

ПОВТОРЕННЯ ОСНОВНИХ ПИТАНЬ КУРСУ ХІМІЇ ЗА 7 КЛАС

Урок №1

ТЕМА: **Найважливіші поняття хімії (хімічні формули).**

МЕТА: актуалізувати знання учнів про основні хімічні поняття речовина, атоми, молекули, йони, хімічний елемент, хімічні формули; повторити й узагальнити знання про розмаїття речовин за складом і будовою; закріпити уміння складати формули речовин за валентністю елементів і обчислювати відносну молекулярну масу речовини та масову частку елемента в речовині.

ОБЛАДНАННЯ: ПСХЕ Д.І. Менделєєва.

БАЗОВІ ПОНЯТТЯ: відносна молекулярна маса, масова частка елемента.

ТИП УРОКУ: вступний урок, закріплення знань, умінь, навичок.

ХІД УРОКУ

I. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ ЕТАП

II. МОТИВАЦІЯ

Колективно – групове навчання «незакінчене речення»

А) «Знання з хімії для мене важливі, тому що ...»

Б) «Знання з хімії для мене неважливі, тому що ...»

III. АКТУАЛІЗАЦІЯ ОПОРНИХ ЗНАНЬ

У 7 –му класі ми познайомилися з основними хімічними поняттями й термінами, якими користуються в хімії.

Назвіть, перелічіть ці поняття.

Речовина, чисті речовини та суміші, прості та складні речовини, атом, молекула, хімічний елемент, хімічна формула, фізичні й хімічні явища, хімічні реакції, рівняння хімічних реакцій та ін..

IV. ПОВТОРЕННЯ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ ЗНАНЬ, ЗАКРІПЛЕННЯ ВМІНЬ І НАВИЧОК.

1. Речовина, матеріал тіло.

Виконання завдань

Заповніть таблицю, визначивши назви тіл, речовин, матеріалів.

Бетон, скло, стілець, комп'ютер, золото, цвях, олія, чавун, бавовна, ліхтарик, повітряна кулька, оцет, ковдра, шпалери, деревина, вода, сіль, мідь, колба, сода, вовна, нафта, підручник, залізо, парта, глина, одяг.

Тіла	Речовини	Матеріали

2. Фізичні властивості речовин.

- Що розуміють під фізичними властивостями речовин?
- Які властивості називають фізичними?

Виконання завдань

А) Опишіть фізичні властивості кисню. Завдяки якій властивості кисню можливе існування життя у водоймищах?

Б) Опишіть властивості заліза. Завдяки якій властивості його використовують у техніці.

В) порівняйте фізичні властивості води та олії.

3. Хімічні елементи

- Чим відрізняються поняття «атом» та «хімічний елемент»?

Виконання завдань

- Користуючись ПСХЕ визначте заряд ядра та кількість електронів в атомі елементів: Алюміній, Оксиген, Ферум.

4 Хімічні формули речовин

- Дайте визначення хімічній формулі.
- Яку інформація можна отримати з хімічної формули речовини?

Виконання завдань

А) Складіть формули сполук Гідрогену, Магнію, Алюмінію, Кальцію, Ферум (III) з Сульфуром (II).

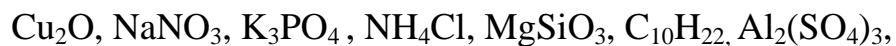
Б) Складіть формули сполук гідрогену, Натрію, Цинку, Плюмбуму (IV), Фосфору (V) з Хлором (I).

5. Відносна атомна і відносна молекулярна маса.

- Дайте визначення відносної атомної маси.
- дайте визначення відносної молекулярної маси.

Виконання завдань (індивідуально)

Обчисліть відносну молекулярну масу таких сполук:



б. Масова частка елемента в речовині.

- запишіть формули для обчислення масової частки елемента в речовині.

Виконання завдань

У сполуці масою 32 г міститься 16 г Сульфуру. Обчисліть масову частку Сульфуру в сполуці. (50%)

Обчисліть масову частку елементів у крейді. ($M_r = 100$, $w(\text{Ca}) = 40\%$
 $w(\text{C}) = 12\%$ $w(\text{O}) = 48\%$)

V. Домашнє завдання

VI. Підбиття підсумків уроку

Урок №2

ТЕМА: НАЙВАЖЛИВІШІ ПОНЯТТЯ ХІМІЇ (ХІМІЧНІ РЕАКЦІЇ)

МЕТА: актуалізувати знання учнів про фізичні та хімічні явища, ознаки хімічних реакцій, рівняння хімічних реакцій.

ОБЛАДНАННЯ: ПСХЕ Д.І. Менделєєва.

БАЗОВІ ПОНЯТТЯ ТА ТЕРМІНИ: хімічні реакції, індекси, коефіцієнти, рівняння хімічних реакцій, фізичні та хімічні явища, хімічні властивості речовин.

ТИП УРОКУ: закріплення знань, умінь, навичок.

ХІД УРОКУ

I. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ ЕТАП

Привітання, перевірка готовності учнів до уроку.

II. Актуалізація опорних знань

Беіда

1. Чим хімічні явища відрізняються від фізичних?
2. Що називають хімічним рівнянням?
3. Які речовини називають реагентами, а які – продуктами реакції?
4. Сформулюйте закон збереження мас.
5. Яким чином закон збереження маси враховується при складанні хімічних рівнянь?
6. Які ознаки хімічних рівнянь вам відомі?
7. Які умови необхідні для перебігу хімічних реакцій?
8. Які реакції належать до реакцій розкладу?
9. Які реакції належать до реакцій сполучення?
10. Які речовини називають каталізаторами?

III. ПОВТОРЕННЯ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ ЗНАТЬ, ЗАКРІПЛЕННЯ ВМІНЬ ТА НАВИЧОК.

Організовується індивідуальна або групова робота учнів над виконання завдань.

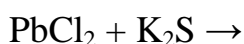
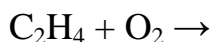
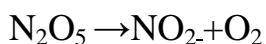
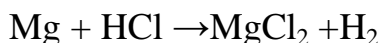
1) Фізичні та хімічні явища

Виберіть, які з наведених явищ належать до хімічних, а які – до фізичних:

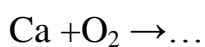
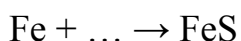
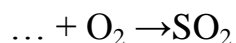
- узимку вода в річці замерзає;
- зі скла виготовляють пляшки;
- скіпка горить у кисні;
- восени листя жовтіє;
- з розчину фільтрують осад;
- кавун скисає;
- іржавіє цвях.

2) Рівняння хімічних реакцій

А) Розставте коефіцієнти в таких схемах реакцій:



Б) Допишіть рівняння хімічних реакцій:



3) Запишіть рівняння взаємодії таких простих речовин та доберіть коефіцієнти:

- залізо та сірка;
- цинк і кисень;
- залізо і кисень;
- магній і кисень;
- алюміній і кисень.

IV. ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

ТЕМА 1. КІЛЬКІСТЬ РЕЧОВИНИ. ОБЧИСЛЕННЯ ЗА ХІМІЧНИМИ
ФОРМУЛАМИ
УРОК № 3

Тема. Кількість речовини. Моль — одиниця кількості речовини. Число Авогадро

Мета: сформувати поняття про кількість речовини та одиницю вимірювання кількості речовини — моль; з'ясувати значення сталої Авогадро; сформувати вміння обчислювати число атомів і молекул за відомою кількістю речовини й кількість речовини — за відомим числом молекул.

Обладнання: Матеріали: Періодична система хімічних елементів Д. І. Менделєєва. зразки різних речовин кількістю речовини 1 моль: 18 мл води, 56 г залізних ошукрок (можна замінити іншим металом), 58,5 г кухонної солі, 342 г цукру, куб об'ємом 22,4л із повітрям (грань куба = 28см).

Базові поняття та терміни: атом, молекула, кількість речовини, моль, стала Авогадро.

Тип уроку: вивчення нового матеріалу.

Методи навчання: пояснювально-ілюстративні; репродуктивні, частково пошукові, практичні.

Хід уроку

I. Організаційний етап

Учитель зазначає, що на наступних уроках мова піде про кількісні відношення в хімії і, наголошуючи на їх важливості, наводить висловлювання Д. І. Менделєєва щодо діяльності алхіміків: «*Ошибка их исследования состояла в том, что они не мерили и не весили*».

II Актуалізація опорних знань

Бесіда

Як ви пам'ятаєте, хімія вивчає речовини і їхні перетворення. Склад речовин виражають хімічними формулами, а суть хімічним перетворень — рівняннями реакцій.

— Яку інформацію про склад речовини надає хімічна формула?

— Як виражається кількісний склад речовини?

— Яку інформацію надає рівняння хімічної реакції?

— Як визначаються кількісні співвідношення по рівнянню хімічної реакції?

У хімічних перетвореннях беруть участь окремі атоми або молекули речовин. Тому при вивченні хімічних перетворень важливо знати кількісні співвідношення між реагуючими речовинами.

III. Вивчення нового матеріалу

1. *Поняття про кількість речовини*

Розповідь учителя

Кількісними співвідношеннями займається спеціальний розділ хімії — стехіометрія.

« Майже все, що людина зустрічає навколо себе, вона намагається описати кількісними характеристиками. Так, коли ми витрачаємо воду, ми лічимо, скільки літрів (або кубометрів) її витекло з крана. Купуючи цукерки, ми вказуємо продавцеві, скільки грамів треба зважити. Але у певних випадках знання маси або об'єму зовсім недостатньо. Наприклад, нам треба купити стільки тістечок, щоб вистачило на всіх учнів в школі. Досить важко перелічити 500 чи півтори тисячі тістечок. Значно простіше, якщо ми знаємо, скільки тістечок міститься в одному ящику, полічити число ящиків. Тоді в даному випадку ми лічимо не окремі частинки, а число груп чи порцій частинок.

