

## Тема уроку. Хімічний зв'язок, будова речовини.

**Цілі уроку:** актуалізувати знання учнів про природу хімічного зв'язку, види хімічного зв'язку; розвивати вміння використовувати теоретичні знання для прогнозування властивостей елементів та їхніх сполук на підставі знань про будову атома й будову речовини; розвивати навички складання молекулярних і структурних формул речовин, описувати властивості речовин на підставі знань про хімічний зв'язок,

**Тип уроку:** повторення й систематизації знань,

**Форми уроку:** фронтальна, групова.

**Обладнання:** періодична система хімічних елементів, ряд активності металів, таблиця розчинності, схема до уроку 2

### ХІД УРОКУ

#### I. Організація класу

#### II. Актуалізація опорних знань учнів з теми «Хімічний зв'язок. Будова речовини»

1. Фронтальна бесіда за основними питаннями теми (з використанням схеми 2)

Поясніть, як ви розумієте поняття «хімічний зв'язок».

Хімічний зв'язок — це сила, що втримує разом певне число атомів, йонів, молекул.

Отже, це взаємодії, що приводять до об'єднання хімічних частинок у речовини. Хімічний зв'язок буває внутрішньомолекулярним і міжмолекулярним (міжмолекулярні взаємодії).

Які зв'язки називаються міжмолекулярними?

Міжмолекулярні зв'язки — це зв'язки між молекулами. Це водневий зв'язок, йон-дипольний зв'язок (за рахунок утворення цього зв'язку відбувається, наприклад, утворення гідратної оболонки і гонів), диполь-дипольний (за рахунок утворення цього зв'язку з'єднуються молекули полярних речовин, наприклад, у рідкому ацетоні) та ін.

Який зв'язок називається йонним?

Йонний зв'язок — це хімічний зв'язок, утворений за рахунок електростатичного притягання різноіменно заряджених йонів. У бінарних сполуках (сполуках з двох елементів) він утворюється у випадку, коли одні атоми легко віддають електрони, а інші схильні їх приймати (зазвичай це атоми елементів, що утворюють типові метали, а також атоми елементів, які утворюють типові неметали); електронегативність таких атомів значною мірою відрізняється ( $\Delta\chi > 2$ ).

Йонний зв'язок є ненаправленим і ненасичуваним.

Поясніть механізм утворення ковалентного зв'язку.

Ковалентний зв'язок — це хімічний зв'язок, що виникає за рахунок перекривання електронних хмарин неспарених електронів. Ковалентний зв'язок утворюється між атомами з однаковою або близькою електронегативністю. Необхідна умова — наявність неспарених електронів в обох атомів, що зв'язуються (обмінний механізм), або неподіленої пари в одного атома й вільної орбіталі — у другого (донорно-акцепторний механізм):

|   |                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                   |                 |                                                    |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------|
| а | $\text{H} \cdot + \cdot \text{H} \rightarrow \text{H} : \text{H}$                                                                                                                                                  | $\text{H} - \text{H}$                                                                             | $\text{H}_2$    | Одна загальна пара електронів; Н одновалентний     |
| б | $:\ddot{\text{N}} \cdot + \cdot \ddot{\text{N}} : \rightarrow : \text{N} :: \text{N} :$                                                                                                                            | $\text{N} \equiv \text{N}$                                                                        | $\text{N}_2$    | Три загальні пари електронів; N тривалентний       |
| в | $\text{H} \cdot + \cdot \ddot{\text{F}} : \rightarrow \text{H} : \ddot{\text{F}} :$                                                                                                                                | $\text{H} - \text{F}$                                                                             | $\text{HF}$     | Одна загальна пара електронів; H і F одновалентні  |
| г | $\begin{array}{ccc} \text{H} & & \text{H} \\   & &   \\ \text{H} : \ddot{\text{N}} : + \square \text{H}^+ & \rightarrow & \text{H} : \ddot{\text{N}}^+ : \text{H} \\   & &   \\ \text{H} & & \text{H} \end{array}$ | $\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{H} - \text{N}^+ - \text{H} \\   \\ \text{H} \end{array}$ | $\text{NH}_4^+$ | Чотири загальні пари електронів; N чотиривалентний |

За характером перекривання електронних хмарин («орбіталей») ковалентний зв'язок поділяється на а-зв'язок і л-зв'язок. а-зв'язок утворюється за рахунок прямого перекривання електронних хмарин (уздовж прямої, що з'єднує ядра атомів), л-зв'язок — за рахунок бічного перекривання (по обидва боки від площини, у якій перебувають ядра атомів). •

За кількістю загальних електронних пар ковалентні зв'язки поділяються на такі:

- прості (одинарні) — одна пара електронів (а-зв'язок);
- подвійні — дві пари електронів (а-зв'язок і л-зв'язок);
- потрійні — три пари електронів (а-зв'язок і два л-зв'язки). Подвійні й потрійні зв'язки називаються кратними зв'язками.

Наведіть приклади сполук із кратними зв'язками.

За розподілом електронної густини між атомами, що зв'язуються, ковалентний зв'язок поділяється на неполярний і полярний. Неполярний зв'язок утворюється між однаковими атомами, полярний — між різними ( $\Delta\chi > 2$ ).

Що таке електронегативність?

**Електронегативність** — де міра здатності атома в речовині притягувати до себе загальні електронні пари.

Електронні пари полярних зв'язків зміщені в бік більш електронегативних елементів. Власне зсув електронних пар називається поляризацією зв'язку. Часткові (надлишкові) заряди, що утворюються в процесі поляризації, позначаються

$\delta^+$  і  $\delta^-$ , наприклад:  $\text{H}^{\delta+} \rightarrow \text{F}^{\delta-}$ .

