження.
3. Сформулюйте гіпотезу про залежність властивостей речовин від їх будови.
4. Складіть план експерименту з дослідження фізичних властивостей речовин і спрогнозуйте результати.
5. За результатами експерименту заповніть таблицю. Порівняйте властивості досліджених речовин.

Орієнтовний план дослідження:

- Агрегатний стан за звичайних умов.
- Температури плавлення та кипіння.
- Твердість.
- Розчинність у воді та інших розчинниках.
- Електропровідність.
- Теплопровідність.

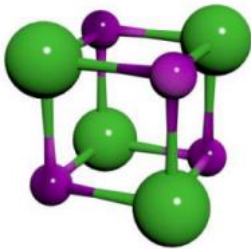
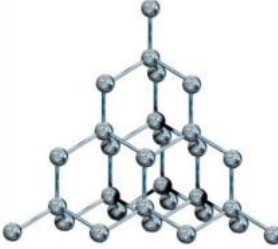
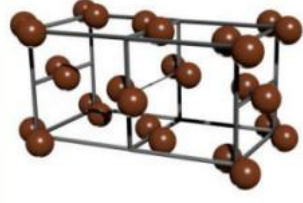


Дослідження

- Інші характерні властивості (наприклад, колір, запах).
- Залежність властивостей від типу зв'язку та будови кристалічної ґратки.
- Назвіть приклади використання речовин даного типу будови.
- Сформулюйте висновки за власними спостереженнями.

Висновок

Таблиця властивостей речовин із різним типом кристалічної ґратки

Критерій для порівняння	Йонні	Атомні	Молекулярні
Моделі кристалічних ґраток			
Структурна одиниця ґраток	Йон (катион та аніон)	Атом	Молекула
Тип зв'язку структурних одиниць	Йонний	Ковалентний	Міжмолекулярна взаємодія
Міцність кристала	Твердий, крихкий	Надтвердий	Крихкий
Температура плавлення	Висока	Дуже висока	Невисока
Приклад	NaCl, KI, ZnS	Алмаз, графіт, SiO ₂ , SiC	Лід, O ₂ , Cl ₂ , I ₂ (кр)

Порівняння фізичних властивостей сполук йонної, атомної та молекулярної будови

Властивість	Йонні сполуки	Атомні кристали	Молекулярні кристали
Агрегатний стан за звичайних умов	Твердий (кристалічний)	Твердий (кристалічний)	Твердий, рідкий, газоподібний
Температура плавлення	Висока	Дуже висока	Низька
Температура кипіння	Висока	Дуже висока	Низька
Твердість	Тверді, але крихкі	Дуже тверді (алмаз), тверді (кварц), м'які (графіт)	М'які

Розчинність у воді	Добре розчинні (багато)	Нерозчинні	Добре розчинні (багато), обмежено розчинні, нерозчинні
Електропровідність	Не проводять струм у твердому стані, проводять у розплавленому стані та розчині	Не проводять струм (алмаз), проводять (графіт)	Не проводять струм
Теплопровідність	Погана	Добра (алмаз), різна (графіт)	Погана
Леткість	Нелеткі	Нелеткі	Леткі
Запах	Без запаху	Без запаху	Може бути запах
Приклади	NaCl (кам'яна сіль), KCl (хлорид калію), CaF ₂ (флюорит)	Алмаз (C), графіт (C), кварц (SiO ₂), кремній (Si)	Лід (H ₂ O), сухий лід (CO ₂), цукор (C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁), йод (I ₂)
Пояснення	Йонні сполуки: Утворені йонами з протилежними зарядами, між якими діють сили електростатичного притягання.	Атомні кристали: Утворені атомами, сполученими ковалентними зв'язками в єдину тривимірну структуру.	Молекулярні кристали: Утворені молекулами, між якими діють слабкі міжмолекулярні сили.

Важливо зазначити

Фізичні властивості речовин залежать не тільки від типу зв'язку, але й від інших факторів, таких як розмір і форма частинок, сила міжмолекулярних взаємодій тощо. Деякі речовини можуть мати проміжні властивості, якщо вони містять різні типи зв'язку. Наведена таблиця є узагальненою та може містити деякі винятки.

V. Презентація робіт

Кожна група презентує результати свого дослідження.

Обговорення та порівняння властивостей речовин різного типу будови.

Заповнення зведеної таблиці на дошці.

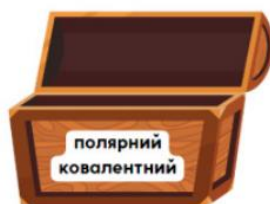
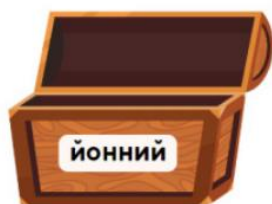
VI. Рефлексія. Самооцінювання.

Учні діляться своїми враженнями від уроку та пропонують свої ідеї щодо покращення роботи.