Схожим принципом користуються і в хімії. Не завжди важливо знати масу чи об'єм речовини. Часто набагато важливіше для визначення кількості речовини знати число окремих атомів чи молекул. У хімії, крім використання таких величин, як «маса» й «об'єм», застосовують величину «кількість речовини».

Кількість речовини — це фізична величина, яка показує, скільки найменших частинок (структурних одиниць) даної речовини — атомів, молекул, йонів, електронів тощо — міститься в тому чи іншому зразку речовини.

Кількість речовини позначається літерою n (ν).

2. *Моль — ОДИНИЦЯ вимірювання кількості речовини.*

Розповідь учителя

Атоми і молекули, з яких складається речовина, дуже малі. Їхнє число в оточуючому нас світі величезне. Навіть у самому маленькому кристалі цукру число молекул перевищує мільярд мільярдів. Тому досить незручно перелічити окремі молекули. Для вимірювання кількості речовини використовують спеціальну одиницю – моль.

1 моль – це така кількість речовини, що містить $6,02 \cdot 10^{23}$ структурних одиниць даної речовини .

Назва одиниці вимірювання кількості речовини походить від латинського слова «moles», що в перекладі означає «кількість, безліч».

При написанні слово «моль» відмінюється, коли перед ним не стоїть число, і не відмінюється після числа або змінної. Наприклад: два моля водню реагує з одним молем кисню, але 2 моль водню реагує з 1 моль кисню.

До цієї величини слід відноситися як до звичайного числа, що означає певну порцію речовини. В тому, що моль означає таке екзотичне число, не має нічого незвичайного. З такими числами (або порціями) ми зустрічаємося досить часто і використовуємо їх для вимірювання маси, об'єму, часу і навіть грошей. Більшість з них є досить простими числами. Наприклад, одна тонна — це одна тисяча кілограмів, один кубічний метр — це одна тисяча літрів,

одна година — це 60 хвилин, одна гривня — це сто копійок. Але іноді такі величини є не дуже звичними і не завжди кратні десяти: одна доба — це 24 години, одна Дюжина — це 12 штук, один карат — це 0,4 грама, а один світовий Рік — це майже $9,5 \cdot 10^{12}$ кілометрів.

Хіміки для вимірювання кількості речовини ввели дуже велику порцію — $6,02 \cdot 10^{23}$ штук структурних частинок речовини. На честь відомого італійського вченого Амедео Авогадро ця величина називається «стала Авогадро» й позначається N_A .

Ця стала, на відміну від числа Авогадро, виражається в одиницях ділених на моль (1/моль або моль⁻¹):

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

Для приблизних обчислень число Авогадро округляють до $6 \cdot 10^{23}$.

Чому саме це число обране для визначення моля? Справа в тому що стільки атомів Карбону міститься в 12 г вуглецю, який використовують як стандарт для визначення атомної одиниці маси. Виходячи з цього, можна дати ще одне визначення моля:

1 моль — це кількість речовини, в якій число частинок (атомів, молекул, йонів) дорівнює числу атомів Карбону, що містяться в 12 г вуглецю.

- **Запитання**

— Як ви гадаєте, якщо ми візьмемо один моль двох різних речовин, чи будуть це однакові кількості за зовнішнім виглядом? (Ні. Об'єм або маса, який буде займати 1 моль речовини, буде залежати від об'єму або маси, який займає молекула цієї речовини. Оскільки в різних речовинах різні молекули, то й об'єм, і маса 1 моль речовин будуть різні.)

- **Демонстрація**

Учитель демонструє різні речовини кількістю в 1 моль. Увага учнів звертається на те, що маса й об'єм 1 моль різних речовин відрізняються.

- **Запитання**

— Який висновок про співвідношення розмірів і мас молекул (або атомів) води, заліза, кухонної солі, цукру й газу можна зробити?

3. Обчислення кількості речовини за відомим числом

атомів і молекул й числа атомів і молекул — за відомою 1 кількістю речовини. Знаючи сталу Авогадро, можна будь-яку кількість речовини виразити в молях. Якщо речовина містить N молекул (або структурний одиниць), то кількість речовини дорівнює:

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

Навпаки, знаючи кількість речовини в молях, можна знайти число частинок:

Задача 1. В кімнаті міститься $2,76 \cdot 10^{26}$ молекул кисню. Визначте кількість кисню (моль).

<p>Дано: $N(O_2) = 2,77 \cdot 10^{26}$</p>	<p>Розв'язання</p>
<p>Знайти</p>	$n = \frac{N}{N_A}$
<p>$n(O_2) - ?$</p>	$n(O_2) = \frac{2,77 \cdot 10^{26}}{6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}} = 460 \text{ моль}$

Відповідь: $N(O_2) = \text{моль}$.

Задача 2. В стакані міститься приблизно 11 моль молекул води. Визначте число молекул в стакані.

<p>Дано: $n(H_2O) = 11 \text{ моль}$</p>	<p>Розв'язання</p>
<p>Знайти:</p>	$n = \frac{N}{N_A} \quad \Rightarrow \quad N = n \cdot N_A$
<p>$N(H_2O) - ?$</p>	$N(H_2O) = 11 \text{ моль} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 6,62 \cdot 10^{24}$

Відповідь: $N(H_2O) = 6,62 \cdot 10^{24}$.

IV. Закріплення знань

Завдання

- 1) В ложці води міститься приблизно 0,5 моль цієї речовини. Обчисліть число молекул води в ложці.
- 2) Скільки атомів міститься в порції міді кількістю речовини 8 моль?
- 3) Дано: а) $3 \cdot 10^{23}$ атомів Сульфуру; б) $12 \cdot 10^{23}$ атомів Сульфуру. Обчисліть кількість речовини.
- 4) Якій кількості речовини відповідає порція глюкози, в якій міститься $3 \cdot 10^{22}$ молекул глюкози?
- 5) Скільки атомів міститься в білому фосфорі, формула якого P_4 кількістю речовини 0,025 моль?
- 6) Скільки атомів і молекул міститься в кисні кількістю речовини 0,5 моль?
- 7) Яка кількість речовини атомів Карбону і Гідрогену міститься, в 1 моль речовин: а) CH_4 ; б) C_2H_6 ; в) C_4H_{10} ; г) C_6H_6 ?
- 8) Яка кількість речовини атомів Оксигену міститься в 1 моль речовин: а) калій оксид; б) сульфур(II) оксид; в) сульфур(IV) оксид г) сульфур(VI) оксид; д) манган(VII) оксид; е) бор(III) оксид є) хлор(V) оксид.
- 9) Яка кількість речовини атомів Гідрогену і Оксигену міститься у воді кількістю речовини: а) 0,5 моль; б) 4 моль; в) 15 моль г) 0,025 моль.
- 10) Обчисліть кількість речовини озону O_3 , якщо відомо, що кількість атомів Оксигену в ньому становить: а) $3 \cdot 10^{23}$; б) $0,6 \cdot 10^{19}$

V. Домашнє завдання Вивчити § 1 підручника. Виконати завдання на стор.

11.

VI. Підбиття підсумків уроку

УРОК №4

Тема. Молярна маса. Обчислення за хімічною формулою молярної маси, маси і кількості речовини.

Мета: сформувати поняття молярної маси речовини; визначити зв'язок між кількістю речовини і масою, порівняти поняття відносної атомної чи відносної молекулярної маси з поняттям молярної маси; сформувати уміння обчислювати за хімічними формулами кількість речовини по відомій масі і масу речовини по відомій кількості речовини

Обладнання: Періодична система хімічних елементів Д. І. Менделєєва

Базові поняття та терміни: атом, молекула, кількість речовини, моль, відносна атомна маса, відносна молекулярна маса, молярна маса.

Тип уроку: комбінований.

Методи навчання: пояснювально-ілюстративні, словесні; репродуктивні, практичні.

Хід уроку

I. Організаційний етап

II. Перевірка домашнього завдання

- Бесіда за питаннями домашнього завдання.
 - Дайте визначення поняттю «кількість речовини».
 - В яких одиницях вимірюється кількість речовини?
 - Скільки структурних частинок міститься в речовині кількістю 1 моль?
 - Яку розмірність має стала Авогадро? Чому дорівнює її значення?
- Перевірка виконання письмових завдань (усно або на дошці). Учням, що відповідають, додатково ставлять теоретичні питання.
- Деякі учні отримують індивідуальні картки з завданнями, які виконують біля дошки або на робочому місці у зошитах.
 - Скільки молекул міститься у воді кількістю речовини 7 моль? І
 - У склянку вміщується приблизно 1,5 моль цукру. Обчисліть число молекул цукру в склянці.
 - У повітряній кулі міститься приблизно $0,9 \cdot 10^{23}$ молекул азоту. Обчисліть кількість речовини азоту (у молях).

III. Актуалізація опорних знань

- Бесіда*

При вивченні хімічних перетворень важливо знати кількість атомів, молекул чи йонів, що беруть участь у реакціях. Для їх підрахунку ми ввели одиницю кількості речовини — моль, але тепер нам потрібні «рахувати атоми, молекули та йони». Чи можливо це реально зробити? Яким чином зручно відміряти кількість реактивів у звичайних умовах? Які прилади існують для цього в лабораторіях? Тож необхідно з'ясувати, як пов'язані між собою кількість речовини і маса.

Учитель повідомляє тему уроку.

IV. Вивчення нового матеріалу

1. Поняття молярної маси речовини.

- Розповідь учителя*

Молекули — це частинки з певною масою. І якщо безпосередня виміряти число молекул або кількість речовини неможливо, то одного моля речовини виміряти цілком можливо. Таку масу називають молярною масою речовини.

