

Сьогодні
07.05.2025

Урок
№19



Валентність хімічних елементів. Складання формул бінарних сполук за валентністю

Сьогодні на уроці ви зможете:

- зрозуміти сутність поняття валентності;

- навчитися складати формули бінарних сполук за валентністю елементів;

- називати елементи з постійною валентністю.



Ділова гра «Попрацюємо економістами».

Найбільш важливі мінерали міді є мідний блиск Cu_2S , мідний колчедан (халькопірит) CuFeS_2 і куприт Cu_2O . Визначити, який з мінералів економічно вигідніше використати для добування міді в промисловості.

$$Mr(\text{Cu}_2\text{S}) = 2 \cdot 64 + 32 = 160$$

$$W(\text{Cu}) = \frac{2 \cdot 64}{160} = 0.8 = 80\%$$

$$Mr(\text{CuFeS}_2) = 64 + 56 + 2 \cdot 32 = 184$$

$$W(\text{Cu}) = \frac{1 \cdot 64}{184} = 0.35 = 35\%$$

$$Mr(\text{Cu}_2\text{O}) = 2 \cdot 64 + 16 = 144$$

$$W(\text{Cu}) = \frac{2 \cdot 64}{144} = 0.89 = 89\%$$



Хімічна розминка

Що таке хімічна формула?

Що таке індекс?

Записати на дошці сполуки, що складаються з:

одного атома Гідрогену та одного атома Хлору;

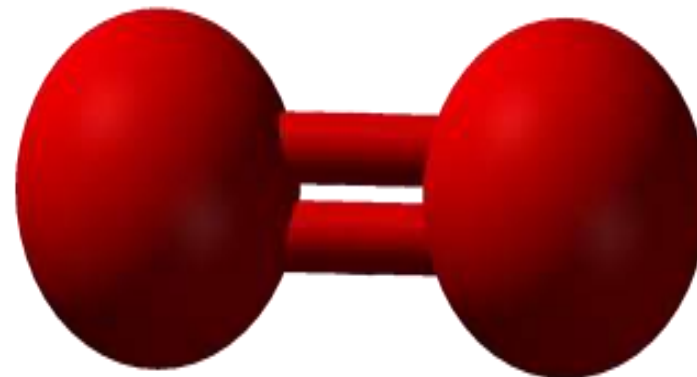
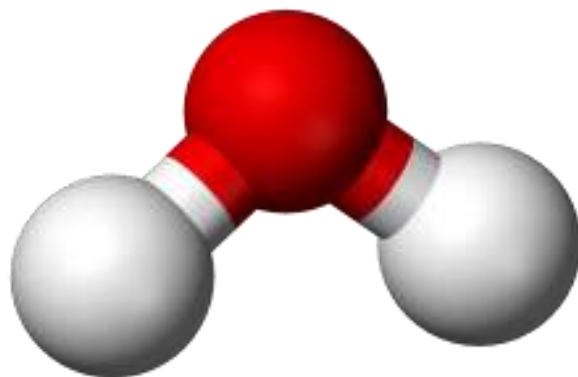
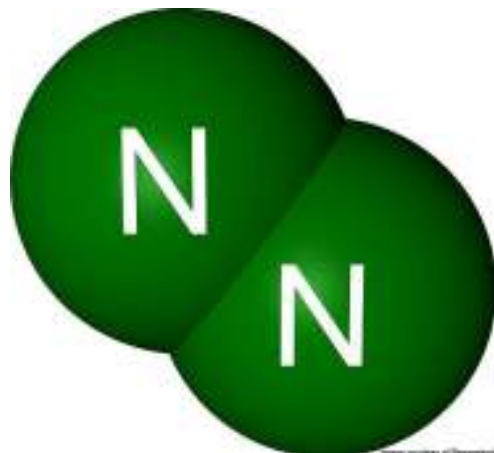
двох атомів Гідрогену та одного атома Оксигену;

одного атома Нітрогену та трьох атомів Гідрогену;

одного атома Карбону та чотирьох атомів Гідрогену.



