

Практичне заняття № 6

ІОННИЙ ЗВ'ЯЗОК. ПОЛЯРНІСТЬ ХІМІЧНОГО ЗВ'ЯЗКУ. ПОЛЯРНІСТЬ МОЛЕКУЛ. МІЖМОЛЕКУЛЯРНА ВЗАЄМОДІЯ.

Завдання для самостійної роботи студентів

Механізм утворення іонного зв'язку, його властивості: ненасичуваність та ненапрявленість. Будова іонних сполук. Іонні радіуси. Поляризація іонів та їх поляризуюча дія, вплив цих факторів на властивості сполук.

Полярність хімічного зв'язку. Ефективні заряди атомів та ступені окиснення. Залежність полярності зв'язку від електронегативності атомів.

Полярність молекул. Дипольний момент, його залежність від полярності зв'язку та просторової будови молекул. Здатність молекул до поляризації.

Міжмолекулярна взаємодія та її вплив на утворення конденсованого стану речовин. Орієнтаційна, індукційна та дисперсійна взаємодії, їх зв'язок з полярністю та здатністю молекул до поляризації.

Контрольні запитання і задачі

1. Поясніть механізм утворення йонного зв'язку. Які енергетичні ефекти відповідають кожній стадії утворення йонної сполуки?

2. Поясніть, чому йонний зв'язок ненасичуваний та ненапрявлений (порівняти з ковалентним).

3. Чи мають йонні сполуки молекулярну структуру, чому? Як побудовано кристалічну решітку йонних сполук? Наведіть приклади.

4. У яких випадках утворюється йонний зв'язок? Чи може йонний зв'язок бути 100%-м? Чому?

5. Знайдіть, використовуючи значення електронегативностей, ступінь окиснення вказаного елемента в його сполуках:

а) кисню в H_2O , H_2O_2 , BaO_2 , OF_2 , O_3 ;

б) карбону в CS_2 , CH_3OH , CH_4 , C_2H_2 , Al_4C_3 , C_3N_4 ;

в) нітрогену в NH_3 , NH_2OH , N_2H_4 , HNO_3 , $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$, NCl_3 ;

г) фосфору в H_3PO_2 , H_3PO_3 , P_2O_5 , $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, PI_3 ;

д) хлору в Cl_2 , HCl , HClO , HClO_3 , Cl_2O_7 , $\text{Ba}(\text{ClO}_2)_2$.

6. Визначте ефективні заряди атомів у молекулах, якщо всі зв'язки в цих молекулах одинарні та на 20 % іонні: а) AB ; б) AB_2 ; в) AB_3 ; г) AB_4 .

7. Поясніть, чи є полярними молекули, проаналізувавши їх будову та полярності окремих хімічних зв'язків:

- а) H_2O та CO_2 ; б) C_6H_6 та $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$; в) CO_2 та SCO ;
г) HCN та NCCN ; д) NH_3 та BCl_3 ; е) CH_4 та CH_3Cl .

8. Наведені іони розташуйте в порядку зростання поляризуючого впливу, у порядку зростання здатності до поляризації; поясніть послідовності:

- а) Br^- , Cl^- , I^- , F^- ; б) K^+ , Na^+ , Cs^+ , Rb^+ ;
в) Na^+ , Al^{3+} , Mg^{2+} , Si^{4+} ; г) Ca^{2+} , Mg^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+} .

9. Для заданого ряду молекул поясніть, як і чому змінюється:

- полярність хімічних зв'язків, полярність молекул та значення дипольних моментів; - здатність молекул до поляризації; - енергія орієнтаційної взаємодії; - енергія дисперсійної взаємодії:

- а) HCl , HBr , HI ; б) H_2S , H_2Se , H_2Te ; г) CH_4 , SiH_4 , GeH_4 .

Який з видів міжмолекулярної взаємодії переважає і чому, як змінюється температура кипіння в цих рядах?

10. Поясніть, як виникає водневий зв'язок. Наведіть приклади речовин з водневим зв'язком.

11. Наведіть приклади утворення міжмолекулярного та внутрішньо-молекулярного водневого зв'язку.

12. Як водневий зв'язок впливає на фізичні властивості та структуру речовин? Наведіть приклади.

13. Поясніть з точки зору поляризації іонів, як і чому змінюється температура плавлення в рядах:

- а) CsCl , CsBr , CsI ; б) NaCl , MgCl_2 , AlCl_3 ; в) CaF_2 , CaCl_2 , CaBr_2 .