

# ПИТАННЯ ДО ЕКЗАМЕНУ ІЗ НЕОРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ

(для студентів напрямку «хімія»)

## ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ НЕОРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ

(I семестр)

1. Предмет неорганічної хімії та її завдання. Найважливіші розділи неорганічної хімії (теоретична, синтетична, прикладна). Роль хімії в природних процесах, процесах життєдіяльності і у виробництві.
2. Основні положення і поняття атомно-молекулярної теорії.
3. Хімічні реакції. Необхідні умови для проходження реакцій. Ознаки хімічної реакції. Класифікація хімічних реакцій.
4. Закон Авогадро та висновки з нього. Густина газу. Відносна густина газу.
5. Закон збереження маси та енергії. Рівняння Ейнштейна.
6. Закон сталості складу Пруста. Сполуки постійного і змінного складу.
7. Хімічний еквівалент. Молярна маса та молярний об'єм еквівалентної речовини. Закон еквівалентів.
8. Модель атома Томсона. Планетарна модель будови атома Резерфорда.
9. Рентгенівські спектри. Закон Мозлі. Атомні спектри. Спектр випромінювання атома Гідрогену.
10. Основні ідеї квантової механіки. Постулати Нільса Бора.
11. Протонно-нейтронна модель ядра (Іваненко, Гапон, Гейзенберг). Ізотопи, ізотони, ізобари.
12. Хвильова теорія будови атома. Подвійна природа електрону.
13. Атомна орбіталь. Характеристика стану електрона квантовими числами. Розподіл електронів на енергетичних рівнях і підрівнях.
14. Принцип Паулі і ємність електронних рівнів та підрівнів.
15. Правило Гунда і послідовність заповнення атомних орбіталей електронами.
16. Правило Клечковського (правило найменшого запасу енергії).
17. Стабільні і нестабільні електронні конфігурації. Явище «провалу електрону».
18. Періодичний закон як основа хімічної систематики і розвитку неорганічної хімії.
19. Хімічний елемент як об'єкт дослідження Періодичного закону і Періодичної системи елементів.
20. Загальні електронні формули s-, p-, d-, f-елементів, скорочені та повні електронні формули.
21. Атомні характеристики. Розміри атомів і йонів. Лантанідне стиснення.
22. Енергетичні характеристики атомів. Енергія йонізації атомів. Енергія спорідненості до електрона. Поняття про електронегативність елементів.
23. Ступінь окисації хімічних елементів за періодами і підгрупами Періодичної системи елементів.
24. Розвиток уявлень про хімічний зв'язок. Теорії Косселя і Льюїса.
25. Суть хімічного зв'язку за Гайтлером і Лондоном.
26. Причини утворення хімічного зв'язку. Природа хімічного зв'язку. Основні типи хімічного зв'язку.
27. Ковалентний зв'язок, умови його утворення.
28. Метод валентних зв'язків, основні положення.
29. Кратність зв'язку. Способи перекривання електронних орбіталей.  $\sigma$ -,  $\pi$ - та  $\delta$ - зв'язки.
30. Полярність зв'язку. Полярні і неполярні молекули. Дипольний момент молекул.
31. Прості типи гібридизації:  $sp$ ,  $sp^2$ ,  $sp^3$ ,  $sp^3d$ ,  $sp^3d^2$  (на прикладі атомів Берилію, Бору, Карбону, Нітрогену, Оксигену, Сульфуру, Хлору, Ксенону).
32. Основні положення теорії молекулярних орбіталей (МО).
33. Енергетичні діаграми молекул. Визначення порядку (кратності) зв'язків.
34. Йонний зв'язок. Координаційне число йону в кристалі.
35. Поляризуєча дія і здатність до поляризації йонів; чинники, які впливають на них.
36. Водневий зв'язок. Напрявленість водневого зв'язку. Енергія і довжина водневого зв'язку.
37. Металічний зв'язок.
38. Зонна теорія твердого тіла. Типи твердих тіл з позиції зонної теорії.
39. Міжмолекулярна взаємодія. Сили Ван-дер-Ваальса.
40. Класифікація неорганічних сполук за їх складом, хімічними та функціональними ознаками.
41. Оксиди. Типи оксидів. Хімічний зв'язок в оксидах.