Більше трьох сотень років тому атоми уявляли у вигляді кульок, на поверхні яких є «гачки», за їх допомогою атоми поєднуються один з одним, як ланки одного ланцюга. Тільки на початку ХХ ст. була встановлена істинна природа утворення молекул. Сьогодні і ми про це дізнаємося...





Як скласти формулу хімічної речовини?

Розгляньте формули речовин, що складаються з
 HCl H_2S NH_3 CH_4

Чому атоми хімічних елементів утворюють молекули в суворо визначеному співвідношенні?

Що спільного і що відмінного у формулах цих речовин?

Поняття «валентність» було введено в хімію в середині XIX ст. англійським ученим Едуардом Франкландом.

Валентність – це здатність атома приєднувати або заміщувати певну кількість інших елементів.



Формування поняття «валентність»



Валентність - це властивість атомів хімічного елемента приєднувати певне число атомів інших елементів. Термін походить від латинського слова **valentia — сила**.

За одиницю валентності прийнято валентність Гідрогену і валентність елемента визначається кількістю приєднаних атомів Гідрогену.

Запам'ятайте! Гідроген завжди одновалентний – I.

За валентністю можна скласти формули бінарних сполук.

Деякі елементи мають сталу валентність:

I H, Li, Na

II O, Mg, Ca, Ba, Zn

III B, Al, Ga

Більша частина елементів мають змінну валентність.

Валентності деяких хімічних елементів

Валентність	Хімічні елементи	Приклади речовин
<u>Валентність стала</u>		
I	H, Li, Na, K, Rb, Cs, Fr, F	H ₂ O, Na ₂ O, HF
II	Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra, Zn, O	CaO, MgO, ZnO
III	B, Al, Ga	Al ₂ O ₃ , B ₂ O ₃
<u>Валентність змінна</u>		
I і II	Cu	Cu ₂ O, CuO
II і III	Fe, Co, Ni	FeO, Fe ₂ O ₃
II і IV	C, Sn, Pb	CO, CO ₂
III і V	P	PH ₃ , P ₂ O ₅
II, III і VI	Cr	CrO, Cr ₂ O ₃ , CrO ₃
II, IV і VI	S	H ₂ S, SO ₂ , SO ₃





- A. Для атомів елементів I, II, III груп головної підгрупи валентність завжди дорівнює номеру групи.
- B. Для атомів елементів IV, V, VI, VII груп головної підгрупи валентність у сполуках з Оксисеном дорівнює номеру групи.
- C. Для атомів елементів IV, V, VI, VII груп головної підгрупи валентність у сполуках з Гідроеном дорівнює 8 мінус номер групи.
- D. Для атомів елементів зі змінною валентністю валентність указується в дужках поряд з назвою або хімічним символом елемента (наприклад, C(II), C(IV)).
- E. Валентність можна розрахувати за валентністю атома з відомою валентністю в бінарних сполуках.

Розгляньте формули речовин:

HCl , H_2O , NH_3 , CH_4

Із скількох елементів складається кожна із запропонованих вам складних речовин?

Подвійний – той, що складається із двох частин, латинською мовою буде **BINARIUS**.

Сполуки, які складаються із атомів двох елементів називаються **БІНАРНИМИ** **сполуками**.





Алгоритм складання формул за валентністю

1. Записуємо поряд два елементи.



2. Над елементом вказуємо його валентність (римськими цифрами).



3. Знаходимо найменше спільне кратне між числами валентностей елементів.



4. Ділимо найменше спільне кратне по чергово на валентність кожного елемента і знаходимо індекси, які записуємо внизу біля символу даного елемента (індекс «1» не пишуть).



Напишіть формули сполук із Бромом, знаючи, що він одновалентний, елементів:
Натрій, Кальцій, Алюміній, Магній, Аргентум(I), Ферум (III), Гідроген.

