**Дата: 22.04.2020**

**Група: Езв-82**

**Предмет: хімія**

**Тема : «Залежність фізичних властивостей речовин від їхньої будови»**

***Інструкція***

1. Ознайомитися з теоретичним матеріалом в підручнику П. Попель, Л. Крикля «Хімія» 11 клас §8.

<https://pidruchnyk.com.ua/470-hmya-popel-kriklya-11-klas.html>

1. Записати до зошита короткий конспект (обов’язково записати те, що виділено спеціальним фоном).
2. Пройти тестування за цим посиланням:

<https://naurok.com.ua/test/kristalichniy-i-amorfniy-stani-tverdih-rechovin-260438.html>

**Теоретичний матеріал**

**Речовини металічної будови**

У металах існує металічний зв'язок, який зумовлює загальні фізичні властивості металів та сплавів. Розміри всіх йонів однакові, тому катіони в металах упаковані максимально щільно й утворюють найпростіші кристалічні ґратки. Металічні структури утворюють як метали, так і деякі сполуки з металічним зв'язком, наприклад нітриди Титану та Хрому.

***Металічні речовини:***

*• у вузлах ґраток — 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 ґраток містяться катіони, які утримуються разом через притягання до «електронного газу». Цим зумовлена пластичність (ковкість) металів (мал. 10.1).



**Мал. 10.1. 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. 10.2).



**Мал. 10.2. Для металів характерний металічний блиск**

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

**Речовини йонної будови**

Йонні речовини мають кристалічні ґратки, у вузлах яких розташовані різнойменно заряджені йони (мал. 5.2 та 5.3, с. 27, 28). Йонні кристалічні ґратки характерні для речовин із йонним зв'язком — солей, лугів, основних та амфотерних оксидів (NaCl, NaNO3, K2SO4, KOH, NaOH, CaO).

***Йонні речовини:***

*• у вузлах ґраток — 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 однойменно заряджені йони, і вони починають відштовхуватися. Наслідком цього є тріщини в кристалі й навіть його руйнування (мал. 10.3, с. 48).



**Мал. 10.3. У йонних речовинах зміщення шарів призводить до відштовхування однойменно заряджених йонів та руйнування кристала**

Через те що йони в кристалічних ґратках 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 ґраток пояснюється також те, що йонні сполуки нелеткі, тому вони не мають запаху.

**Речовини молекулярної будови**

У вузлах молекулярних кристалічних ґраток розташовані молекули, що сполучені між собою слабкою міжмолекулярною взаємодією. Наприклад, лід складається з молекул води, а кристали брому — з двохатомних молекул брому Br2 (мал. 10.4).



**Мал. 10.4. Кристали брому (а); у вузлах молекулярних кристалічних ґраток розташовані окремі молекули Br2 (б)**

***Молекулярні речовини:***

*• у вузлах ґраток — молекули;*

*• слабка міжмолекулярна взаємодія;*

*• крихкі, леткі;*

*• легкоплавкі;*

*• розчиняються у воді та в інших розчинниках*

Молекулярні кристалічні ґратки 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 ґратками 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 ґратками перебувають у рідкому (вода, сульфатна кислота, органічні розчинники тощо) або газуватому станах (озон, хлороводень, водень тощо). Деякі молекулярні речовини за нагрівання сублімують — переходять 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 ґраток 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 ґраток — окремі атоми;*

*• тип зв'язку — ковалентний;*

*• надзвичайно тверді, нелеткі;*

*• тугоплавкі;*

*• не розчиняються в жодному розчиннику*

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

Класичним прикладом речовини атомної будови є алмаз — найтвердіша речовина з усіх відомих (мал. 10.5, а).

Графіт також має атомні кристалічні ґратки, але, на відміну від алмазу, у графіті атоми Карбону розташовані шарами, що слабко сполучені один з одним (мал. 10.5, б). Завдяки цьому шари легко зсунути один відносно одного. Цим пояснюються «писальні» властивості графіту.



**Мал. 10.5. Атомні кристалічні ґратки: а — алмазу; б — графіту**

Речовинами атомної будови є також германій, бор, кварц SiO2, карборунд 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.

З малюнка 10.6 видно, що на початку періодів розташовані металічні елементи, які утворюють прості речовини з металічними кристалічними ґратками. Завершують кожний період неметалічні елементи, які утворюють прості речовини з молекулярними кристалічними ґратками. Елементи, що розташовані в середині періоду (як металічні, так і неметалічні), утворюють прості речовини з атомними кристалічними ґратками.



**Мал. 10.6. Місце s- і p-елементів у Періодичній системі та типи кристалічних ґраток простих речовин, які вони утворюють**