VII. Домашнє завдання. Заповніть скриньки відповідними речовинами.

- | | | | |
|-------------|---------------|-------------|-------------|
| 1. S_8 | 7. H_2 | 13. CaH_2 | 19. NH_3 |
| 2. PH_3 | 8. N_2 | 14. Br_2 | 20. PH_3 |
| 3. CH_4 | 9. H_2S | 15. C | 21. SO_2 |
| 4. $FeCl_3$ | 10. Al_2O_3 | 16. Cl_2 | 22. SiO_2 |
| 5. O_2 | 11. K_2S | 17. CaF_2 | 23. P_4 |
| 6. F_2 | 12. MgO | 18. $LiCl$ | |



Урок 65

Тема. СТВОРЕННЯ ЛЕПБУКА «ХІМІЧНИЙ ЗВ'ЯЗОК», «КРИСТАЛІЧНІ ГРАТКИ РЕЧОВИН»

Навчально-освітня мета: Поглибити та систематизувати знання учнів про хімічний зв'язок та кристалічні ґратки речовин. Розвивати творчі здібності, навички та вміння працювати з інформацією, логічне мислення, вміння аналізувати та структурувати інформацію. Закріпити візуальне сприйняття матеріалу через створення лепбука. Виховувати інтерес до хімії, вміння працювати в команді та самостійно.

Тип уроку: комбінований, урок-практикум.

Форма роботи: фронтальна, групова, індивідуальна.

Обладнання: Матеріали для створення лепбука (картон, кольоровий папір, ножиці, клей, маркери, олівці, тощо). Зразки речовин з різними типами хімічного зв'язку та кристалічних ґраток ($NaCl$, H_2O , Cu , залізо, графіт). Презентація, інтерактивна дошка з інформацією про хімічний зв'язок та кристалічні ґратки.

Хід уроку

Технологічна карта

Етап уроку	Відведений час	Компетенції	Види діяльності
Організаційний момент	2	Соціальна та культурна компетентності	Організація класу Формування команд
Актуалізація опорних знань	1	Обізнаність та самовираження	Фронтальне опитування
Мотивація учіння школярів.	2	Інформаційна, навчання впродовж життя	Встановлення причинно наслідкових зв'язків
Вивчення нового матеріалу	15	Компетентність у галузі природничих наук Інформаційно-комунікаційна компетентність	Творча робота з використанням наукових джерел.
Практична робота Створення леп бука «Хімічний зв'язок»,	20	Обізнаність та самовираження Вільне	Створення леп бука Робота в групах

«Кристалічні ґратки речовин».		володіння державною мовою Культурна компетентність	Презентація результатів. Аналіз та перевірка прогнозів
Підбиття підсумків уроку, рефлексія, самооцінювання учнів, висновки.	5	Громадянські та соціальні компетентності	Формувальне оцінювання, взаємооцінювання, прибирання робочого місця

I. Організаційний момент Привітання, перевірка присутніх.

Оголошення теми: «Сьогодні ми створимо лепбук, який допоможе краще зрозуміти хімічні зв'язки та будову речовин».

✓ **Лепбук – це не просто зошит, а цілий світ знань у вашій творчій подачі!**

Сьогодні ми не просто вчимо хімію, а перетворюємо її на яскраву, захопливу історію.

✓ Кожна вирізка, малюнок чи схема – це крок до кращого розуміння!

✓ Кожна сторінка – ваш особистий "банк знань".

✓ Кожна ідея – це творчість, яка робить навчання цікавим і легким!

✓ Посміхніться, увімкніть фантазію – і нехай ваш лепбук стане справжнім витвором мистецтва!

II. Актуалізація опорних знань Фронтальне опитування:

- Що таке хімічний зв'язок?
- Які види хімічного зв'язку ви знаєте?
- Що таке кристалічна ґратка?
- Які типи кристалічних ґраток існують?

III. Мотивація навчальної діяльності

1. Чому важливо вивчати хімічний зв'язок?

- **Все навколо – це зв'язки!** Вода, яку ми п'ємо (H_2O), повітря, яким дихаємо (O_2 , N_2 , CO_2), навіть наше тіло – це молекули, з'єднані хімічними зв'язками.

- **Знання хімічних зв'язків пояснює світ!** Чому сіль розчиняється у воді, а алмаз та графіт мають різні властивості, хоча складаються з Карбону? Відповідь – у типах хімічного зв'язку!

2. Практичне застосування:

Ковалентний зв'язок – у ліках, полімерних матеріалах, біохімії.

Йонний зв'язок – у солях, електролітах, медицині.

Металічний зв'язок – у проводах, конструкціях, техніці.

Водневий зв'язок – у воді, ДНК, білках.

Хімічний зв'язок – це "клей" Всесвіту! Вивчаючи його, ми розуміємо, як працює світ навколо нас!

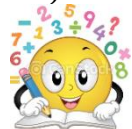
IV. Вивчення нового матеріалу та практична робота

Коротке повторення:

Хімічний зв'язок – це взаємодія між атомами, що утворює молекули або кристали.

Основні типи хімічного зв'язку: Ковалентний (полярний і неполярний) Йонний Металічний Водневий

Типи кристалічних ґраток: Атомні (алмаз, кремній) Молекулярні (лід, йод) Йонні ($NaCl$, KCl) Металічні (залізо, мідь)



Практична робота

Створення лепбука «Хімічний зв'язок», «Кристалічні ґратки речовин»

Учні об'єднуються в групи по 3-4 особи.

Кожна група отримує завдання: створити один з розділів лепбука.

