

**06.04.2022**

**Група № 25**

**Хімія**

**Урок 19-20**

**Тема:** Залежність фізичних властивостей речовин від їхньої будови.

Контрольна робота №2 «Хімічний зв'язок і будова речовини»

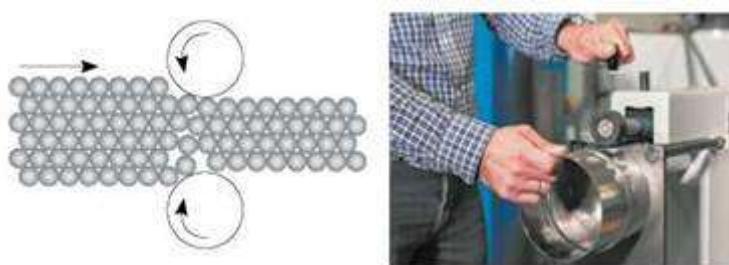
### **Матеріал до уроку**

#### **Металічні речовини:**

- у вузлах граток — катіони;
- тип зв'язку — металічний;
- пластичні (ковкі);
- добре проводять електричний струм та теплоту

Завдяки вільному пересуванню електронів для металів характерні електропровідність та теплопровідність.

Окремі шари йонів можна без наслідків пересувати один відносно одного, тому що в усіх вузлах кристалічних граток містяться катіони, які утримуються разом через притягання до «електронного газу». Цим зумовлена пластичність (ковкість) металів (мал.1).



**Мал.1. Шари в металічному кристалі легко зсуваються один відносно одного, що зумовлює пластичність металів**

Особливості взаємодії світла з вільними електронами на поверхні металічного кристала надають металічний блиск металам (мал.2).



## **Мал.2. Для металів характерний металічний блиск**

Зазвичай чим більше валентних електронів в атомів металічних елементів, тим міцніші кристалічні гратки, тим міцніший та твердіший метал, тим вища його температура плавлення (кіпіння).

## **Речовини йонної будови**

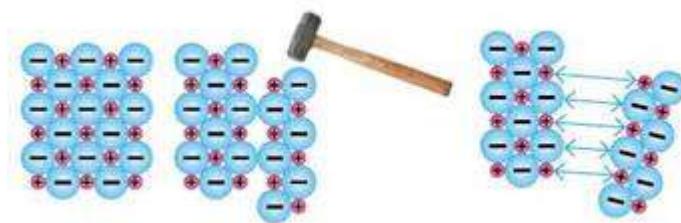
Йонні речовини мають кристалічні гратки, у вузлах яких розташовані різноміжно заряджені йони. Йонні кристалічні гратки характерні для речовин із йонним зв'язком — солей, лугів, основних та амфотерних оксидів ( $\text{NaCl}$ ,  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{CaO}$ ).

### **Йонні речовини:**

- у вузлах граток — йони (катіони й аніони);
- тип зв'язку — йонний;
- тверді, крихкі, нелеткі;
- тугоплавкі;
- деякі розчиняються у воді

Йонні сполуки за кімнатної температури тверді, а плавляться і киплять лише за високої температури. Це пояснюється тим, що йони в кристалі сильно притягуються один до одного, і, щоб зрушити їх, необхідно багато енергії.

Утім, незважаючи на твердість, йонні речовини крихкі. Це зумовлене будовою кристала: навіть незначний зсув наближає один до одного однотипно заряджені йони, і вони починають відштовхуватися. Наслідком цього є тріщини в кристалі й навіть його руйнування (мал.3).



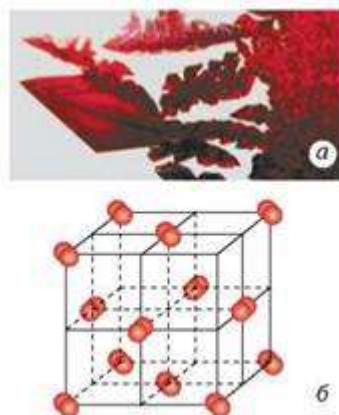
**Мал.3. У йонних речовинах зміщення шарів призводить до відштовхування одноіменно заряджених йонів та руйнування кристала**

Через те що йони в кристалічних гратках закріплені на певному місці й утримуються разом силами електростатичного притягання, йонні речовини не проводять електричний струм. Але якщо розплавити такі речовини або розчинити у воді, то йони стають рухливими, і тому розплави та розчини йонних сполук добре проводять електричний струм.

Будовою кристалічних граток пояснюється також те, що йонні сполуки нелеткі, тому вони не мають запаху.

### Речовини молекулярної будови

У вузлах молекулярних кристалічних граток розташовані молекули, що сполучені між собою слабкою міжмолекулярною взаємодією. Наприклад, лід складається з молекул води, а кристали брому — з двохатомних молекул брому Br<sub>2</sub> (мал.4).



**Мал.4. Кристали брому (а); у вузлах молекулярних кристалічних граток розташовані окремі молекули Br<sub>2</sub> (б)**

### Молекулярні речовини:

- у вузлах граток — молекули;
- слабка міжмолекулярна взаємодія;

- крихкі, леткі;
- легкоплавкі;
- розчиняються у воді та в інших розчинниках

Молекулярні кристалічні гратки характерні для речовин тільки з ковалентними зв'язками (полярними й неполярними). Вони властиві більшості органічних сполук, а також деяким неорганічним речовинам (кисню, хлору, азоту тощо).

Особливістю молекулярних речовин є те, що всередині молекул атоми сполучені дуже міцними ковалентними зв'язками, а самі молекули утримуються між собою слабкими міжмолекулярними взаємодіями. Таку структуру легко зруйнувати, тому речовини з молекулярними гратками крихкі, мають невисокі температури плавлення й кипіння.

