

Тема: Хімічний зв'язок і будова речовини.

Вивчення нового матеріалу

Хімічний зв'язок — це взаємодія атомів, що зумовлює існування двох- та багатоатомних частинок (молекул, йонів, кристалів).

Розрізняють такі типи хімічного зв'язку: ковалентний, йонний, металічний та водневий (схема 2).

Схема 2. Типи хімічного зв'язку



Хоча різні типи зв'язку суттєво відрізняються один від одного, але в них є одна важлива спільна властивість: вони утворюються завдяки електростатичному притягання протилежно заряджених частинок. У молекулах позитивно заряджені ядра атомів притягуються до негативно заряджених електронів спільної електронної пари, завдяки чому між атомами існує ковалентний зв'язок. Взаємодія протилежно заряджених йонів зумовлює існування речовин з йонним зв'язком. На електростатичній взаємодії ґрунтується також існування металічного та водневого зв'язків.

Ковалентний зв'язок

Під час утворення хімічного зв'язку атоми прагнуть набути завершеного зовнішнього електронного рівня (як у атомів інертного елемента). Одним зі способів досягнення такого стану є об'єднання неспарених електронів у спільні електронні пари, що належать обом атомам.

Хімічний зв'язок, що виникає в результаті утворення спільних електронних пар, називають ковалентним.

Розгляньмо процес утворення зв'язку в молекулі фтору F_2 . Атом Флуору містить на зовнішньому рівні сім електронів — три електронні пари й один неспарений електрон. До завершення зовнішнього рівня атому Флуору бракує одного електрона, тому два атоми Флуору об'єднуються в молекулу таким способом, утворюючи між собою одинарний зв'язок:



У разі взаємодії двох атомів, кожний з яких має кілька неспарених електронів, одночасно утворюється кілька спільних електронних пар. В атомі Оксигену на зовнішньому рівні є шість електронів: дві електронні пари і два неспарені електрони. Ці неспарені електрони беруть участь в утворенні двох спільних електронних пар:



Завдяки цьому кожний атом Оксигену отримує завершений зовнішній енергетичний рівень із восьми електронів (октет). Такий хімічний зв'язок називають подвійним і позначають двома рисками. Число спільних електронних пар між атомами характеризує кратність зв'язку.

Полярний і неполярний ковалентний зв'язок

Ковалентний зв'язок може утворитися як між однаковими, так і між різними атомами. Однакові атоми, звичайно, однаково притягують електрони, отже, в молекулах простих речовин, утворених атомами неметалічних елементів, наприклад у молекулах фтору й водню, спільна електронна пара однаково притягується до обох атомів і належить їм обом однаковою мірою. Такий ковалентний зв'язок називають неполярним.

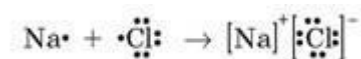
Атоми різних елементів притягують електрони з різною силою. Це призводить до зміщення спільної електронної пари в бік атома з більшою електронегативністю. Як наслідок на ньому з'являється надлишковий негативний заряд (δ^-), а на іншому атомі, навпаки, з'являється певний позитивний заряд (δ^+). Наприклад, у молекулі гідроген флуориду:



Такий ковалентний зв'язок називають **полярним**. За значеннями електронегативностей елементів (див. форзац 1) можна визначити тип ковалентного зв'язку: чим більшою є різниця електронегативностей (ЕН), тим більш полярним є зв'язок (мал. 2.1).

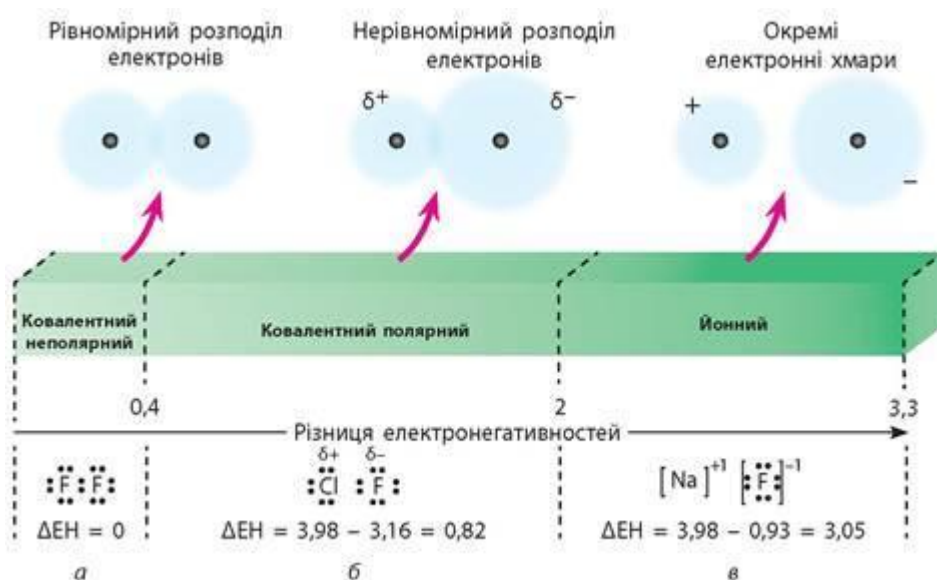
Йонний зв'язок

У речовинах з йонним зв'язком частинки не з'єднані жорстко одна з одною спільною електронною парою, а притягуються силами електростатичної взаємодії:



Хімічний зв'язок, що виникає в результаті притягання протилежно заряджених йонів, називають **йонним**.