Ознайомлення з планом створення лепбука. Використання різних матеріалів та технік для оформлення лепбука.

План створення лепбука:

Обкладинка: Назва: "Хімічний зв'язок" та "Кристалічні ґратки речовин".

Зображення: молекули, кристалічні ґратки, атоми, що утворюють зв'язки.

Оформлення: яскраве та кольорове.

Розділи:

➤ Хімічний зв'язок:

Види хімічного зв'язку (йонний, ковалентний (полярний та неполярний), металічний, водневий).

Характеристики хімічного зв'язку (енергія зв'язку, довжина зв'язку, полярність).

Практичне значення хімічного зв'язку.

➤ Кристалічні ґратки речовин:

Типи кристалічних ґраток (атомні, молекулярні, йонні, металічні).

Зв'язок між типом кристалічної ґратки та властивостями речовин.

Значення кристалічних ґраток.

➤ Елементи оформлення:

Схеми: малюнки або роздруківки молекул та кристалічних решіток.

Карточки з визначеннями: що таке ковалентний, йонний, металічний зв'язок.

Таблиці: властивості речовин із різними кристалічними ґратками.

Мінідосліди: наприклад, розчинення солі у воді як доказ існування йонних сполук.

«Кишеньки» для карток з інформацією, зображеннями, прикладами.

Рухомі елементи для ілюстрації утворення хімічних зв'язків, будови кристалічних ґраток, відкривними «віконцями» з поясненням.

Додаткові QR-коди (можна приклеїти посилання на відео чи джерела).

Розкладні сторінки для детального опису явищ, процесів, властивостей.

Малюнки та схеми для візуалізації інформації.

Цікаві факти про хімічний зв'язок та кристалічні ґратки.

Завдання та ігри для перевірки засвоєння матеріалу.

Зразок лепбуку



Лепбук «Типи хімічного зв'язку.
Кристалічні ґратки»



<https://www.facebook.com/groups/1118068272981936/>

V. Презентація робіт

Кожна група презентує свій розділ лепбука. Обговорення та оцінювання робіт.

VI. Підсумок уроку

Учитель підводить підсумки уроку, відзначаючи активність учнів та якість виконаних робіт.

Оголошення домашнього завдання (за бажанням).

VII. Рефлексія (5 хв.)

Учні діляться своїми враженнями від уроку та пропонують свої ідеї щодо покращення роботи.

Додаткові рекомендації:

Забезпечити учнів достатньою кількістю матеріалів для створення лепбука.

Надати учням допомогу та підтримку під час виконання практичної роботи.

Заохочувати учнів до творчості та креативності.

Використовувати лепбук для подальшого закріплення та поглиблення знань учнів.

Матеріали до уроків повторення

Урок 66

ТЕМА. «Пізнаємо кількісні закони хімії»

«Хрестики-нулики» Знайдіть виграшний шлях, де в одному ряду знаходяться йони з однаковими зарядами (визначити по першому хімічному елементу)

K_2O	$AlCl_3$	NO_2
Fe_2O_3	SO_2	Cl_2O_5
MnO_2	PH_3	Al_2O_3

P_2O_5	Cr_2O_3	Cl_2O_7
$CuCl_2$	PH_3	SiO_2
SO_3	Fe_2O_3	CO_2

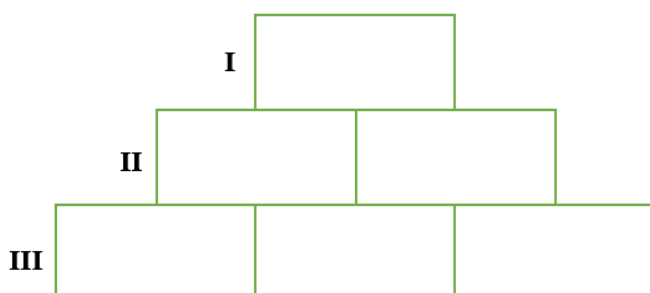
K_2O	FeO	BaO
CaO	Na_2O	Mn_2O_7
Cr_2O	Al_2O_3	Cu_2O

Відповідь:

K_2O	$AlCl_3$	NO_2	P_2O_5	Cr_2O_3	Cl_2O_7
Fe_2O_3	SO_2	Cl_2O_5	$CuCl_2$	PH_3	SiO_2
MnO_2	PH_3	Al_2O_3	SO_3	Fe_2O_3	CO_2
K_2O	FeO	BaO			
CaO	Na_2O	Mn_2O_7			
Cr_2O	Al_2O_3	Cu_2O			

