

ПИТАННЯ ДО ЕКЗАМЕНУ ІЗ КРИСТАЛОХІМІЇ

1. Предмет та завдання сучасної кристалохімії, її місце в системі природничих наук. Кристалографія.
2. Особливості кристалічного стану. Кристалічні речовини. Монокристали. Полікристали.
3. Поняття симетрії. Операції симетрії (закриті та відкриті).
4. Елементи симетрії (центр симетрії (інверсії), поворотна вісь n порядку, площина симетрії, дзеркально-поворотні осі, інверсійні осі).
5. Закриті елементи симетрії: центр інверсії, площина симетрії, вісь симетрії (розглянути на прикладі куба).
6. Позначення елементів симетрії просторових решіток.
7. Поняття про групи симетрії. Точкові групи симетрії. 32 класи симетрії.
8. Сім кристалографічних систем (сингоній). Три категорії сингоній: нижча, середня, вища.
9. Примітивні або прості решітки. Складні просторові решітки: об'ємноцентрована, базоцентрована та гранецентрована кубічні решітки.
10. 14 решіток Браве.
11. Основні закономірності та завдання X-променевого аналізу.
12. Умови дифракції X-променів. Рівняння Вульфа-Брегга.
13. Атомні та йонні радіуси. Системи атомних та йонних радіусів.
14. Закономірності зміни розмірів йонів у кристалах.
15. Йонний зв'язок та енергія кристалічної ґратки. Цикл Борна-Габера як експериментальний спосіб визначення енергії йонної решітки.
16. Ковалентний зв'язок. Основні характеристики ковалентного зв'язку: насиченість, напрямленість, кратність. Енергія ковалентного зв'язку.
17. Координаційне число як важлива структурна характеристика типових ковалентних кристалів. Правило Юм-Розері.
18. Просторова орієнтація ковалентних зв'язків в залежності від типу гібридизації. Типи координаційних поліедрів.
19. Донорно-акцепторний зв'язок як різновид ковалентного зв'язку. Механізм його утворення (на прикладі сфалериту ZnS , піриту FeS_2).
20. Металічний зв'язок. Ознаки металічного зв'язку.
21. Молекулярний зв'язок. Дисперсійні, орієнтаційні та індукційні сили взаємодії, їх енергії та вплив на властивості молекул.
22. Водневий зв'язок, його особливості. Структура льоду. Приклади кристалів з водневим зв'язком.
23. Залежність властивостей кристалів від типу та енергії хімічного зв'язку їх атомів.
24. Кристали з проміжними типами зв'язку. Гомодесмічні та гетеродесмічні структури. Класи гетеродесмічних структур.
25. Йонні радіуси. Системи йонних радіусів.
26. Зв'язок розмірів атомів і йонів з їх місцезнаходженням у Періодичній системі елементів. Явище лантаноїдного стиснення.
27. Координаційні числа та координаційні поліедри. Правило Юм-Розері для ковалентних кристалів.

28. Залежність координаційного числа від співвідношення радіусів катіона та аніона. Геометричні межі стійкості структур з різними координаційними числами.
29. Теорія щільних упаковок атомів. Кубічна та гексагональна щільні упаковки.
30. Кількісне визначення щільності упаковки. Тетраедричні та октаедричні порожнини.
31. Морфотропія, поліморфізм та ізоморфізм, співвідношення між ними.
32. Ізоморфізм. Ізоморфні та ізоструктурні кристали. Ізоморфні суміші та тверді розчини.
33. Класифікація ізоморфізму: ізовалентний та гетеровалентний.
34. Типи ізовалентного заміщення.
35. Гетеровалентне заміщення без зміни загальної кількості атомів та зі зміною.
36. Ізоморфізм з відніманням та вкоріненням.
37. Основні правила ізоморфізму. 15 % критерій Гольдшмідта. Вельми досконалий, досконалий та обмежений ізоморфізм.
38. Правило полярності Гольдшмідта.
39. Міжатомні відстані ізоморфних сумішей. Правило Вегарда. Правило Ретгерса.
40. Поліморфізм. Класифікація поліморфізму. Монотропні та енантіотропні поліморфні перетворення.
41. Основні типи кристалічних структур простих та складних речовин.
42. Структурний тип флюориту CaF_2 .
43. Структурний тип магнію.
44. Структурний тип сфалериту ZnS .
45. Структурний тип міді.
46. Структурний тип $\alpha\text{-Fe}$.
47. Структурний тип NaCl .
48. Структурний тип CsCl .
49. Структурний тип алмазу.
50. Структурний тип перовскіту CaTiO_3 .