Знаючи кількість речовини, що міститься в тому чи іншому зразку речовини, ми можемо зважити цей зразок. Розділивши одержану з на кількість речовини, отримуємо масу одного моля речовини, тобто молярну масу:

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

Молярна маса — це фізична величина, що дорівнює відношенню речовини до її кількості.

Молярну масу позначають великою літерою M і виражають у грамах на моль (г/моль). Молярна маса M , виражена в г/моль, чисельно дорівнює відносній молекулярній масі M_r . Це твердження справедливе для всіх речовин.

Таким чином, молярна маса речовини дорівнює сумі атомних мас елементів, які входять до складу речовини з урахуванням їхніх індексів, і має розмірність г/моль.

Хоча молярна маса M і відносна молекулярна маса M_r мають однакові чисельні значення, між ними є два важливих розходження, які треба зрозуміти й запам'ятати. По-перше, молярна маса характеризує один моль речовини, тоді як відносна молекулярна маса — одну молекулу. По-друге, молярна маса не є відносною величиною й, на відміну від відносної молекулярної маси, виражається в г/моль.

Різні речовини мають різні молекули з різними масами. Отже, якщо взяти різні речовини у кількості 1 моль, легко помітити, що вони мають різну масу й займають різний об'єм. Так, один моль цукру важить 342 г і займає біля третини кілограмового пакета, а один моль води — 18 г — це дві неповні столові ложки. Таким чином, різні речовини, узяті в однаковій кількості, наприклад 1 моль, мають різні маси. У чому ж тоді подібність цих зразків речовин? У них міститься приблизно рівне число молекул або інших частинок, з яких вони побудовані. У двох столових ложках (18 г) води міститься приблизно стільки ж молекул, скільки в 342 г цукрового піску, а саме $6 \cdot 10^{23}$. Молекули цукру дуже важкі в порівнянні з молекулами води, тому 1 моль цукру й важить значно більше, ніж 1 моль води. Очевидно, Що чим більше маса однієї молекули, тим більше молярна маса речовини.

2. *Обчислення за хімічною формулою молярної маси, кількості речовини і маси речовини.* Оскільки молярна маса — це маса 1 моль речовини, то її можна й використовувати для обчислення кількості речовини:

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

Із цієї формули випливає, що по кількості речовини можна обчислити його масу в грамах: $m = n \cdot M$.

Задача 1. Обчисліть молярну масу кальцинованої соди Na_2CO_3 .

Розв'язання:

Знаходимо відносну молекулярну масу соди:

$$M_r(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 2 \cdot A_r(\text{Na}) + A_r(\text{C}) + 3 \cdot A_r(\text{O}) = 2 \cdot 23 + 12 + 3 \cdot 16 = 106.$$

Молярна маса чисельно дорівнює відносній молекулярній масі, отже

$$M(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 106 \text{ г/моль}.$$

Відповідь: $M(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 106 \text{ г/моль}$.

Задача 2 . Обчисліть масу кальцинованої соди кількістю 0,5 моль.

Дано:	$m = n \cdot M.$
$n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,5 \text{ моль}$	$M(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 106 \text{ г/моль}$
$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = ?$	$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 106 \text{ г/моль} \cdot 0,5 \text{ моль} = 53 \text{ г}$
	Відповідь: $m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 53 \text{ г}$

Задача 3. Яка кількість речовини міститься у воді масою 1 кг. (55,6 моль)

Задача 4. Обчисліть число атомів Сульфуру у зразку сірки масою 8 г. ($N(\text{S}) = 1,5 \cdot 10^{23}$)

IV. Закріплення знань та вмінь

Біля дошки виконуються завдання а) з кожної задачі, а в класі виконуються завдання б) і в) за вибором учнів з опорою на зразок на дошці. Тексти задач слід роздрукувати і роздати на кожному парту. Учні, правильно і швидко виконують завдання, отримують звання консультантів і можуть допомагати друзям.

• *Задачі*

- 1) Обчисліть молярні маси речовин за їх формулами: а) F_2 , K_2SO_4 ; б) NH_3 , KNO_3 ; в) Cl_2 , Na_2SO_4 .
- 2) Обчисліть кількість речовини води масою: а) 9 г; б) 27 г; в) 2,25 г.
- 3) Яку масу має кисень кількістю речовини: а) 0,2 моль; б) 5 моль; в) 0,01 моль.
- 4) Обчисліть масу: а) $3 \cdot 10^3$ атомів Алюмінію; б) $12 \cdot 10$ атомів Оксигену; в) $9 \cdot 10^{23}$ молекул вуглекислого газу.
- 5) Обчисліть кількість атомів Оксигену, які містяться в 1 моль: а) манган(II) оксиду; б) манган(IV) оксиду; в) манган(VII) оксиду.

• *Додаткові завдання*

б) Яка кількість речовини міститься, в 1 кг: а) кухонної солі (натрій хлориду);

б) питної соди (NaHCO_3); в) крейди (CaCO_3).

7) Яку масу води, цукру $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$, золота необхідно взяти, щоб в кожній порції речовини містилося по 5 моль?

V. Домашнє завдання

Вивчити § 2 підручника. Виконати завдання №13—18 на стор. 16

Підбиття підсумків уроку

Урок №5

Тема : *Молярний об'єм газів. Закон Авогадро.*

Мета: З'ясувати суть закону Авогадро, ввести поняття молярного об'єму газу, розглянути взаємозв'язок між фізичними величинами – кількістю речовини, молярним об'ємом, масою, кількістю структурних частинок.

Тип уроку: вивчення нового матеріалу.

Форми роботи: розповідь учителя, бесіда, керована практика.

Обладнання: Періодична система хімічних елементів Д.І. Менделєєва.

Хід уроку.

I. Організаційний етап уроку.

II. Актуалізація опорних знань.

Бесіда.

1. В яких агрегатних станах можуть перебувати речовини?
2. Що можна сказати про відстані між структурними частинками речовини в різних агрегатних станах.
3. Від чого, на вашу думку, залежатиме об'єм речовини?
4. Охарактеризуйте газоподібний стан речовини.
5. Як впливає на фізичний стан газів зміна температури та тиску?

Мотивація навчальної діяльності.

На попередніх уроках ми навчилися знаходити кількість речовини, кількість структурних частинок в певній кількості речовини, переходити від кількості речовини до маси, адже нам легше відважити певну масу речовини, ніж порахувати певну кількість структурних частинок. Але, зважити газоподібну речовину дуже важко. Для вимірювання газів краще використовувати об'єми. Тому, на сьогоднішньому уроці нам необхідно з'ясувати, як пов'язані між собою кількість речовини і об'єм.

Отже, записуємо тему уроку: « Молярний об'єм газів. Закон Авогадро.» Завданням нашого уроку буде – з'ясувати суть закону Авогадро, ввести поняття молярного об'єму газу та встановити взаємозв'язок між кількістю речовини та об'ємом, об'ємом та масою газу.

III. Вивчення нового матеріалу.

Проблемна ситуація. Казка.

В одному великому будинку в сусідніх кімнатах жили два гази: 1 моль Кисню та 1 моль Водню. (запитання до класу: Скільки молекул кожного газу жило в кімнатах?). Жили вони дружно, поки одного разу не виникла між ними суперечка: хто з них важливіший? Кисень гордовито промовив:

- Я підтримую горіння, дихання, без мене не було б життя на Землі.

Водень знітився і тихенько промовив:

- Але я теж важливий, адже я утворюю одну з найважливіших складних речовин – воду, в якій зароджується життя. Мене так і назвали «Водень» - той, що народжує воду.

Але Кисень не хотів навіть слухати його. Скільки не старалися сусіди примирити їх, але не змогли. І вирішили розселити ці два гази в нові

квартири однакові за розміром. Але Кисень не згодився на цю пропозицію. Він вважав, що його квартира повинна бути більшою. Як ви вважаєте, чому Кисень захотів більшої квартири? (Пропонуємо порівняти молярні маси Кисню і Водню і зробити відповідний висновок). Як ми переконалися, Кисень важчий від Водню в 16 разів, отже і квартира його повинна бути більшою. І пішов Кисень по різних інстанціях, але всюди йому відмовляли, пояснюючи це тим, для всіх газів діє закон Авогадро. Тому, давайте вивчимо зміст закону Авогадро і переконаємось, що з Киснем поступили по закону.

Вивченням газоподібних речовин займалися багато вчених: французький хімік Гей-Люссак, англійський фізик Роберт Бойль. Вони довели, що всі гази однаково стискуються, мають однаковий температурний коефіцієнт розширення, і що об'єми газів залежать не від розмірів частинок, а від відстані між ними. При незмінних умовах (температурі та тиску) відстані між молекулами різних газів приблизно однакові. На підставі цих законів і своїх досліджень італійський учений Амедео Авогадро сформулював закон: В однакових об'ємах різних газів міститься однакова кількість молекул. На основі цього закону справедливим буде обернене твердження: Однакова кількість молекул різних газів за однакових умов займатиме однаковий об'єм. Давайте обчислимо об'єм, що займатиме 1 моль або $6,02 \times 10^{23}$ молекул різних газів. З курсу фізики відомо, що існує залежність між об'ємом та масою через густину: $m = V \cdot \rho$; звідси: $V = m / \rho$.

Для 1 моля речовини $m = M$, отже формулу для знаходження об'єму 1 моля газу можна записати так: $V = M / \rho$. Користуючись цією формулою, зробимо обчислення і заповнимо таблицю:

Газ	n, моль	M, г/моль	Густина, г/л	V, л
H ₂	1		0,089	
O ₂	1		1,43	
CO ₂	1		1,96	

На основі ваших обчислень ми переконалися, що 1 моль будь-якого газу при незмінних умовах займатиме об'єм 22,4 л. А, зараз повернемося до нашої казки: чи правильно поступили з Киснем і чому? (учні висловлюють свої думки).

