

Завдання для домашньої підготовки до заняття № 11

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

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 взаємодія, їх зв'язок з полярністю та здатністю молекул до поляризації.

Водневий зв'язок, його особливості. Міжмолекулярний та внутрішньомолекулярний водневий зв'язок, його вплив на властивості молекул.

Запитання та задачі

1. Поясніть механізм утворення іонного зв'язку. Які енергетичні ефекти відповідають кожній стадії утворення іонної сполуки.

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

3. Чи мають іонні сполуки молекулярну структуру, чому? Як побудована кристалічна ґратка іонних сполук, наведіть приклади?

4. Поясніть, як визначається енергія кристалічної ґратки за а) циклом Борна-Габера, б) за формулою Борна-Ланде.

5. В яких випадках утворюється іонний зв'язок? Чи може іонний зв'язок бути 100%-ним, чому?

6. Знайдіть, використовуючи значення електронегативності, ступінь окиснення вказаного елемента в його сполуках:

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

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

в) азоту 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 .

7. 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 .

8. Поясніть, чи є полярними молекули, проаналізувавши їх будову та полярності окремих хімічних зв'язків: а) H_2O та CO_2 ; б) HCN та NCCN ; в) NH_3 та BCl_3 , г) CH_4 та CH_3Cl ; д) C_6H_6 та $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$, є) CO_2 та SCO :

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.

Який з видів міжмолекулярної взаємодії переважає і чому, як змінюються в цих рядах температури кипіння

а) HCl , HBr , HI ;

б) H_2S , H_2Se , H_2Te ;

в) PH_3 , AsH_3 , SbH_3 ;

г) CH_4 , SiH_4 , GeH_4 .

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

11. Наведіть приклади утворення міжмолекулярного та внутрішньомолекулярного водневого зв'язку.

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

13. Наведені далі іони розташуйте в порядку зростання поляризуючого впливу; в порядку зростання здатності до поляризації; поясніть наведені 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+} .

14. Поясніть з позицій поляризації іонів, як і чому змінюється температура топлення в рядах:

а) CsCl , CsBr , CsJ ;

б) NaCl , MgCl_2 , AlCl_3 ;

в) CaF_2 , CaCl_2 , CaBr_2 .