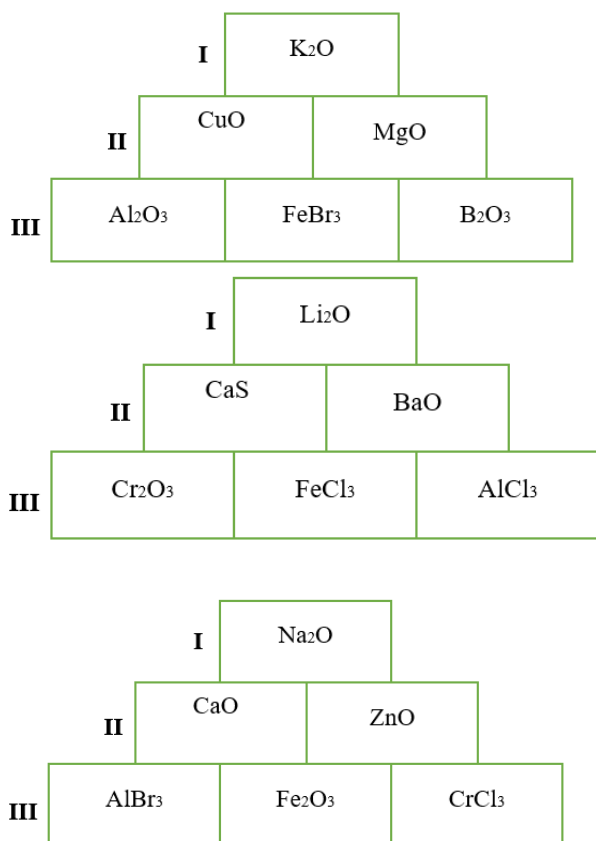
«Хімічна піраміда»

Визначте заряд першого елемента у формулі. Розташуйте формули у піраміді відповідно до підписаних цеглинок



- A) Al_2O_3 ; MgO ; PH_3 ; B_2O_3 ; K_2O ; CuO
 Б) CO ; Li_2O ; PCl_3 ; Cr_2O_3 ; BaO ; $AlCl_3$
 В) Cl_2O_3 ; ZnO ; Na_2O ; Fe_2O_3 ; CaO ; NH_3

Відповідь:



«Знайди пару»



«Перегони»

Завдання на швидкість. Обчисліть відносні молекулярні маси речовин і розташуйте формули в порядку зростання значень відносних молекулярних мас (від меншого до більшого).

А) Na₂SO₃; HNO₃; PbO; Fe(OH)₂

Б) CaCO₃; H₂O; BaSO₄; NaNO₃

В) H₃PO₄; CO₂; SO₃; H₂CO₃

Г) KCl; Al₂O₃; Li₂O; AgNO₃

«Заповни таблицю»

Порядковий номер в Періодичній системі	Символ хімічного елемента	Відносна атомна маса	Формула сполуки	Назва сполуки	Відносна молекулярна маса
	Cl		Cl ₂ O ₇		
6				карбон (IV)оксид	
		14	N ₂ O ₅		

Відповідь:

Порядковий номер в Періодичній системі	Символ хімічного елемента	Відносна атомна маса	Формула сполуки	Назва сполуки	Відносна молекулярна маса
17	Cl	35	Cl ₂ O ₇	хлор (VII) оксид	182
6	C	12	CO ₂	карбон (IV) оксид	44
7	N	14	N ₂ O ₅	нітроген (V) оксид	108

Задачі на знаходження масової частки

Роздаткові карточки

Вуглець у шоколаді 🍫

Шоколад містить багато органічних речовин, основу яких складає **вуглець**. Відомо, що вуглевод (глюкоза C₆H₁₂O₆) містить **40% вуглецю**. Скільки грамів вуглецю буде у плитці шоколаду масою 100 г?

Карбон у бензині ⛽

Бензин складається переважно з октану (C₈H₁₈). Яка масова частка **вуглецю (C)** в молекулі октану?

Кальцій у кістках 🦴

Людські кістки містять **39% оксиду кальцію (CaO)**. Яка масова частка **кальцію** в оксиді кальцію?

Вітамін С 🦴

Вітамін С (C₆H₈O₆) – це **життєво необхідна речовина**, яка виконує безліч важливих функцій в організмі. Він підтримує імунітет, зміцнює судини та серце, є антиоксидантом тощо. Обчисліть масову частку Карбону в цій сполуці

Мідь у монетах 🪙

Сучасні монети часто виготовляють із сплавів міді та нікелю. Якщо у 5-грамовій монеті міститься **75% міді**, скільки грамів **міді** у монеті?

Сірка в яйцях 🥚

У 100 г курячого яйця міститься **140 мг сірки (S)**. Яка масова частка сірки в яйці?