Об'єм 1 моля газу називають молярним об'ємом і позначають V_m .

Молярний об'єм – це фізична величина, що дорівнює відношенню об'єму газу до відповідної кількості речовини цього газу.

$$V_m = V/n; [V]=\text{л}, [n]=\text{моль}, \text{отже } [V_m]=\text{л/моль}.$$

Значення молярного об'єму газів залежить від температури і тиску. У хімії прийнято відносити його до атмосферного тиску та температури 0° – такі умови називаються нормальними – $t=0^\circ\text{C}$ або $T=273^\circ\text{K}$ та $P=1\text{атм.}$ або $101,3\text{ кПа}$.

Знаючи молярний об'єм газу, можна визначати кількість речовини, об'єм будь-якої кількості речовини та кількість структурних частинок в певному об'ємі газу.

З формули $V_m = V/n \rightarrow n = V/V_m$, або $n = V/22,4$.

Знаючи, що $N = N_A \cdot n$, можемо записати: $N = N_A \cdot V/22,4$.

IV. Формування вмінь і навичок. Керована практика.

Задача 1.

Обчислити об'єм, що займе при нормальних умовах водень кількістю речовини 1,5 моль.

Дано:

$n = 1,5 \text{ моль}$	$V = 22,4 \cdot n$
$V(\text{H}_2) = ?$	$V(\text{H}_2) = 22,4 \text{ л/моль} \cdot 1,5 \text{ моль} = 33,6 \text{ л}$

Задача 2.

Обчислити, якій кількості речовини відповідатиме 4,48 л вуглекислого газу.

Дано:

$V(\text{CO}_2) = 4,48 \text{ л}$	$n = V/22,4$
$n = ?$	$n(\text{CO}_2) = 4,48 \text{ л} / 22,4 \text{ л/моль} = 0,2 \text{ моль}$

Задача 3.

Обчислити кількість молекул та атомів, що міститься в 89,6 л кисню при нормальних умовах.

Дано:

$V(\text{O}_2) = 89,6 \text{ л}$	$N = N_A \cdot V/22,4$
$N_{\text{мол.}} = ?$	$N_{\text{мол.}}(\text{O}_2) = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1} \cdot 89,6 \text{ л} / 22,4 \text{ л/моль} = 24,08 \cdot 10^{23}$
$N_{\text{атомів}} = ?$	$N_{\text{атомів}}(\text{O}) = 2 \cdot N_{\text{мол.}}(\text{O}_2) = 2 \cdot 24,08 \cdot 10^{23} = 48,16 \cdot 10^{23}$

А зараз виведемо формули, за допомогою яких зможемо перейти від об'єму газу до маси і навпаки.

$$\begin{array}{l}
 1) V \rightarrow m \\
 \left. \begin{array}{l} m = M \cdot n \\ n = V/22,4 \end{array} \right\} m = M \cdot V/22,4 \\
 2) m \rightarrow V \\
 \left. \begin{array}{l} V = 22,4 \cdot n \\ n = m/M \end{array} \right\} V = m \cdot 22,4/M
 \end{array}$$

Задача 4.

За добу людина видихає 500л вуглекислого газу. Яка маса цього газу?

$V(\text{CO}_2) = 500 \text{ л}$	$m = M \cdot V/22,4$
$m = ?$	$M(\text{CO}_2) = 44 \text{ г/моль}$
	$m = 44 \text{ г/моль} \cdot 500 \text{ л} / 22,4 \text{ л/моль} = 982,4 \text{ г}$

Задача 5.

Балон містить 500г стисненого водню. Який об'єм займе ця маса водню за нормальних умов?

$m(\text{H}_2)=500\text{г}$	$V=m \cdot 22,4/M$
$V(\text{H}_2)-?$	$M(\text{H}_2)=2 \text{ г/моль}$
	$V=500 \text{ г} \cdot 22,4 \text{ л/моль} / 2 \text{ г/моль} = 5600\text{л}$

V. Підсумки уроку

Закінчити речення:

1. В однакових об'ємах різних газів міститься ...
2. Цей закон відкрив ...
3. Однакова кількість молекул різних газів займає ...
4. Один моль будь-якого газу за нормальних умов займає об'єм ...
5. Цей об'єм називають ...

VI. Домашнє завдання

Вивчити § 3,
Виконати вправу 1, 2

УРОК №6

Тема: Відносна густина газів.

Мета: сформувати уявлення про відносну густина газів, вивести формулу для визначення відносної густини газів; сформувати вміння обчислювати відносну густина газів, розв'язувати задачі з використанням цієї величини; розвивати вміння порівнювати властивості газоподібних речовин на прикладі визначення їх відносної густини.

Обладнання та матеріали: Періодична система хімічних елементів Д. І. Менделєєва.

Базові поняття та терміни: маса, об'єм, густина, нормальні умови, молярна маса, молярний об'єм.

Тип уроку: комбінований.

Методи навчання: пояснювально-ілюстративні; репродуктивні, частково пошукові, практичні — розв'язування задач.

Хід уроку

I. Організаційний етап

II. Перевірка домашнього завдання

III. Актуалізація опорних знань

- *Бесіда*

— За якими властивостями можна порівнювати речовини?

— Порівняйте два газу: кисень і вуглекислий газ. Який з цих газів важчий?

Як це можна визначити?

— Дайте визначення густини речовин.

— Запишіть формулу для визначення густини.

— Які параметри впливають на густина газів?

- *Мотивація*

Для визначення, яка речовина важча за іншу, зазвичай використовують густина. Порівнюючи властивості газів, можна також порівнювати їх густина. Але для цього слід мати довідкові дані про густина ρ випадку з газами можна зробити висновки, тільки знаючи формули речовин. Як це можна зробити? Учитель повідомляє тему уроку і просить учнів сформулювати цілі уроку.

IV. Вивчення нового матеріалу

1. Відносна густина газів.

- *Розповідь учителя*

Припустимо, що кількість речовини n деякого газу дорівнює 1 моль (н. у.), тоді $m = M$, $V = V_m$ і формула для визначення густини набуває вигляду:

$$\rho = \frac{M}{V_m}$$

А для молярної маси отримуємо формулу:

$$M = V_m \cdot \rho$$

Ця формула використовується для визначення молярних мас невідомих газуватих речовин за експериментальними результатами вимірювання їх густини. Оскільки молярний об'єм газів за однакових умов — величина постійна, то за постійних тиску та температури (наприклад, за н. у.) густина газу визначається тільки його молярною масою. Це дозволяє ввести величину відносної густини одного газу за іншим, котра показує, у скільки разів молярна маса одного газу відрізняється від молярної маси іншого:

$$D_A(B) = \frac{\rho(B)}{\rho(A)} = \frac{M(B)}{M(A)}$$

Оскільки відносна густина є відношенням двох величин з однаковою розмірністю, то сама відносна густина є безрозмірною величиною. Відносна густина показує, у скільки разів один газ важчий за інший за даних умов. Наприклад, якщо відносна густина вуглекислого газу за воднем дорівнює 22 ($D_{H_2}(CO_2) = 22$), це значить, що вуглекислий газ важчий за водень у 22 рази. А якщо відносна густина метану за киснем дорівнює 0,5 ($D_{O_2}(CH_4) = 0,5$), це значить, що метан легший за кисень у два рази.

Говорячи про густину газів, зручно порівнювати їх з повітрям, є для молярна маса повітря (за н. у.) дорівнює 29 г/моль. Якщо молярна маса газу менша за це значення, то газ легший за повітря.

I 2. Обчислення з використанням відносної густини газів.

Задача 1. Обчисліть, у скільки разів азот важчий за гелій.

Розв'язання:

Щоб з'ясувати, який газ важче і у скільки разів, необхідно обчислити відносну густину газів.

$$M(N_2) = 2 \cdot 14 = 28 \text{ г/моль.}$$

$$D_{He}(N_2) = M(N_2) / M(He) = 28 \text{ (г/моль)} / 4 \text{ (г/моль)} = 7$$

Відповідь: Азот важчий за гелій у 7 разів.

• Приклади для закріплення:

1. Обчисліть, у скільки разів вуглекислий газ важчий за кисень.
2. Обчисліть густину амоніаку NH_3 за воднем і за повітрям.
3. Чому повітряні кульки, заповнені воднем, підіймаються вгору?
4. Поясніть, чому відносні густини всіх газів за воднем більше 1.

Задача 2. Відносна густина газуватої простої речовини за повітрям дорівнює 2,45. Обчисліть молярну масу цієї речовини. Яка це може бути речовина?

$$D_{(пов)} = \frac{M(x)}{M(пов)}$$

$$M(x) = D_{\text{пов}}(X) \cdot M(\text{пов})$$

$$M(X) = 2,45 \cdot 29 \text{ г/моль} = 71 \text{ г/моль} .$$

Якщо молекули невідомого газу складаються з одного атома, то такого газу не існує. Таким чином, молекули цього газу повинні бути двохатомними. У цьому разі це відповідає хлору:

$$Ar = \frac{71}{2} = 35,5 \rightarrow Cl$$

Відповідь: $M(Cl_2) = 71 \text{ г/моль}$.

V. Узагальнення та систематизація знань

1. Знайти молярну масу газу, якщо його густина за воднем дорівнює 15.
2. Відносна густина газуватої речовини за воднем дорівнює 8. Очисліть молярну масу цієї речовини та визначте її формулу, якщо речовина складається з Карбону та Гідрогену і атомів Гідрогену в чотири рази більше, ніж атомів Карбону.