Знаючи валентності елементів, складіть формули таких речовин:



I II	I	V I	III I	VI II	I I
Cu S	Na Cl	P Cl	N H	W O	Ag I



Складіть формули бінарних сполук.
Йоду (V) з Оксигеном I_2O_5
Купруму (I) з Оксигеном Cu_2O
Арсену (III) з Гідрогеном AsH_3
Карбон (IV) Сульфуром (II) CS_2



**За складеними у завданні 5 формулами
обчисліть відносні молекулярні маси сполук і
масові частки елементів у них.**

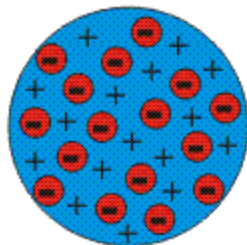
$$\text{Mr (I}_2\text{O}_5) = 2 \cdot 127 + 5 \cdot 16 = 334, \quad W(\text{I}) = \frac{2 \cdot 127}{334} = 0,76 = 76\%, \quad W(\text{O}) = 24\%.$$

$$\text{Mr (Cu}_2\text{O)} = 2 \cdot 64 + 1 \cdot 16 = 144, \quad W(\text{Cu}) = \frac{2 \cdot 64}{144} = 0,88 = 88\%, \quad W(\text{O}) = 12\%$$

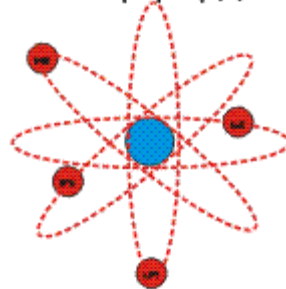
Створюємо моделі молекул.



Модель атома
Томсона



Модель атома
Резерфорда



Валентність дорівнює числу зв'язків, які певний атом може утворити з іншими атомами. При складанні графічних формул зв'язки позначають рисками, отже, валентність дорівнює числу рисок у графічній формулі.



Деякі елементи виявляють сталу валентність в усіх сполуках: Гідроген завжди одновалентний, Оксиген — двовалентний тощо. Деякі елементи виявляють змінну валентність, валентність таких елементів обов'язково вказують у назвах сполук.

При складанні формул за валентністю необхідно дотримуватися принципу, що загальне число зв'язків усіх атомів одного елемента в сполуці дорівнює загальному числу зв'язків усіх атомів іншого елемента.



Від якої властивості атомів залежить склад сполук?



Визнач валентність атомів елементів у таких сполуках:
 PbO , PbO_2 , P_2O_3 .

Визнач валентність атомів елементів у сполуках із Хлором, знаючи, що він одновалентний: CuCl_2 , KCl , FeCl_3 , CCl_4 , ZnCl_2 , PCl_5 ;

В якій із наведених формул речовин валентність сполученого з Оксигеном елемента найвища: SO_2 , K_2O , Cr_2O_3 , P_2O_5 , BaO ?



Сьогодні

Online завдання

Відскануй QR-код або
натисни жовтий круг!





Виграшний шлях: одновалентні метали.

K_2O	Fe_2O_3	Al_2O_3
SO_3	Na_2O	CO_2
CO	SiO_2	Cu_2O

Виберіть з переліку сполуки Оксигену з атомами хімічних елементів з валентністю I, II, III, IV, V, VI, VII:

P_2O_5 Li_2O Cr_2O_3 CrO_3 PbO_2 FeO As_2O_5 Fe_2O_3 SiO_2 HgO
 K_2O Mn_2O_7 SO_3 Cl_2O_7

I	II	III	IV	V	VI	VII
Li_2O	FeO	Cr_2O_3	SiO_2	As_2O_5	SO_3	Cl_2O_7
K_2O	HgO	Fe_2O_3	PbO_2	P_2O_5	CrO_3	Mn_2O_7





Що таке валентність?

Що прийнято за одиницю валентності?

Де використовується це поняття?

Які сполуки називають бінарними?

Які ви знаєте елементи з постійною валентністю?

Сьогодні

Online завдання

Відскануй QR-код або
натисни жовтий круг!





**1. Виготовити з пластиліну
моделі молекул.**