Моль. Стала Авогадро. Молярна маса

Урок 67

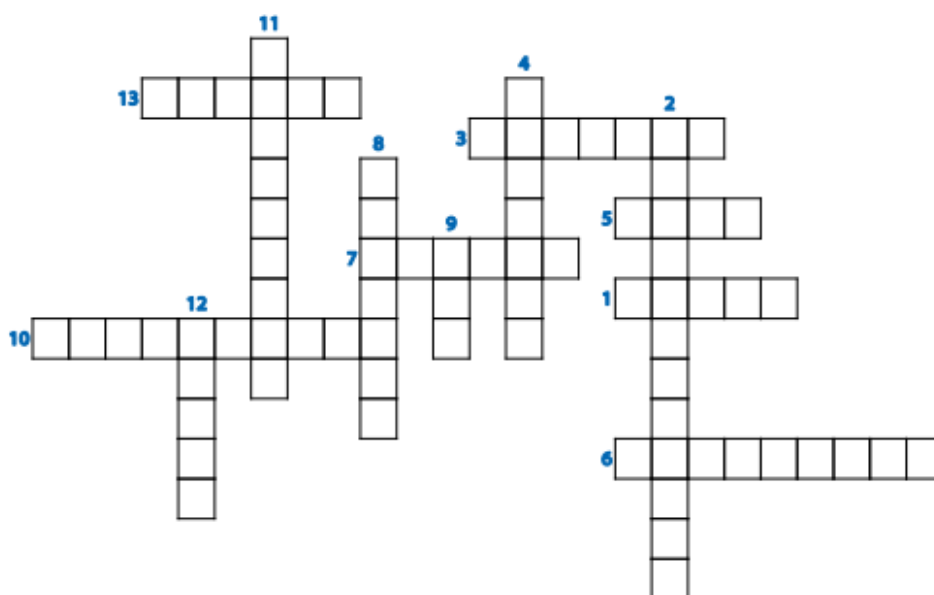
Тема. ДОСЛІДЖУЄМО ГАЗИ ДОВКІЛЛЯ

Кросворд «Повітря. Кисень»



ПОВІТРЯ. КИСЕНЬ

Розгадай кросворд.

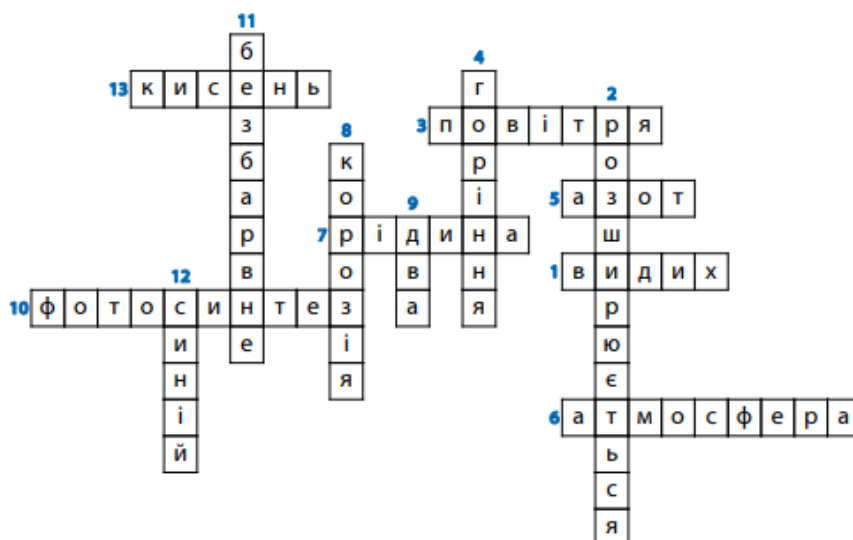


По горизонталі: 1. При якому етапі дихання в людини виділяється більше вуглекислого газу. 3. Природна суміш газів в атмосфері. 5. Газ, якого у повітрі найбільше. 6. Газова оболонка Землі. 7. В якому агрегатному стані знаходиться кисень за температури -183 градуси за Цельсієм?. 10. Внаслідок якого процесу рослини виділяють кисень?. 13. Основний газ, що підтримує дихання людини.

По вертикалі: 2. Що відбувається з повітрям під час нагрівання?. 4. Який процес підтримує кисень?. 8. Процес, коли кисень взаємодіє із залізом, утворюючи іржу. 9. Кількість атомів Оксигену в кисні. 11. Колір повітря. 12. Який колір має кисень у зрідженому стані?.

ВІДПОВІДІ

ПОВІТРЯ. КИСЕНЬ



По горизонталі: 1. При якому етапі дихання в людини виділяється більше вуглекислого газу. 3. Природна суміш газів в атмосфері. 5. Газ, якого у повітрі найбільше. 6. Газова оболонка Землі. 7. В якому агрегатному стані знаходиться кисень за температури -183 градуси за Цельсієм?. 10. Внаслідок якого процесу рослини виділяють кисень?. 13. Основний газ, що підтримує дихання людини.

По вертикалі: 2. Що відбувається з повітрям під час нагрівання?. 4. Який процес підтримує кисень?. 8. Процес, коли кисень взаємодіє із залізом, утворюючи іржу. 9. Кількість атомів Оксигену в кисні. 11. Колір повітря. 12. Який колір має кисень у зрідженому стані?.

Робота для малих груп «Добування кисню»

Ситуація: У шкільній лабораторії вам потрібно отримати кисень для проведення досліду. У вас є такі речовини: калій перманганат (KMnO_4), водень пероксид (H_2O_2) та каталізатор – манган(IV) оксид (MnO_2).

✓ Завдання:

- Запропонуйте два способи добування кисню.
- Запишіть рівняння відповідних хімічних реакцій.
- Визначте, який метод є ефективнішим та чому.

Ситуація: Вам потрібно провести експеримент із збирання кисню та довести його наявність у пробірці.

✓ **Завдання:**

- Опишіть, як правильно зібрати кисень методом витіснення води.
- Як перевірити, що в пробірці справді кисень?

Ситуація: У лабораторії ви помітили, що при розкладі калій перманганату виділяється газ, який підтримує горіння.

✓ **Завдання:**

- Як можна довести, що це саме кисень?
- Чому для реакції розкладу потрібен нагрів?

Ситуація: Ви працюєте над проектом розробки генератора кисню для медичних потреб.