VI. Домашнє завдання

Урок №7

Тема: *Розрахунки за хімічними формулами*

Мета: систематизувати знання про кількість речовини, молярну масу, молярний об'єм.

Обладнання: ПСХЕ Д.І. Менделєєва

Тип уроку: узагальнення й систематизація.

Хід уроку

I. Організаційний етап

II. Перевірка Д/З

III. Актуалізація опорних знань

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

IV. Узагальнення й систематизація знань

Задача 1. Обчисліть масу кисню кількістю 3 моль. (Відп. 96 г)

Задача 2. Яка кількість речовини заліза міститься у зразку заліза масою 140г? (Відп. 2,5 моль)

Задача 3. Обчисліть масу $6,02 \cdot 10^{23}$ молекул H_2SO_4 . (Відп. 0,98г).

Задача 4. Визначте, який об'єм за н.у. займають 5 моль метану? (112 л)

Задача 5. Обчисліть масу 11,2 л сірководню за н.у. (Відп. 17г)

Задача 6. Знайдіть відносну густину гелію і неону:

А) за воднем (Відп. He – 2, Ne – 10)

Б) за повітрям (Відп. He – 0,14, Ne – 0,69).

Задача 7. Знайдіть відносну густину за киснем метану та азоту.

V. Домашнє завдання

Урок №8

Тема: *Обчислення з використанням числа Авогадро.*

Мета: систематизувати знання про сталу Авогадро; обчислення число атомів і молекул за відомою кількістю речовини й кількість речовини - за відомим числом Авогадро.

Тип уроку: узагальнення й систематизація знань.

Хід уроку

I. Організаційний етап

II. Перевірка д/З

III. Актуалізація опорних знань

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

IV. Узагальнення й систематизація знань.

Задача 1. Скільки атомів міститься у фосфорі кількістю речовини 0,25 моль?

Задача 2. Скільки молекул містить 0,01 моль кисню?

Задача 3. Скільки молекул міститься у бром оводні об'ємом 11,2 л.(н.у.)?

Задача 4. Який об'єм за н.у. займуть $24,08 \cdot 10^{23}$ молекул фтору?

Задача 5. Де більше молекул у 2,2 г вуглекислого газу чи у 2,2 г аргону?

V. Домашнє завдання

ТЕМА 2. ОСНОВНІ КЛАСИ НЕОРГАНІЧНИХ СПОЛУК

УРОК №10

Тема. Оксиди: поняття, склад і назви, поширеність у природі, використання.

Мета: уточнити відомості про склад оксидів, розглянути будову оксидів; закріпити навички складання формул оксидів та утворення назв оксидів за сучасною українською номенклатурою; розглянути, поширення оксидів у природі, навести приклади використання оксидів; розвивати вміння аналізувати та систематизувати інформацію. Формувати уявлення про негативний вплив деяких речовин на довкілля.

Матеріали: зразки оксидів як роздатковий чи демонстраційний матеріал, ілюстрації.

Обладнання: Періодична система хімічних елементів Д. І. Менделєєва.

Базові поняття та терміни: складні та прості речовини, оксиди, бінарні сполуки, валентність, фізичні властивості.

Тип уроку: вивчення нового матеріалу.

Методи навчання: пояснювально-ілюстративні — бесіда, розповідь; наочні — демонстрації; практичні — виконання вправ; інтерактивні; репродуктивні, частково пошукові, творчі.

Хід уроку

I Організаційний етап

II. Актуалізація опорних знань

• *Бесіда*

Проводиться бесіда щодо класифікації речовин, у процесі бесіди формулюються поняття «прості речовини», «складні речовини», складається схема, пригадуються відмінності між металами і неметалами, неорганічними і органічними речовинами.

• *Мозковий штурм*

Учитель пропонує учням пригадати, що їм відомо стосовно класу оксидів. Висловлювання дітей стисло та схематично занотуються на дошці з лівої сторони (наприклад, під знаком «+»).

Учитель запитує учнів, що їм невідомо стосовно класу оксидів. Висловлювання дітей стисло занотуються на дошці з правої сторони (наприклад, під знаком «—»). Відповідно до записів формулюються цілі уроку.

III. Вивчення нового матеріалу

1. *Склад та назви оксидів.* Оксиди відносяться до бінарних сполук. Загальна формула оксидів: E_xO_y .

• **Розповідь учителя**

В залежності від валентності хімічного елемента, що утворює оксид, склад оксидів може бути різноманітним. Існують оксиди з формулами: E_2O , EO , E_2O_3 , EO_2 , E_2O_5 , EO_3 , E_2O_7 , EO_4 , де літерою E позначено будь-який хімічний елемент. Символ елемента Оксигену завжди записується на другому місці.

Кожна хімічна сполука має мати свою власну назву. Для того, Щоб хіміки з різних міст і країн розуміли одне одного, назви речовин складаються за певними правилами (правила хімічної номенклатури). Назви оксидам також дають за цими правилами. Назви оксидів складаються з двох слів: перше — назва хімічного елемента, що утворює оксид, у називному відмінку, а друге — слово «оксид».

Якщо елемент виявляє постійну валентність, то в назві оксиду його валентності ч не вказується:

Na_2O — натрій оксид;

MgO — магній оксид;

Al_2O_3 — алюміній оксид.

Якщо елемент може виявляти різні валентності, а отже і утворити декілька оксидів, то в назві оксиду після назви елемента вказують значення його валентності римською цифрою в дужках:

CO — карбон(II) оксид;

CO_2 — карбон(IV) оксид;

SO_2 — сульфур(IV) оксид;

SO_3 — сульфур(VI) оксид.

Виходячи з назви оксиду, досить легко скласти його хімічну формулу. Для цього використовують певний алгоритм. Пригадаємо його, склавши хімічні формули ферум(III) оксиду, хром(VI) оксиду та хлор(VII) оксиду.

1. Записуємо символи елементів і надписуємо їх валентність (символ Оксигену завжди пишеться на другому місці, Оксиген завжди двовалентний).

III	II	VI	II	VII	II
Fe	O	Cr	O	Cl	O

2. Обчислюємо найменше спільне кратне для значень валентностей елементів

III і II = 6	VI і II = 6	VII і II = 14
--------------	-------------	---------------

3. Число атомів елемента дорівнює відношенню найменшого спільною кратного до його валентності

6: III = 2 (Fe)	6: VI = 1 (Cr)	14: VII = 2 (Cl)
-----------------	----------------	------------------

6:11 = 3(O)	6:11 = 3(O)	14:11 = 7(O)
-------------	-------------	--------------

4. Записуємо індекси після символів елементів



Назви оксидів неметалічних елементів іноді складають без вказівки валентності, а тільки вказуючи число атомів Оксигену в молекулі грецькими числівниками (моно, ді, три тощо). Наприклад, NO — нітроген монооксид, CO₂ — карбон діоксид, SO₃ — сульфур триоксид.

2. *Поширеність оксидів у природі та їх використання.* Для цієї частини навчального матеріалу бажано приготувати мультимедійну презентацію з використанням програми МісгозоіЧ ОШсе Ро\УЕГРОПІ або ілюстрації у вигляді фото. Необхідний матеріал можна знайти в мережі Інтернет за допомогою пошукових систем.

Розповідь учителя

Оксиди є досить поширеними у природі сполуками. В природі існує близько трьохсот оксидів. Вони зустрічаються у всіх трьох оболонках нашої планети: атмосфері, літосфері та гідросфері.

У повітрі поряд з киснем та азотом містяться суттєві кількості оксидів. Гідроген оксид — вода — завжди присутня у повітрі в газуватому стані, з'являється завдяки випаровуванню води з різноманітних водоймищ та після дощів. Вода в повітрі обумовлює вологість повітря, і коли її кількість велика для даної температури, газувата вода перетворюється на рідку і випадає у вигляді роси або дощу. Карбон діоксид — вуглекислий газ — виділяється в атмосферу в результаті дихання тварин і рослин, вулканічної діяльності та діяльності людини, зокрема при згорянні різних видів палива. Його частка в повітрі приблизно становить 0,04%. Карбон діоксид рослини використовують для фотосинтезу. Вода та вуглекислий газ — основні парникові гази, що обумовлюють парниковий ефект, завдяки якому наша Земля не охолоджується до критично низьких температур. Ще в меншій кількості в повітрі містяться нітроген діоксид і сульфур діоксид. Вони виділяються завдяки виверженням вулканів і технологічній діяльності людини. Нітроген діоксид NO₂ — газ бурого кольору, отруйний. Його ще називають «лисячий хвіст» завдяки забарвленню. Часто він додає кольору диму, що виділяється з труб на металургійному виробництві. Ці оксиди обумовлюють кислотні дощі. Переважна частка нашої гідросфери — це рідка вода, тобто також оксид. З інших оксидів в ній містяться невеликі кількості розчинених оксидів, що є в повітрі.

Найбільше число оксидів перебуває в літосфері — верхньому твердому шарі Землі. Різні типи землі, порід та мінералів складаються з різних оксидів. Найбільш поширеними є алюміній оксид Al₂O₃, силіцій оксид SiO₂, ферум(III) оксид Fe₂O₃.

Силіцій діоксид SiO₂ — безбарвні, не розчинні у воді кристали. Його ще називають кремнеземом завдяки тому, що він є основною складовою піску і

багатьох різновидів ґрунтів. Пісок разом з багатьма іншими оксидами є цінними будівельними матеріалами. Силіцій діоксид є основою багатьох мінералів, зокрема кварцу, гірського кришталю, хризоліту, аметисту, сердоліку тощо. Кварц і кварцовий пісок є сировиною для виробництва скла. Алюміній оксид Al_2O_3 — безбарвні, не розчинні у воді кристали. Алюміній оксид складає основу багатьох мінералів, зокрема сапфіру, рубіну, хризоберилу. Колір цих мінералів обумовлюють невеликі домішки інших речовин. Алюміній оксид утворює дуже твердий мінерал корунд, що використовується який абразивний матеріал для обробки металевих, керамічних та інших поверхонь. Крім того, алюміній оксид разом із силіцій оксидом є складовою багатьох ґрунтів і порід, зокрема бокситу, з якого добувають алюміній.