42. Способи добування оксидів. Хімічні властивості оксидів.
43. Концепції кислот–основ. Кислотно-основна теорія Арреніуса. Протолітична теорія Бренстеда-Лоурі. Теорія сольвосистем (Франклін, Кеді). Електронна теорія Льюїса. Теорія жорстких та м'яких кислот і основ Пірсона.
44. Кислоти. Класифікація кислот. Номенклатура кислот. Отримання та хімічні властивості.
45. Основи. Номенклатура основ. Добування основ та хімічні властивості.
46. Солі. Типи солей. Номенклатура солей. Отримання солей. Хімічні властивості.
47. Основні поняття координаційної хімії (комплексна сполука, аддукт, центральна частинка, ліганд, донорний атом, координаційна сфера, координаційне число, дентатність).
48. Типи координаційних сполук. Сучасна номенклатура, просторова будова координаційних сполук.
49. Ліганди координаційних сполук.
50. Класифікація комплексних сполук. Хелатні комплекси. Поліядерні комплекси. Клатрати.
51. Дисоціація комплексів. Константа дисоціації й константа нестійкості.
52. Хімічний зв'язок в координаційних сполуках.
53. Теорія валентних зв'язків. Гібридизація орбіталей центрального атома при утворенні октаедричних, тетраедричних і квадратних комплексів. Внутрішньоорбітальні та зовнішньоорбітальні комплекси.
54. Теорія кристалічного поля (ТКП). Низькоспінові і високоспінові комплекси. Спектрохімічний ряд лігандів.
55. Ізомерія координаційних сполук.
56. Розчини. Класифікація розчинів. Розчинення як фізико-хімічний процес. Сольватація: фізична та хімічна. Протонні та апротонні розчинники.
57. Особливі властивості води як розчинника. Гідрати. Кристалогідрати.
58. Розчинність речовин. Коефіцієнт розчинності. Вплив природи розчиненої речовини і розчинника, температури і тиску на розчинність речовин.
59. Розчини насичені, ненасичені, пересичені, концентровані і розбавлені.
60. Розчинність твердих речовин. Криві розчинності.
61. Розчинність рідин. Критична температура розчинення.
62. Розчинність газів. Залежність розчинності газів від температури та тиску. Закон Генрі.
63. Способи вираження кількісного складу розчинів.
64. Теорія електролітичної дисоціації Арреніуса. Електроліти і неелектроліти.
65. Механізм дисоціації. Сольватація (гідратація) йонів в розчині (фізична та хімічна).
66. Сильні і слабкі електроліти. Константа і ступінь дисоціації електролітів. Закон розбавлення Оствальда.
67. Константа дисоціації води. Йонний добуток.
68. Водневий показник середовища (рН). Гідроксильний показник середовища (рОН). Методи вимірювання рН. Кислотно-основні індикатори.
69. Важкорозчинні електроліти. Добуток розчинності і розчинність речовин. Умови осадження та розчинення осаду електроліту.
70. Обмінні реакції між йонами у водних розчинах.
71. Гідроліз солей. Ступінь гідролізу. Константа рівноваги реакції гідролізу.
72. Залежність оксидаційно-відновних функцій атомів елементів від їх розташування в Періодичній системі.
73. Найголовніші сполуки в оксидаційно-відновних реакціях в лабораторіях та в промисловості. Оксидаційно-відновна двоїстість.
74. Класифікація оксидаційно-відновних реакцій (ОВР).
75. Складання оксидаційно-відновних реакцій за формальним принципом (електронний баланс) та за принципом йонно-електронних напіврівнянь.
76. Чинники, які визначають напрям і глибину протікання оксидаційно-відновних процесів.