Особливістю будови пояснюється також леткість молекулярних сполук, деякі з них мають характерний запах. Можна навіть стверджувати, що якщо речовина має запах, то це речовина молекулярної будови.

За звичайних умов багато речовин із молекулярними кристалічними гратками перебувають у рідкому (вода, сульфатна кислота, органічні розчинники тощо) або газуватому станах (озон, хлороводень, водень тощо). Деякі молекулярні речовини за нагрівання сублімують — переходят із твердого в газуватий стан, минаючи рідкий, наприклад, йод, вуглекислий газ, нафталін.

Речовини молекулярної будови здатні розчинятися. Деякі з них розчиняються у воді, інші — в органічних розчинниках.

Молекули не містять вільних носіїв електричного заряду, тому ані в рідкому, ані у твердому стані молекулярні речовини електричний струм зазвичай не проводять. Але деякі молекулярні речовини, зокрема органічні та неорганічні кислоти, у розчинах дисоціюють, тому їх розчини проводять електричний струм.

## **Речовини атомної будови**

У вузлах атомних кристалічних граток розташовані атоми, що сполучені один з одним міцними ковалентними зв'язками. Щоб зруйнувати ці ковалентні зв'язки, необхідна значна енергія. Цим пояснюється міцність атомного кристала та високі температури плавлення й кипіння речовин атомної будови. Такі речовини досить тверді, непластичні й некрихкі.

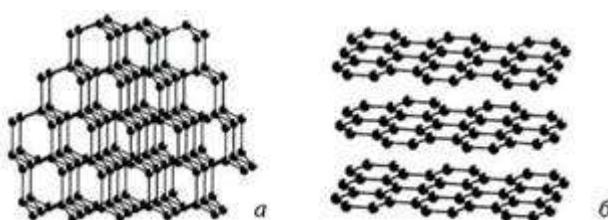
### **Речовини атомної будови:**

- у вузлах граток — окрім атомі;
- тип зв'язку — ковалентний;
- надзвичайно тверді, нелеткі;
- тугоплавкі;
- не розчиняються в жодному розчиннику

Будовою кристалічних граток зумовлена також нерозчинність цих речовин у воді та в інших розчинниках.

Класичним прикладом речовини атомної будови є алмаз — найтвердіша речовина з усіх відомих (мал.5, а).

Графіт також має атомні кристалічні гратки, але, на відміну від алмазу, у графіті атоми Карбону розташовані шарами, що слабко сполучені один з одним (мал.5, б). Завдяки цьому шари легко зсунути один відносно одного. Цим пояснюються «писальні» властивості графіту.



**Мал. 5. Атомні кристалічні гратки: а — алмазу; б — графіту**

Речовинами атомної будови є також германій, бор, кварц  $\text{SiO}_2$ , карборунд  $\text{SiC}$ .

### **Будова простих речовин і місце елементів у Періодичній системі**

Тип хімічного зв'язку в речовинах зумовлює будову і фізичні властивості твердих речовин. Оскільки тип хімічного зв'язку залежить від електронної конфігурації атомів, то закономірності в будові атомів елементів

позначаються на будові й фізичних властивостях простих речовин, утворених ними.

### Контрольна робота №2 «Хімічний зв'язок і будова речовини»

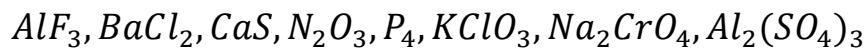
1. Ковалентним називають хімічний зв'язок, що утворюється: (1б)
  - a) іонами;
  - б) спільною електронною парою;
  - в) іонами та спільною електронною парою.
2. Ступінь окиснення атома Оксигену в оксидах дорівнює: (1б)
  - a) -2;
  - б) +1;
  - в) +2.
3. У вузлах іонних кристалічних граток розміщені: (1б)
  - a) позитивно заряджені іони металів;
  - б) негативно заряджені іони неметалів;
  - в) позитивно заряджені іони металів і негативно заряджені іони неметалів.
4. Ядро атома Алюмінію містить: (1 б)

A) 27 протонів і 13 нейтронів	Б) 13 протонів і 14 нейтронів
B) 14 протонів і 13 нейтронів	Г) 13 протонів і 27 нейтронів
5. Елемент з електронною формулою  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$  виявляє відповідно максимальний і мінімальний ступені окиснення: (1б)
  - a) +5 і -3;
  - б) +3 і +5;
  - в) +3 і -5;
  - г) -3 і +3.
6. Визначте вид хімічного зв'язку, тип кристалічних граток у сполуках: (1,5б)

$CH_4, HCl, ZnBr_2, KCl, H_3PO_4, Cl_2, O_2, C.$
7. Обчисліть кількість відданих або прийнятих електронів відповідно до схеми. Укажіть процеси окиснення й відновлення, а також окисник та відновник: (1б)
  - a)  $S^{+4} \rightarrow S^{-2}$ ;

- б)  $P^{+3} \rightarrow P^{+5}$ ;  
в)  $Mg^0 \rightarrow Mg^{+2}$ .

8. Визначте ступені окиснення всіх елементів у сполуках: (3б)



9. Цю сполуку називають звеселяючим газом і використовують у медицині для наркозу. До складу формули входять атоми Нітрогену і Оксигену. Ступінь окиснення Нітрогену +1. Складіть формулу газу.(2б)

10. Написати електронні і графічні формулі для таких хімічних елементів (C, Na, Li, O, N, H).

**Домашнє завдання:** виконати контрольну роботу та написати конспект.

За додатковими питаннями звертатися на електронну адресу  
[valusha886@gmail.com](mailto:valusha886@gmail.com)