Ферум(III) оксид Fe_2O_3 — не розчинна у воді речовина рудого кольору. Він надає характерного кольору іржі, піску і деяким ґрунтам. На його основі виготовляють фарби: натуральну охру (жовтого кольору), червону охру та сиу. (коричневого кольору). Також на основі I цього оксиду виготовляють різні магнітні матеріали — феромагнітні покриття аудіо- та відеоплівки і пластин жорстких магнітних дисків (вінчестерів). Ферум (III) оксид утворює багато мінералів, зокрема гематит, лімоніт, магнетит тощо, з яких добувають залізо, а також використовують як виробний камінь.

З оксидів металів, що є корисними копалинами, добувають метали. (Учитель демонструє карту України з позначеними родовищами оксидних руд.)

IV. Закріплення та узагальнення знань

• Завдання

1. Запропонуйте, які типи оксидів можна виділити (діти можуть класифікувати оксиди за будовою, за агрегатним станом, за складом (оксиди металічних та неметалічних елементів).
2. Складіть формули оксидів за назвами та підкресліть оксиди неметалічних елементів: калій оксид, кальцій оксид, фосфор(V) оксид, ферум(III) оксид, сульфур(VI) оксид, хлор(VII) оксид.
3. Складіть рівняння реакцій сполучення між простими речовинами, під час яких утворюються оксиди CO_2 , Al_2O_3 , Na_2O , MgO ,
4. У якому з оксидів Феруму — ферум(III) оксиді чи ферум(II) оксиді — більший вміст Оксигену?

V. Домашнє завдання

Вивчити § 5 підручника. Виконати завдання на стор. 33. Підготувати короткі повідомлення на тему застосування та поширення оксидів у природі.

VI. Підбиття підсумків уроку

УРОК №11

Тема. Кислоти: поняття, склад і назви, класифікація,

Мета: сформувати поняття про кислоти, визначити особливості їх складу та назв, порівняти кислоту за складом та ознайомитися з класифікацією кислот; розвивати вміння порівнювати та систематизувати.

Матеріали: зразки кислот.

Обладнання: таблиця розчинності, Періодична система хімічних елементів Д. І. Менделєєва

Базові поняття та терміни: складні речовини, валентність, фізичні властивості, кислоти, кислотний залишок, безоксигенові та оксигеновмісні кислоти, основність кислот.

Тип уроку: комбінований.

Методи навчання: пояснювально-ілюстративні — бесіда, розповідь; наочні — демонстрації; практичні — самостійна робота з підручником, виконання вправ; репродуктивні, частково пошукові, методи контролю — диктант.

Хід уроку

I. Організаційний етап

II. Перевірка домашнього завдання

- *Хімічний диктант.*

Учитель диктує назву оксидів - учні пишуть формулу, якщо учитель диктує формулу - учні записують назву речовини. Пропонується 11 пунктів диктанту, оцінка відповідає кількості правильних відповідей.

Можливий текст диктанту: P_2O_5 , SO_2 , Na_2O , MgO , CaO , Mn_2O_7 , калій оксид, ферум(II) оксид, нітроген(IV) оксид, цинк оксид, аурум(III) оксид.

III. Актуалізація опорних знань

- *Мотивація*

1. Що спільного між лимоном, томатом, квашеною капустою, щавлем та кефіром?
2. Чому від кропиви виникає подразнення шкіри?
3. Чому чай після додавання лимону світлішає?

Учитель повідомляє тему уроку і запитує в учнів, що їм віда про кислоти.

VI. Вивчення нового матеріалу

1. Склад і назви кислот

Розповідь учителя

У лимонах і грейпфрутах міститься лимонна кислота, у щавлі - щавлева, у яблуках – яблучна, а в оцті, що утворився при бродінні виноградного або

яблучного соку, - оцтова. Все це приклади органічних кислот. Серед кислот є й неорганічні речовини. До числа органічних (мінеральних) кислот відносяться сульфатна (сірчана) і хлоридна (соляна) кислоти.

Робота з таблицею

Учні записують у зошитах таблицю «Формули й назви кислот». Спочатку заповнюються стовпчики «Назва», «Формула», «Традиційна назва». Учитель заповнює таблицю разом з учнями, пояснюючи кожен формулу. Слід приділити увагу правилам, за якими даються назви кислот.

Учням надається завдання: порівняйте склад кислот та визначте спільне. Діти роблять висновки про наявність Гідрогену у всіх кислотах, визначають, що символ Гідрогену стоїть на першому місці у формулах кислот.

Учитель зауважує, що саме наявність атома Гідрогену визначає особливі властивості кислот і надає їм кислого смаку (звідси й назва всього класу). Учитель додає, що у формулах кислот можна виділити кислотний залишок, звертає увагу, що до складу кислотного залишку може входити атом чи група атомів.

Учні за допомогою вчителя дають визначення кислот:

Кислоти — складні речовини, до складу яких входять атоми Гідрогену й кислотний залишок.

Учитель пояснює, що за кількістю атомів Гідрогену визначається валентність кислотного залишку. Важливо підкреслити, що валентність стосується всього кислотного залишку, а не окремих атомів, тому в даному випадку вона умовна.

Учні продовжують заповнювати таблицю і записують у відповідний стовпчик кислотні залишки та їх валентності. Учитель доповнює таблицю назвами кислотних залишків.

Найважливіші кислоти

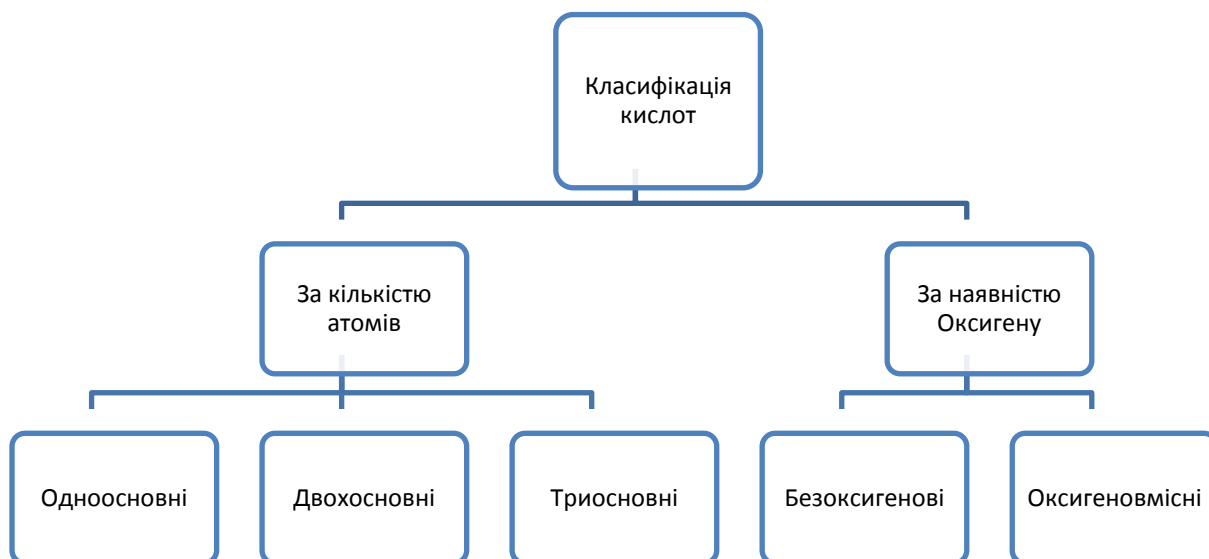
Назва	Формула	Традиційна назва	Кислотний залишок і його валентність	Назва кислотного залишку
Боратна	H_3BO_3	борна	III BO_3	борат
Бромідна	HBr	бромоводнева	I Br	бромід
Дихроматна	$H_2Cr_2O_7$	дихромова	II Cr_2O_7	дихромат
Етанова	CH_3COOH	оцтова	I CH_3COO	ацетат

Закінчення таблиці

Назва	Формула	Традиційна назва	Кислотний залишок і його валентність	Названі кислотного залишку
Йодидна	HI	йодоводнева	I I	йодид
Карбонатна	H ₂ CO ₃	вугільна	II CO ₃	карбонат
Нітратна	HNO ₃	азотна	I NO ₃	нітрат
Нітритна	HNO ₂	азотиста	I NO ₂	нітрит
Перманганатна	HMnO ₄	марганцева	I MnO ₄	перманганат
Перхлоратна	HClO ₄	хлорна	I ClO ₄	перхлорат
Силікатна	H ₂ SiO ₃	кремнієва	II SiO ₃	силікат
Сульфатна	H ₂ SO ₄	сірчана	II SO ₄	сульфат
Сульфітна	H ₂ SO ₃	сірчиста	II SO ₃	сульфіт
Сульфідна	H ₂ S	сірководнева	II S	сульфід
Фосфатна	H ₃ PO ₄	фосфорна, ортофосфорна	III PO ₄	фосфат
Фторидна	HF	фтороводнева, плавикова	I F	фторид
Хлоридна	HCl	хлороводнева, соляна	I Cl	хлорид
Ціанідна	HCN	синильна	I CN	ціанід

2. Класифікація кислот.

За різними ознаками кислоти розділяють на групи. Таких ознак досить багато.



V. Закріплення та узагальнення знань

- **Бесіда**

— Які речовини називають кислотами?