✓ **Завдання:**

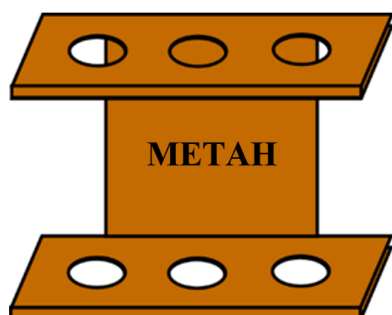
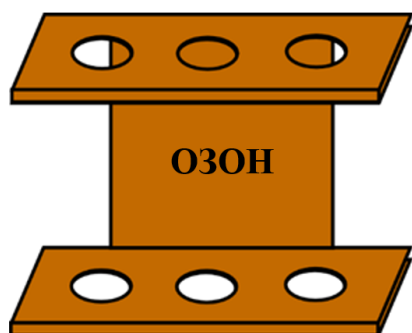
- Запропонуйте безпечний метод отримання кисню.
- Які умови необхідні для його зберігання?

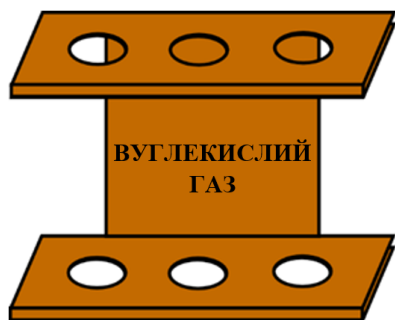
Заповни пропуски
«Одержання кисню. Каталізатори. Горіння»

Розташуй пробірки у штативи «Озон. Водень. Вуглекислий газ. Чадний газ. Метан.»

Потрібно розподілити пробірки із властивостями речовин до штативів з назвою речовини, властивості якої вказані на пробірці





