

Урок з хімії №10

Тема. Хімічні формули речовин

Цілі уроку: закріпити знання учнів про прості та складні речовини; навчити записувати хімічні формули простих і складних речовин, використовуючи хімічні символи та індекси; навчити читати хімічні формули речовин, атомів, молекул, йонів, правильно користуватися терміном «формульна одиниця», визначати їх якісний і кількісний склад; навчити використовувати поняття «хімічна формула»; «індекс»; «коефіцієнт», розвивати логічне мислення, розвивати вміння та навички працювати з періодичною системою хімічних елементів

Клас: 7

Тип уроку: засвоєння нових знань

Обладнання: періодична система хімічних елементів Д.І. Менделєєва, моделі кристалічних ґраток алмазу, кухонної солі, моделі водню, кисню, води, озону, вуглекислого газу, мультимедійний проектор, картки з символами хімічних елементів, дидактичні матеріали.

Базові поняття та терміни: хімічна формула, якісний склад, кількісний склад, індекс, коефіцієнт.

«...Хімічні формули говорять хімікові цілу історію речовини».

Д.І. Менделєєв.

Хід уроку

I. Організаційний момент.

II. Перевірка домашнього завдання. Актуалізація опорних знань

Що ми вивчали на попередньому уроці? (На попередньому уроці ми вивчали прості та складні речовини).

Перевіримо рівень засвоєння теоретичного матеріалу попередніх уроків.

Результати вашої роботи будуть оголошені на наступному уроці.

Завдання 1 (індивідуальне завдання для чотирьох учнів)

I-варіант

Із запропонованих тверджень виберіть вірні.

1. Атом складається з ядра та протонів.
2. Органічні речовини в своєму складі містять атоми Карбону.
3. Для металів є характерним металічний блиск.
4. Прості речовини поділяються на органічні і неорганічні речовини.
5. Неметали є переважно крихкими речовинами.

6. Заряджені частинки речовини називають йонами.
7. Атоми складаються з молекул.
8. Метали переважно мають сріблясто білий або сірий колір.
9. Проста речовина складається з атомів двох та більше хімічних елементів.

10. Неметали за кімнатної температури мають тільки твердий стан.

11. Неметали є добрими провідниками електричного струму.

правильні твердження: 2,3,5, 6, 8.

II-варіант

Із запропонованих тверджень виберіть вірні:

1. Речовина складається тільки з молекул.
2. Атом – найдрібніша частинка речовини.
3. Метали є пластичними речовинами, які добре куються.
4. Молекули утворені атомами.
5. Неметали за кімнатної температури перебувають тільки в газоподібному стані.
6. Прості речовини поділяються на метали і неметали.
7. Складна речовина містить атоми кількох елементів.
8. Неметали переважно мають блиск.
9. Ртуть – це метал, який за нормальних умов перебуває в рідкому стані.
10. Йони бувають тільки позитивно зарядженими.
11. Метали не мають блиску.

правильні твердження 2, 3,6,7,9.

Завдання 2

Вказати назви хімічних елементів і вимову (робота з картками на яких зображено символи).

Завдання 3. Дайте відповіді на запитання.

Фронтальне опитування:

- 1) З яких частинок може складатися речовина?
- 2) Яка найдрібніша частинка речовини називається атомом?
- 3) З чого утворені молекули?
- 4) Які частинки називаються йонами?
- 5) Які бувають йони?

- 6) Які речовини називаються простими?
- 7) Які речовини називаються складними?
- 8) На які види поділяються прості речовини?
- 9) Чим відрізняються органічні речовини від неорганічних?

Ми з вами частково повторили попередній матеріал, переходимо до вивчення нового матеріалу.

III. Мотивація навчальної діяльності.

Хотілося б розпочати урок словами українського поета Дмитра Білоуса:

У барвистім розмаїтті

мови - дивна дивина.

Порожніше було б на світі –

зникла б навіть хоч одна.

Дуже сильна - ти помітив? –

до краси людська любов.

Скільки є на світі квітів –

стільки є на світі мов.

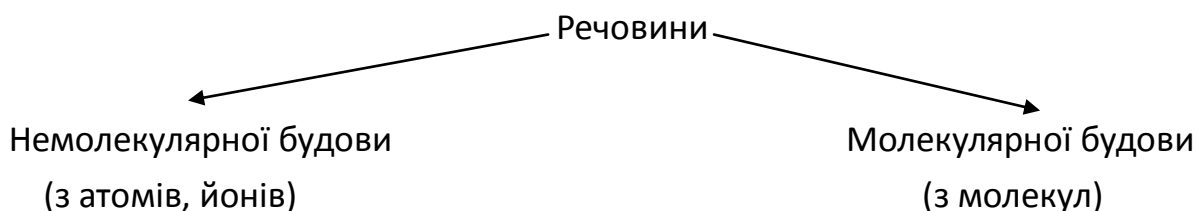
Так, дійсно в світі існує велика кількість мов: українська, грузинська, німецька, англійська. Кожна з них потрібна людині для спілкування. Однією з цих мов є хімічна мова, якою спілкуються всі хіміки світу. Кожна з мов має свої літери, хімічна мова – символи. Літери утворюють слова, символи – хімічні формули. Слова – речення, формули – хімічні рівняння. Тож ми повинні з вами навчитися спілкуватися один з одним хімічною мовою, а для цього нам треба навчитися складати хімічні формули, їх читати, розуміти їх суть.