— Як визначається валентність кислотного залишку?

- **Завдання**

За формулами кислотних залишків складіть формули кислот випишіть окремо формули одно-, двох- і трьохосновних кислот $-Cl$, $=CO_3$, $-ClO$, $=BO_3$, $-MnO_4$, $=S$, $=SeO_4$, $-I$, $=AsO_4$, $-NO_3$, $=C_7O_7$.

VI. Домашнє завдання

Вивчити формули і назви кислот. Вивчити § 7. Виконати завдання №61—65 на стор.43.

VII. Підбиття підсумків уроку

Урок №12

Тема: *Солі (середні), їх склад, назви.*

Мета: сформуванати поняття про солі, визначити особливості їх складу та назв; сформуванати вміння складати формули солей та їх назв.

Матеріали: зразки солей.

Обладнання: таблиця розчинності, ПСХЕ Д.І. Менделєєва.

Базові поняття та терміни: кислоти, основи, солі, металічні елементи, кислотний шок.

Тип уроку: комбінований.

Методи навчання: пояснювально-ілюстративні — бесіда, розповідь; практичні - виконання завдань та вправ; репродуктивні, частково пошукові.

Хід уроку

I. Організаційний етап

II. Перевірка домашнього завдання

Актуалізація опорних знань

- **Бесіда**

— Назвіть основні класи неорганічних сполук.

— Дайте визначення оксидів.

— Дайте визначення кислот.

- **Завдання**

З наведеного переліку виписіть окремо у два стовпчики формули оксидів, кислот:

HNO_3 , H_2O , KBr , ZnO , $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, H_2SO_4 , H_2S , Na_2CO_3 , Fe_2O_3 , HCl , CaO , H_3PO_4 , CuSO_4 , CO_2 , FeCl_3 , NaCl , K_2SO_3 .

Виписіть окремо речовини, що залишились у переліку. Що спільного в їх будові? Як ви вважаєте, до якого класу неорганічних сполук відносяться ці речовини?

Учитель повідомляє тему уроку і формулює мету уроку.

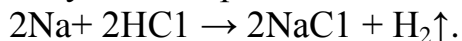
III. Вивчення нового матеріалу

Розповідь учителя

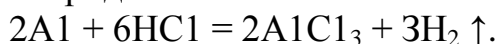
У побуті ми звикли мати справу лише з однією сіллю — кухонною, тобто натрій хлоридом NaCl . Однак у хімії солями називають цілий клас сполук.

З формул, які виписані в попередньому завданні, видно, що солі складаються з атомів металічних елементів та кислотних залишків: KBr , $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, Na_2CO_3 , CuSO_4 , FeCl_3 , NaCl , K_2SO_3 .

Солі можна розглядати як продукти заміщення атомів Гідрогену I кислоті на атоми металічних елементів. Поварену сіль, наприклад, можна добути із хлоридної кислоти реакцією взаємодії металу натрію з кислотою:



Якщо замість натрію взяти алюміній, утвориться інша сіль — алюміній хлорид:



З цих рівнянь реакції видно, що в продукті реакції — солі — міститься атом металічного елемента і кислотний залишок.

Солі — складні речовини, що складаються з атомів металічних елементів і кислотних залишків.

Атоми металічних елементів і кислотних залишків зв'язані один з одним відповідно до їхніх валентностей, тому формули хлоридів Натрію (NaCl) і Алюмінію (AlCl₃) розрізняються.

Назви солей складаються із двох слів: перше слово — назва металічного елемента (у називному відмінку), друге — назва кислотного залишку. Наприклад, цинк сульфід, натрій нітрат. Назви кислотних залишків вже розглядалися під час вивчення кислот, коли складали таблицю кислот. Якщо металічний елемент виявляє змінну валентність, то її обов'язково вказують у назві солі: купрум(II) нітрат, Ферум(II) сульфат.

Формули солей складають аналогічно формулам оксидів, зрівнюючи число одиниць валентності металічного елемента та кислотного залишку. Наприклад, складемо формулу натрій сульфату — солі сульфатної кислоти. Натрій одновалентний, а кислотний залишок SO₄ ковалентний, виходить, що на один кислотний залишок припадає два атоми Натрію: Na₂SO₄. Якщо до складу солі входить кілька кислотних залишків оксигеновмісної кислоти (наприклад, NO₃, SO₄), то її беруть у дужки, за якими ставлять індекс, що позначає їхнє число:

Cu(NO₃)₂ (читається «купрум-ен-о-три-двічі»), Al₂(SO₄)₃ (читається «алюміній-два-ес-о-чотири-тричі»). Щоб простіше складати формули, можна користуватися наступним алгоритмом, склавши формулу натрій фосфату, алюміній силікату і плюмбум(IV) сульфату:

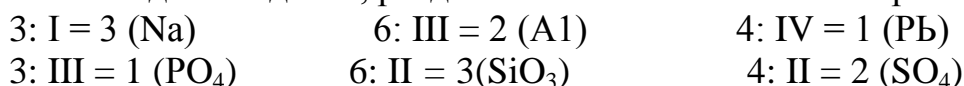
1. Записуємо символи металічного елемента (на першому місці) і кислотного залишку та вказуємо валентності



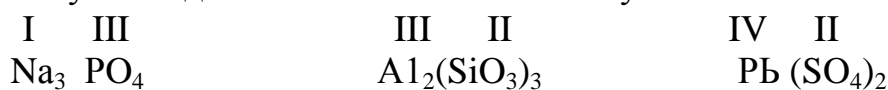
2. Обчислюємо найменше спільне кратне для значень валентностей.



3. Знаходимо індекси, розділивши найменше спільне кратне на валентність.



3. Записуємо індекси після символів металу і кислотного залишку.



Деякі солі, що широко використовуються в побуті, крім наукових мають побутові (традиційні) назви. Наприклад, ви вже знаєте, що натрій хлорид NaCl називають кухонною (повареною, кам'яною) сіллю, натрій карбонат Na₂CO₃ — сода, калій карбонат K₂CO₃ — поташ.

V. Закріплення знань та вмінь

• I. Гра.

Формування вмінь складати формули солей можна провести у вигляді гри. Для цього заздалегідь треба виготовити два кубики. На гранях одного кубика написати метали (з валентністю), а на гранях іншого— кислотні залишки (також вказуючи валентність). Учні по черзі викидають кубики і з символів, які випали, складають формули солей.

• 2. Завдання.

1) Назвіть солі: K_2SO_4 , $Cr(NO_3)_3$, $MgCl_2$, $CuSO_4$, $SnCl_2$, $AgNO_3$, $AlPO_4$, $BaSO_3$, BaS , $BaSO_4$, Na_2SiO_3 , $NaBr$, $MnSO_4$, Ag_2S , $Mg_3(PO_4)_2$. Укажіть над формулами значення валентності металічного елемента і кислотного залишку.

2) Складіть формули наступних солей: кальцій хлориду, магній карбонату, цинк нітрату, алюміній нітрату, калій карбонату, натрій сульфату, кальцій силікату, аргентум хлориду, магній сульфату, алюміній сульфату.

3) Складіть формули солей, утворених Калієм та Кальцієм і всіма сульфуровмісними кислотами.

4) Обчисліть маси: а) 0,35 моль хром(III) сульфату; б) 0,7 моль кальцій фториду.

5) Визначте, яка кількість речовини міститься в 100 г кальцій броміду та в 100 г кальцій карбонату.

VI. Домашнє завдання

Вивчити § 8 (стор. 44—46) підручника. Вивчити назви та формули кислотних залишків. Виконати завдання №71 — 76 на стор. 47.

VII. Підбиття підсумків уроку

УРОК №13

Тема: Основи: поняття, склад і назви

Мета: сформувати поняття про основи, визначити особливості їх складу та назв,

Обладнання: таблиця розчинності, Періодична система хімічних елементів Д. І. Менделєєва.

Базові поняття та терміни: основи, луги, кислоти, індикатори, розчинність, агрегатний стан.

Тип уроку: вивчення нового матеріалу.

Методи навчання: пояснювально-ілюстративні — бесіда, розповідь; наочні: демонстрація, лабораторний дослід; практичні: виконання завдань; репродуктивні, частково пошукові, творчі; інтерактивні.

Хід уроку

I. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ ЕТАП

II. ПЕРЕВІРКА ДОМАШНЬОГО ЗАВДАННЯ

III. АКТУАЛІЗАЦІЯ ОПОРНИХ ЗНАНЬ

- **Бесіда**

— Назвіть основні класи неорганічних сполук.

— Дайте визначення оксидів.

— Дайте визначення кислот.

— Які елементи — металічні чи неметалічні — входять до складу кислот?

— Яких правил безпеки слід дотримуватися при роботі з кислотами і чому?

- **Мотивація**

Кислоти входять до складу деяких миючих засобів (вчитель демонструє зразки миючих засобів з етикетками). Але є миючі засоби (наприклад, для чищення поверхні кухонних плит), до складу яких входять не менш небезпечні їдкі речовини, ніж кислоти. На етикетках таких засобів написано, що до їх складу входять, наприклад, їдкий натр, їдке калі. Ці речовини є протилежними за своїми властивостями до кислот.

Як ви думаєте, до якого класу неорганічних сполук вони можуть належати?

Учитель повідомляє тему уроку і просить сформулювати питання, які слід розглянути на уроці. Ці питання коригуються вчителем, записуються на дошці й можуть слугувати планом уроку.

IV. ВИВЧЕННЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ

- **Розповідь учителя**

Основи є хімічними протилежностями кислот. Вони також складають досить великий клас сполук. Неорганічні основи ще називають гідроксидами, тому що вони складаються з двох частин: атомів металічних елементів і гідроксигруп ОН. Наприклад, NaOH , Ca(OH)_2 , Al(OH)_3 .