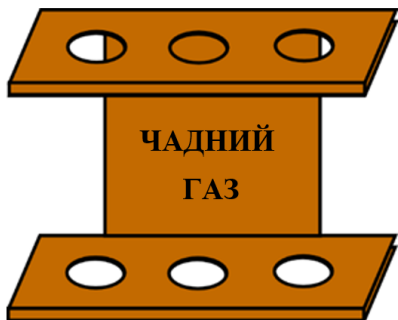


Утворюється під час дихання
всіх живих організмів

Є основним компонентом
парникових газів

Основним джерелом викидів
цього газу є автомобілі

Утворюється при розкладанні
матеріалів органічного
походження

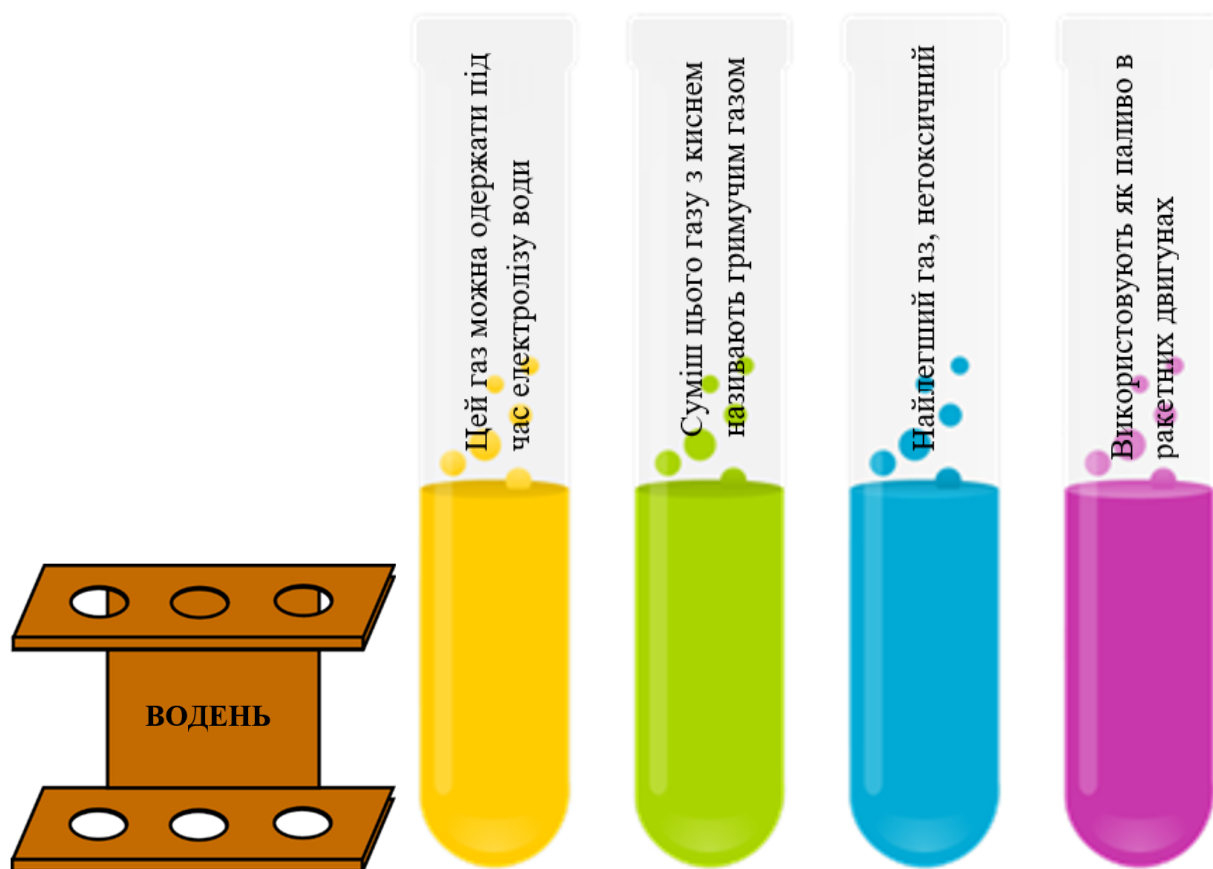


Дуже токсичний навіть у
малих дозах

Потрапляючи в організм,
блокує транспортування
кисню

Є продуктом неповного
згоряння матеріалів
органічного походження

У формулі газу Карбон має II
валентність



Урок 68

Тема. ДОСЛІДЖУЄМО БУДОВУ АТОМА

«Доповни таблицю»

Заповніть пропуски в таблиці, користуючись Періодичною системою

Назва хімічного елемента	Символ хімічного елемента	Заряд ядра	Кількість електронів	Кількість нейтронів	Кількість протонів	Масове число
Оксиген						
		+12				24
	P				15	
				20		40

Відповідь:

Назва хімічного елемента	Символ хімічного елемента	Заряд ядра	Кількість електронів	Кількість нейтронів	Кількість протонів	Масове число
Оксиген	O	+8	8	8	8	16
Магній	Mg	+12	12	12	12	24
Фосфор	P	+15	15	16	15	31
Кальцій	Ca	+20	20	20	20	40

«Енергетичні рівні»

Напишіть заряд ядра, наведіть потрібну кількість енергетичних рівнів і проставте під кожним відповідну кількість електронів



Напишіть заряд ядра, наведіть потрібну кількість енергетичних рівнів і проставте під кожним відповідну кількість електронів



Напишіть заряд ядра, наведіть потрібну кількість енергетичних рівнів і проставте під кожним відповідну кількість електронів



Напишіть заряд ядра, наведіть потрібну кількість енергетичних рівнів і проставте під кожним відповідну кількість електронів



Напишіть заряд ядра, наведіть потрібну кількість енергетичних рівнів і проставте під кожним відповідну кількість електронів



Напишіть заряд ядра, наведіть потрібну кількість енергетичних рівнів і проставте під кожним відповідну кількість електронів



«Логічні квадрати»

Знайдіть у логічних квадратах місце таким речовинам:

N₂O₃; MgO; Li₂O; NO₂

K ₂ O	Na ₂ O	SO ₂	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃
Cu ₂ O		CO ₂		Cr ₂ O ₃	

BaO	ZnO
CaO	

«Хімічна розминка»

Ланцюжком по черзі скласти формули речовин за відомими ступенями окиснення

+5 -2 PO	+6 -2 SO	+4 -1 CH	+2 -1 FeCl
+1 -2 AgO	+4 -2 CO	+7 -2 MnO	+1 -2 LiO
+3 -1 CrCl	+3 -1 AlCl	+2 -1 CaCl	+1 -2 HS
+3 -1 NH	+1 -2 CuO	+4 -1 CCl	+4 -1 SiO
+7 -2 ClO	+2 -2 CrO	+1 -2 NaO	+1 -1 NaCl
+4 -2 NO	+3 -2 NO	+3 -2 AlS	+3 -2 AlO

«Періодична система хімічних елементів»



Урок 69

Тема. ДОСЛІДЖУЄМО БУДОВУ РЕЧОВИНИ

Розподіли по групах «Хімічний зв'язок»

Пазли «Типи кристалічних ґраток»



Гра «Правда чи міф» (Типи хімічного зв'язку)

1. **Іонний зв'язок утворюється між атомами неметалів.** ✗ (Міф)
Іонний зв'язок утворюється між металами та неметалами (наприклад, NaCl).

2. **Метали добре проводять електричний струм завдяки «електронному газу».** ✓ (Правда)

У металах електрони можуть вільно переміщатися, що забезпечує їхню електропровідність.

3. **Ковалентний зв'язок буває тільки полярним.** ✗ (Міф)
Ковалентний зв'язок буває полярним (HCl) і неполярним (O₂, N₂).

4. **Іонні сполуки не проводять струм у твердому стані, але проводять у розчині.** ✓ (Правда)

У розчині або в розплавленому стані іони можуть вільно рухатися, тому розчин проводить струм.

5. **Усі ковалентні сполуки є газами або рідинами.** ✗ (Міф)
Наприклад, алмаз (C) – тверда речовина з ковалентним зв'язком.

6. **У воді розчиняються тільки іонні сполуки.** ✗ (Міф)
У воді можуть розчинятися також деякі полярні ковалентні речовини, наприклад, цукор.

7. **Металевий зв'язок робить метали пластичними та ковкими.** ✓ (Правда)
Завдяки «електронному газу» шари атомів можуть зміщуватися, не руйнуючи структуру металу.

8. **Ковалентний зв'язок утворюється шляхом обміну електронами.** ✗ (Міф)

Ковалентний зв'язок утворюється шляхом спільного використання електронних пар атомами.