Д.І. Менделєєв зазначав, що «...хімічні формули говорять хімікові цілу історію речовини». Чи дійсно це так? Чи мають сенс його слова? На ці питання ми повинні знайти відповідь під час вивчення нового матеріалу. Тож будьте уважні на уроці.

IV. Оголошення теми та мети уроку

V. Вивчення нового матеріалу

1. Хімічна формула речовини (Розповідь вчителя).



Хімічна формула — це умовний запис складу речовини з допомогою хімічних символів та індексів.

Атоми хімічних елементів, з яких побудована речовина, визначають її склад.

Атомна будова.

Хімічною формулою атома та речовини атомної будови є символ відповідного елемента. Наприклад, запис символу С означає атом Карбону та прості речовини алмаз і графіт. Або символ Fe – атом Феруму, залізо.

Молекулярна будова.

Хімічною формулою молекули та молекулярної речовини є запис символів елементів, що входять до складу речовини, із вказівкою кількості їх атомів у молекулі за допомогою індексу – маленької цифри праворуч від символу елемента, до якого він належить.

Запишемо хімічну формулу молекули кисню – простої речовини молекулярної будови.

Запитання до учнів. З атомів яких хімічних елементів утворений кисень?

Демонстрація кулестержневої моделі молекули кисню.

Запитання до учнів. З кількох атомів Оксигену утворена молекула кисню? O_2

Цифра «2» у цій формулі й називається індексом і показує кількість атомів Оксигену в молекулі кисню.

Індекс - число, яке показує кількість атомів або груп атомів у формулі .

Індекс у речовин молекулярної будови вказує на кількість атомів у молекулі. Формула позначає не тільки молекулу, а й саму речовину.

Вправа в підручнику на с. 62

Учень біля дошки працює за допомогою вчителя. O_3 , P_4 , S_8

Вправа 1. Запишіть хімічні формули: а) азоту, молекула якого складається з двох атомів Нітрогену; б) атом Алюмінію; в) водню, молекула, якого складається з двох атомів Гідрогену; г) атом Меркурію.

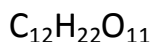
Запишемо хімічну формулу води. Молекула води складається з двох атомів Гідрогену й одного атома Оксигену.

Демонстрація кулестержневої моделі молекули води. H_2O

Індекс «2» у цій формулі вказує кількість атомів Гідрогену. До складу молекули води входить атом Оксигену, але індекс «1» зазвичай не пишеться.

Тому, якщо праворуч від символу елемента індексу немає, мається на увазі, що до складу молекули входить тільки один атом цього елемента.

Згідно з цими правилами формула сахарози (основного компоненту цукру) складається таким чином. До молекули сахарози входить 12 атомів Карбону, 22 атоми Гідрогену, 11 атомів Оксигену.



Часто до складу речовин входять **групи атомів**, які повторюються кілька разів. Для зручності у формулах ці групи записуються в дужках, кількість груп вказується індексом за дужками. Наприклад формула карбаміду, яка складається з одного атома Карбону, одного атома Оксигену й двох груп NH_2 записується так: $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$

Вправа 2. Запишіть хімічні формули: а) оцтової кислоти, молекула якої складається з двох атомів Карбону, чотирьох атомів Гідрогену, двох атомів Оксигену; б) вуглекислого газу, молекула якого складається з одного атома Карбону і двох атомів Оксигену; в) природного газу, молекула якого складається з одного атома Карбону та чотирьох атомів Гідрогену.

Йонна будова.

У хімічній формулі йонів додатково вказуєть їх заряд. Для цього використовують верхній індекс, у якому вказують знак заряду («+» чи «-») та його величину. Йон Натрію із зарядом +1 має формулу Na^+ (цифра 1 не пишеться), йон Хлору із зарядом -1 має формулу Cl^- . Йон Кальцію Ca^{2+} , багатоатомний йон CO_3^{2-} .

У хімічних формулах йонних речовин на першому місці записуються позитивні йони, а потім – негативні, заряди не записуються, але їх сума повинна дорівнювати нулю. Наприклад, кухонна сіль – йонна сполука, яка складається з йонів Na^+ і Cl^- , а її формула NaCl . Гашене вапно складається з йонів Ca^{2+} і йонів OH^- . $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

Формульна одиниця.