Основи — складні речовини, що складаються з атома металічного елемента і однієї або декількох гідроксигруп ОН.

Гідроксигрупа є одновалентною, тому число гідроксигруп у складі основи дорівнює валентності металічного елемента. Назви гідроксидам давати досить просто: назва складається з двох слів: перше — назва металічного елемента, а друге — слово «гідроксид». Якщо металічний елемент може виявляти: *декілька* валентностей, то в назві також вказується його валентність римськими цифрами в дужках. Наприклад:

NaOH - натрій гідроксид;

Ca(OH)₂ — кальцій гідроксид;

Al(OH)₃ — алюміній гідроксид

Ti(OH)₄ — титан(IV) гідроксид

Завдання для закріплення

Учитель пише на дошці формули гідроксидів, учні повинні дати їм, а потім навпаки: учитель пише або вимовляє назви гідроксидів, учні складають формули.

V. Закріплення та узагальнення знань

• Завдання

1) Підкресліть основи в наведеному переліку: KOH, CaCO₃, Ca(OH)₂, H₂CO₃, K₂S, NaOH, HF, Ba(OH)₂, SO₂, H₃PO₄, Al(OH)₃, HBr, FeO, Fe(OH)₃, H₂S, H₂SO₄, Zn(OH)₂, CO₂, LiOH.

2) Складіть формули гідроксидів Калію, Магнію, Стануму(II), Цинку, Алюмінію, Купрум(II), Плюмбуму(IV), Барію. Формули лугів підкресліть.

3) Гідроксиди Феруму(III), Цинку при нагріванні розкладаються на відповідний оксид і воду. Напишіть рівняння реакцій.

4) Обчисліть масу ферум(II) гідроксиду кількістю 0,2 моль. Обчисліть кількість речовин гідроксидів, що містяться в: а) 20 г натрій гідроксиду; б) 10,3 г хром(III) гідроксиду.

5) Порівняйте, де міститься більше атомів Гідрогену: в 19,6 г купрум(II) гідроксиду чи в 11,7 г алюміній(III) гідроксиду.

VI. Домашнє завдання

Вивчити § 6 підручника. Виконати завдання на стор. 36.

VII. Підбиття підсумків уроку

УРОК №14

Тема. Класифікація оксидів.

Мета: Розглянути будову і фізичні властивості оксидів. Сформувані поняття про кислотні, основні та несолетворні оксиди, визначити ознаки для класифікації оксидів; розвивати вміння логічно міркувати, висловлювати гіпотези, спостерігати та робити висновки.

Матеріали :фосфор червоний, кальцій оксид, вода, лакмус, фенолфталеїн.

Обладнання: таблиця розчинності, нагрівальний прилад, колба, хімічний стаканчик, ложка для спалювання речовин з гумовою пробкою, скляна паличка, нагрівальний прилад.

Базові поняття та терміни: оксиди, кислотні оксиди, основні оксиди, несолетворні оксиди, ангідриди, кислоти, основи.

Тип уроку: вивчення нового матеріалу.

Методи пояснювально-ілюстративні — бесіда, розповідь; наочні — **навчання:** демонстрація; дослідницькі, практичні — виконання завдань; репродуктивні, частково пошукові.

Хід уроку

I. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ ЕТАП

II. АКТУАЛІЗАЦІЯ ОПОРНИХ ЗНАНЬ

Бесіда

- Дайте визначення поняттю «оксиди».
- Які елементи входять до складу оксидів?
- Де в природі трапляються оксиди? Опишіть знайомі вам оксиди.

III. ВИВЧЕННЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ

1. Фізичні властивості оксидів.

• Робота з підручником

Учні знайомляться з фізичними властивостями деяких оксидів за підручником (стор. 41) або заздалегідь заготовленими текстами. Під час читання учні повинні робити на полях олівцями позначки (використовується метод «позначок» з технології «Розвитку критичного мислення через читання та письмо»):

- ! знав раніше,
- + дізнався нове,
- не зрозумів, потребує уточнення
- ? викликало подив.

У відповідності до цих позначок, після читання організується обговорення матеріалу. Слід звернути увагу учнів на відмінності в фізичних властивостях оксидів молекулярної та немоллекулярної будови.

- **Робота в парах**

Учням пропонується стисло занотувати відомості про фізичні властивості оксидів у зошити в зручному для них вигляді (запис, схема, таблиця, малюнок). Учні в парах порівнюють свої записи та пояснюють їх одне одному.

2. Класифікація оксидів.

- **Бесіда**

Класифікація оксидів заснована не тільки на їх складі, але й на їх властивостях, на їх зв'язку з іншими класами неорганічних сполук. Оксиди можна назвати родоначальниками деяких інших класів сполук. В залежності від елемента, що утворює оксид, з них можуть утворюватися кислоти чи основи.

— Як ви вважаєте, якщо до складу оксиду входить неметалічний елемент, то яка речовина з нього може утворитися: кислота чи основа? Як можна назвати такий оксид?

— Якщо до складу оксиду входить металічний елемент, то яка речовина з нього може утворитися: кислота чи основа? Як можна назвати такий оксид?

— Як можна перевірити ваші гіпотези?

Перетворити оксид в основу чи кислоту можна за допомогою води але не всі оксиди з водою реагують. Проте перевірити ваші гіпотезу ми зможемо.

3. Кислотні оксиди.

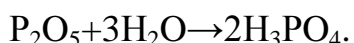
Перевіримо, яка речовина утворюється при реакції оксиду неметалічного елемента Фосфору з водою.

- **Демонстрація**

Взаємодія фосфор(V) оксиду з водою.

У ложці для спалювання речовин з гумовою пробкою запалюємо фосфор і вносимо його в колбу з невеликою кількістю води. У воду заздалегідь слід додати лакмус. Пробка повинна щільно закривати колбу. Після згорання фосфору утворений фосфор(V) оксид поглинається водою. Колбу можна легенько похитати.

Учні спостерігають зміну забарвлення лакмусу і роблять висновок про утворення кислоти та про відповідність оксидів неметалічних елементів кислотам.



- **Розповідь учителя**

Усі кислотні оксиди, за винятком силіцій оксиду SiO_2 , реагують із водою. Продукти реакцій також виявляють кислотні властивості і є кислотами:



Оксиди, яким відповідають кислоти, називають кислотними оксидами.

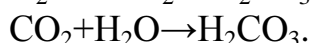
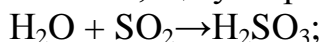
Більшість кислотних оксидів — це оксиди неметалічних елементів. Але кислотні оксиди можуть утворювати і металічні елементи, якщо ці елементи можуть виявляти дуже високі валентності, вище за чотири. Так, до кислотних оксидів належать CrO_3 , Mn_2O_7 .

У деяких джерелах можна зустріти іншу назву кислотних оксидів — ангідриди кислот. Слово «ангідрид» буквально означає збезводнена кислота (від грецьких слів ан — «без» і гідро — «вода»). Слова ідридид «кислотний оксид» — синоніми. Кожній оксигеновмісній кислоті відповідає кислотний оксид.

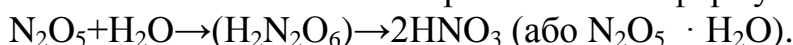
Кислоти та відповідні кислотні оксиди

Кислоти	Кислотний оксид (ангідрид)	Кислота	Кислотний оксид (ангідрид)
H_2SiO_3	SiO_2	HNO_3	N_2O_5
H_2CO_3	CO_2	HNO_2	N_2O_3
H_2SO_3	SO_2	HClO_4	Cl_2O_7
H_2SO_4	SO_3	HMnO_4	Mn_2O_7
H_3PO_4	P_2O_5	H_2CrO_4	CrO_3

Формули кислот (але не всіх), які відповідають кислотним оксидам, можна отримувати при додаванні до атомів води атомів кислотного оксиду та записуючи символи елементів у певному порядку: спочатку Гідроген, потім елемент, що утворює оксид, останнім — Оксиген. Наприклад:



Але таким чином можна отримати не всі формули кислот. Наприклад:



1. Основні оксиди

Перевіримо, яка речовина утворюється при реакції оксиду металічного елемента Кальцію з водою.

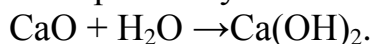
• Демонстрація

Взаємодія кальцій оксиду з водою.

У стаканчик до кальцій оксиду приливаємо воду. Перемішуємо і додаємо фенолфталеїн.

Учні спостерігають зміну забарвлення фенолфталеїну і роблять висновок про утворення основи та про відповідність оксидів металічних елементів основам. Учні зауважують, що утворився каламутний Розчин.

Учні разом з учителем записують рівняння реакції:



Оксиди, яким відповідають основи, називають основними оксидами.

До основних оксидів належать оксиди металічних елементів. Це як правило, оксиди одно-, дво- і тривалентних металів.

Більшість з основних оксидів з водою не взаємодіють. У реакцій з водою вступають лише ті оксиди, яким відповідають луги, тому висновки про можливість взаємодії між основним металом та водою можна робити, користуючись таблицею розчинності (учитель надає необхідні пояснення):



$\text{CuO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ не взаємодіють, бо $\text{Cu}(\text{OH})_2$ не розчиняється у воді.

5. *Несолетворні оксиди.* Відомі оксиди, яким не відповідає ні кислота, ні основа, називають несолетворними. До їхнього числа належать карбон(II) оксид (CO), нітроген(II) оксид (N₂O), нітроген(I) оксид (N₂O) і деякі інші. Вони являють собою гази, що малорозчинні у воді й не вступають з нею в хімічні реакції. Всі інші оксиди (кислотні й основні) називають солетворними