Ковалентний зв'язок має спрямованість і насичуваність, а також здатність поляризуватися.

Для пояснення і прогнозування взаємного напрямку ковалентних зв'язків використовують модель гібридизації.

Наведіть приклади фізичних властивостей речовин з металевим зв'язком.

Метали (речовини з металевим зв'язком) дуже різноманітні за своїми фізичними властивостями.

Характерними фізичними властивостями металів є їхня висока електропровідність (на відміну від напівпровідників, зменшується з підвищенням температури), висока теплоємність і пластичність (у чистих металів).

У твердому стані майже всі речовини складаються з кристалів. За типом будови й типом хімічного зв'язку кристали («кристалічні ґратки») поділяють на *атомні* (кристали немoleкулярних речовин з ковалентним зв'язком), *йонні* (кристали йонних речовин), *молекулярні* (кристали молекулярних речовин з ковалентним зв'язком) і *металеві* (кристали речовин з металевим зв'язком).

### III. Керована практика

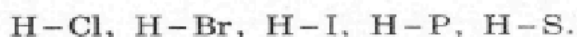
На розсуд учителя й залежно від підготовленості класу завдання можна використовувати для фронтальної, групової або індивідуальної роботи.

**Завдання 1.** Наведіть приклади речовин, які мають йонну, атомну й молекулярну кристалічні ґратки. Яка з цих речовин матиме найнижчу температуру плавлення, а яка — найвищу? Чому?

**Завдання 2.** Оксиген утворює хімічні зв'язки з Натрієм, Хлором, Нітрогеном і Цинком. Запишіть формули цих сполук, укажіть вид хімічного зв'язку й тип кристалічної ґратки. Поясніть, який зв'язок буде найменш полярним.

**Завдання 3.** З огляду на положення Оксигену, Сульфуру й Селену в періодичній системі укажіть вид хімічного зв'язку й тип кристалічних ґраток у сполуках цих елементів з Гідрогеном. Поясніть, у якій з цих сполук зв'язок найменш полярний.

**Завдання 4.** Який з хімічних зв'язків є найбільш полярним?



Поясніть, чому. Укажіть вид хімічного зв'язку.

**Завдання 5.** Наведіть приклади речовин, у яких Флуор утворює йонний, ковалентні полярний та неполярний зв'язки, укажіть тип кристалічних ґраток у цих сполуках.

**Завдання 6.** Метал масою 4,5 г, що має ступінь окиснення в сполуках +3, прореагував із хлоридною кислотою. При цьому виділився водень об'ємом 5,6 л (н. у.). Назвіть метал.

**Завдання 7.** Деякий метал масою 1,22 г у результаті взаємодії з хлором утворює сполуку масою 4,75 г. Ступінь окиснення цього металу в хлориді +2. Назвіть метал.

**Завдання 8.** У результаті взаємодії деякого металу масою 0,92 г з хлором одержали хлорид металу масою 2,34 г. Назвіть метал, якщо його ступінь окиснення в хлориді дорівнює +1.

**Завдання 9.** У результаті взаємодії деякого металу з водою в процесі нагрівання утворився оксид зі ступенем окиснення металу +2. Маса оксиду, що утворився, дорівнює 16,2 г, утвореної води — 0,4 г. Визначте, який метал було взято для реакції з водою.

### IV. Підбиття підсумків і висновки

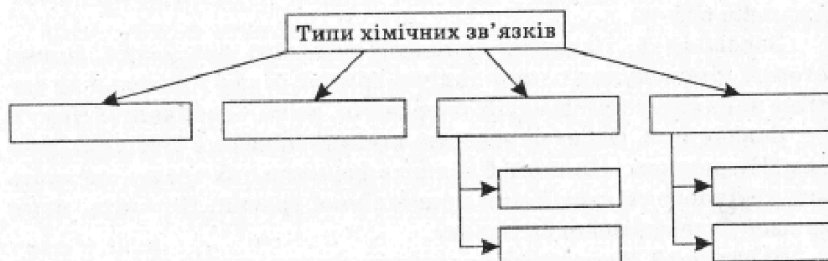
Оцінюємо роботу учнів, оцінки виставляємо за бажанням учнів.

### V. Домашнє завдання

Повторити теорію електролітичної дисоціації.

## Додаток

Схема 2



Ковалентний полярний ( $\Delta\chi$ ) — \_\_\_\_\_

Ковалентний неполярний ( $\Delta\chi$ ) — \_\_\_\_\_

Іонний ( $\Delta\chi$ ) — \_\_\_\_\_

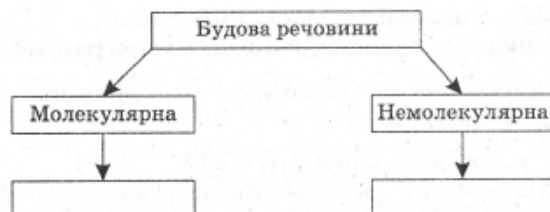
Металевий ( $\Delta\chi$ ) — \_\_\_\_\_

$\sigma$ -зв'язок — \_\_\_\_\_

$\pi$ -зв'язок — \_\_\_\_\_

### Типи гібридизації

| $sp$ | $sp^2$ | $sp^3$ |
|------|--------|--------|
|      |        |        |



### Типи кристалічних ґраток

| Тип кристалічної ґратки | Тип хімічного зв'язку | Фізичні властивості речовини | Приклади речовин |
|-------------------------|-----------------------|------------------------------|------------------|
| Молекулярний            |                       |                              |                  |
|                         |                       |                              |                  |
| Іонний                  |                       |                              |                  |
| Атомний                 |                       |                              |                  |
| Металевий               |                       |                              |                  |