9. **Чим більша електронегативність елемента, тим сильніше він притягує електрони.** ✓ (Правда)
Наприклад, фтор (F) має найбільшу електронегативність.

10. **Усі іонні сполуки легко випаровуються.** ✗ (Міф)
Іонні сполуки мають високу температуру кипіння та плавлення через сильне електростатичне притягання між іонами.

11. **Вода – це іонна сполука.** ✗ (Міф)
Вода (H₂O) має ковалентний полярний зв'язок, а не іонний.

12. **Усі гази мають тільки ковалентний зв'язок.** ✗ (Міф)
Деякі гази, такі як хлорид водню (HCl), мають полярний ковалентний зв'язок, а аміак (NH₃) утворює водневі зв'язки.

13. **Усі речовини з іонним зв'язком є твердими.** ✗ (Міф)
Хоча більшість іонних сполук тверді, існують іонні рідини (наприклад, розплави солей).

14. **У молекулі азоту (N₂) між атомами утворюється потрійний зв'язок.** ✓ (Правда)

Молекула азоту має потрійний ковалентний зв'язок, що робить її дуже стабільною.

15. **Метали можуть утворювати іонний зв'язок між собою.** ✗ (Міф)
Між атомами металів утворюється металевий зв'язок, а не іонний.

16. У графіті між атомами вуглецю ковалентний зв'язок, але він проводить електричний струм. ☒ (Правда)

Графіт проводить струм через вільні π -електрони.

17. Іонний зв'язок завжди міцніший за ковалентний. ☐ (Міф)

Деякі ковалентні зв'язки, наприклад, у алмазі, надзвичайно міцні.

18. Водневий зв'язок є найсильнішим типом хімічного зв'язку. ☐ (Міф)

Водневий зв'язок слабший за ковалентний і іонний, але важливий у біологічних процесах (наприклад, у ДНК).

19. Вода має водневий зв'язок між молекулами. ☒ (Правда)

Саме водневі зв'язки між молекулами води пояснюють високу температуру кипіння H_2O .

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Буринська Н.М. Хімія. 8 клас: підручник для з/о навч. закл. Київ-Ірпінь:ВТФ «Перун»,2016. 144с.
2. Григорович О.В. Хімія:підр.для 8 кл. загальної середньої освіти. Харків: вид-во «Ранок», 2021. 240с.
3. Лашевська Г. А. Хімія. 8 клас НУШ. Київ: вид-во «Літера», 2024. 164с.
4. Малахова Н.М. Пізнавальні завдання з хімії 7-9 кл. Харків: Основа, 2011. 111с.
5. Мідак Л. Хімія: підручник для 8 класу закладів загальної середньої освіти. Тернопіль:Астон, 2025. 272с.
6. Пугановська В.С. Освітній портал «Урок UA» URL: [Urok-ua.com](https://urok-ua.com)
7. URL: <https://phet.colorado.edu/uk/simulations/build-a-molekule>
8. URL: <https://leaningapps.org/watch?v=pmfcxvgtc2>
9. URL: <https://wordwall.net/ua/resource/26487850>
10. Кристалічний і аморфний стани речовин. URL: <https://wordwall.net/uk/resource/75651393/кристалічний-і-аморфний-стани-твердих-речовин-залежність>
11. Підручники. URL: <https://pidruchnyk.com.ua/892-himiya-8-popel-nova-programa-2016.html>
12. Хімія. 8 клас. URL: <https://svarog.cx/product/himiya-8-klas-grankina-t-m/>
13. URL: https://drive.google.com/file/d/1lubys51BO6LDQKELKo18cbQG_MsK-VCR
14. Урок URL: <https://www.products.pcc.eu/uk/blog/%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BA%D0%B8%D1%81-%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D1%8E-%D1%80%D0%B5%D1%87%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%>
15. Урок № 14. URL: <https://naurok.com.ua/urok-himi-v-7-klasi-na-temu-rozv-yazuvannya-rozrahunkovih-zadach-na-vivedennya-formul-rechovin-za-vidomimi-masovimi-chastkami-elementiv-107179.html>
16. Урок 29. URL: <https://naurok.com.ua/interaktivni-vpravi-dlya-provedennya-refleksi-na-urokah-u-pochatkovih-klasah-146129.html>
17. Урок 15. URL: <https://naurok.com.ua/urok-himichni-rivnyannya-313979.html>
18. Урок 30. URL: https://sch23.edu.vn.ua/shkola_molodogo_vchitelia/268/
19. Урок закон Авогадро 29. URL: <https://ua.pistacija.tv/video/chm50081-kilkist-rechovyny-mol-chyslo-avohadro?playlist=675>
20. <https://uahistory.co/pidruchniki/chemistry-8-class-2016-savchin/22.php>
21. <https://babel.ua/texts/46585-120-rokiv-tomu-u-nebo-zdiynnyavsya-pershiy-cepelin-pislya-cogodirizhabli-zdiysnyuvali-navkolosvitni-podorozhi-ta-shpigivali-za-vorozhimi-viyskami-alecherez-veliku-avariyu-giganti-vidiyshli-u-minule>
22. Canva URL: <https://www.canva.com/>
23. Piktochart URL: <https://piktochart.com/>