Слід пам'ятати, що у речовин атомної та йонної будови не існує молекуло, їхні структурні частинки з'єднані одна з одною. Але у цих речовин можна виділити окремий фрагмент, що повторюється. Хімічні формули таких речовин становлять собою запис складу найменшого фрагмента, що повторюється, - структурної, або формульної одиниці.

Формульна одиниця – частинка чи сукупність частинок, подана її хімічною формулою. Це найменший повторювальний фрагмент.

Наприклад, залізо, як і інші метали, складаються з атомів, тому формульною одиницею цієї речовини - атом Феруму. Отже, формула заліза – Fe. Графіт складається з атомів Карбону, отже, його формула – C. Кристаль складається з хімічно зв'язаних атомів Силіцію й Оксигену, причому на один атом Силіцію припадає два атоми Оксигену. У складі кухонної солі на один йон Натрію припадає один йон Хлору. Отже, формула NaCl.

Вправа 3. Запишіть хімічні формули: а) йона Магнія, що має заряд +2; б) йон Алюмінію, що має заряд +3; в) йон Сульфур, що має заряд -2; г) йонної сполуки, що складається з йонів Ca^{2+} і SO_4^{2-} ; д) йонної сполуки, що складається з йонів Na^+ і SO_4^{2-} ; е) йонної сполуки, що складається з йонів Mg^{2+} і Cl^- .

Що показує хімічна формула?

У кожної речовини є тільки одна хімічна формула.

Кожна хімічна формула характеризує хімічний склад речовини, а саме:

- атоми яких хімічних елементів входять до складу молекули речовини – це **якісний склад речовини**,
- скільки атомів кожного хімічного елемента входить до складу речовини – це **кількісний склад речовини**.

Формула, яка характеризує хімічний склад речовини називається молекулярною чи брутто – формулою.

Для того, щоб правильно читати хімічні формули, необхідно пам'ятати вимову символів елементів. З урахуванням цього формули слід читати таким чином: (розгляд таблиці 2 на с.62)

Вправа 4. Прочитати формули: HNO_3 , SiO_2 , $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, K^+ , SiO_3^{2-} .

Якщо перед хімічною формулою поставити велику цифру, то ми отримаємо кількість структурних одиниць речовини. Числа перед хімічними формулами називають коефіцієнтами. Вони показують число окремих атомів, молекул, йонів.

Коефіцієнт – число, яке визначає кількість структурних одиниць (атомів, молекул, йонів, груп атомів)

Запис 2Fe (вимовляємо два ферум) означає два атоми Феруму. А запис $5\text{H}_2\text{O}$ (вимовляємо п'ять аш-два-о) – означає п'ять молекул води. Коефіцієнт належить обом хімічним елементам, тому, зрозуміло, що у п'яти молекулах води міститься 10 атомів Гідрогену і 5 атомів Оксигену.

Запис 8 NaCl (вимовляємо вісім натрій-хлор) позначає вісім формульних одиниць натрій хлориду, який складається з 8 катіонів Натрію та 8 аніонів Хлору.

VI. Закріплення матеріалу

Вправа 5. Поясніть, що означають записи:

а) 2H , O , 4Fe , 3Ca , 5Na^+ , Cl^- , 9N^{3-} ;

б) O_2 , 5O_2 , 9H_2 , 3Cl_2 , 8N_2 , 4Br_2 , I_2 ;

в) $3\text{H}_2\text{O}$, 2CO_2 , 7CaCO_3 , NaCl .

Вправа 6. Напишіть формули речовин, що вимовляються таким чином: а) аш два ес о три; б) купрум о; в) плюмбум це о три; г) купрум ош двічі; д) аргентум два о; е) алюміній два ес о чотири тричі.

Вправа 7. Запишіть формулу формульної одиниці кальцій хлориду, розчин якого використовують як протиалергійний засіб, якщо відомо, що в цій речовині на кожні 125 атомів Кальцію припадає 250 атомів Хлору.

VII. Підведення підсумків уроку

Бесіда.

1. Чи знайшли ми відповіді на запитання, які ставили на початку уроку? (Так).

2. Чи мають сенс слова Д.І. Менделєєва? (Так).

3. Про що може сказати хіміку хімічна формула речовини? (Кількісний та якісний склад речовини, проста речовина чи складна, складається з елементів металів чи неметалів).

Закінчити речення очікувань:

1. Хімічна формула – це умовний запис складу речовини за допомогою хімічних _____ та _____.
2. За допомогою хімічної формули можна визначити якісний і _____ склад.
3. Індекс - _____, яке показує кількість _____ або груп атомів у формулі.
4. Формульна одиниця речовини – це частинка чи _____ частинок, подана її хімічною формулою. Це найменший повторювальний _____.
5. Числа перед хімічними формулами називають _____, вони визначають кількість _____.

VIII. Домашнє завдання

Опрацювати матеріал підручника § 9, №68 усно, №69-71 письмово, додатково №73 письмово.