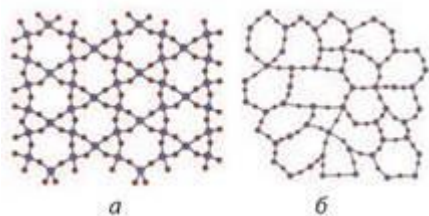
Йонний зв'язок утворюється між атомами елементів зі значною різницею електронегативностей. Зазвичай він існує в речовинах, утворених типовими металічними та неметалічними елементами. Умовно вважають, що зв'язок є йонним, якщо різниця електронегативностей двох елементів більша за 2 (мал. 2.1, с. 13).



Мал. 2.1. Залежність типу зв'язку від різниці електронегативностей елементів: а — ковалентний неполярний; б — ковалентний полярний; в — йонний

Будова твердих речовин та їхні властивості

Більшість речовин, що нас оточують, за звичайних умов перебувають у твердому агрегатному стані. За внутрішньою будовою й фізичними властивостями розрізняють два стани твердих речовин — аморфний і кристалічний (мал. 2.2).



Мал. 2.2. а — кварц SiO_2 має кристалічну структуру; б — кварцове скло з таким самим хімічним складом перебуває в аморфному стані

Аморфні речовини не мають чіткої просторової структури, а утворені з неупорядковано розташованих частинок (атомів, молекул, йонів). За будовою аморфні речовини нагадують рідини.

Переважає більшість твердих речовин мають кристалічну будову. Кристалічний стан характеризується впорядкованим розташуванням частинок. У кристалічних речовинах частинки, з яких побудовані кристали, розміщені в просторі в чіткому порядку й утворюють просторові кристалічні ґратки.

Залежно від типу частинок, що утворюють кристал, та від типу хімічного зв'язку між ними розрізняють чотири типи кристалічних ґраток: металічні, йонні, молекулярні й атомні. Тип кристалічних ґраток значною мірою зумовлює фізичні властивості речовин (табл. 6).

Таблиця 6. Кристалічні ґратки та властивості речовин*

Характеристика речовини	Тип кристалічних ґраток		
	Йонні	Молекулярні	Атомні
Тип хімічного зв'язку	Йонний	Ковалентний (полярний і неполярний) у молекулах та слабка взаємодія між молекулами	Ковалентний (полярний і неполярний)
Агрегатний стан за звичайних умов	Тверді речовини	Гази, рідини або легкоплавкі тверді речовини	Тверді речовини
Фізичні властивості			
Температури плавлення та кипіння	Високі	Низькі	Дуже високі
Леткість	Нелеткі	Леткі, можуть мати запах	Нелеткі
Твердість, пластичність	Тверді, крихкі, непластичні	Крихкі, непластичні	Дуже тверді, непластичні, крихкі
Здатність проводити електричний струм	У твердому стані не проводять, а розплави та розчини — проводять	У твердому стані не проводять, розчини деяких (наприклад, гідроген галогенідів) проводять	Більшість не проводять, деякі — провідниками (графіт) або напівпровідниками (германій)
Розчинність	Багато з них розчиняються у воді	Розчиняються у воді або в інших розчинниках	Не розчиняються у воді та в інших розчинниках
Речовини	Солі, гідроксиди та оксиди металічних елементів	Із ковалентним неполярним зв'язком: O_2 , Cl_2 , Br_2 , S тощо; із ковалентним полярним: HF , HCl , HBr , HI , H_2O , CO_2 , NH_3 тощо	Із ковалентним неполярним зв'язком: алмаз, графіт тощо; із ковалентним полярним: крісталичний алюміній оксид

Домашнє завдання:



1. Опрацювати конспект та переглянути відео за посиланням:
<https://www.youtube.com/watch?v=1doEvAGkEa4>
2. Виконайте завдання (дайте відповіді на запитання), сфотографуйте і відправте на пошту: anmay@i.ua

Питання:

1. ґратка , в вузлах якої знаходяться як полярні, так і неполярні молекули.
2. типові представники цієї ґратки - солі.
3. ґратка , в вузлах якої знаходяться йони і атоми металів, в середині вільні електрони, що належать всьому кристалу.
4. ґратка , в вузлах якої знаходяться йони
5. ґратка , в вузлах якої знаходяться окремі атоми, що сполучаються між собою ковалентними зв'язками.
6. Представниками цієї ґратки є прості речовини: бор, карборунд, кремній .
7. Представниками цієї ґратки є – інертні гази, лід, сухий лід та інші.
8. Учасники міжпланетної експедиції виявили на поверхні планети Марс копалини твердої білої речовини. За н.у. вона легко перейшла у газоподібний стан і виявилась безбарвною та без запаху, важче за повітря. Дослідження показали, що в результаті взаємодії сполуки з лугом утворюється біла сіль. А після того, як до добутої сілі долили хлоридну кислоту знову виділився вихідний газ. Що за речовину виявили на поверхні Марсу?
9. Німецька зброя - вбивця ФАУ-2 працювала з використанням цієї речовини. Отримана в 1818 році французьким хіміком Луї - Жаком Тенаром і названа "окислена вода". Використовують в американських космічних кораблях для отримання двох важливих для життя речовин.
- 10.Ця проста речовина є алотропною модифікацією Оксигену. Її назва перекладається «пахучий». Нестійкий газ блакитного кольору з різким «металічним запахом». В природі зустрічається у верхніх шарах атмосфери.

Бережіть себе та близьких!

