

ЗАТВЕРДЖЕНО:



ДЗ «Львівський національний
університет імені Тараса Шевченка»
С. В. Савченко

ПРОГРАМА
фахового вступного випробування
спеціальність – «Хімія»
Освітній ступінь – магістр

Частина 1. Загальна хімія.

1. Теорія хімічної будови. Ковалентний зв'язок, властивості. Метод валентних зв'язків та молекулярних орбіталей. Гібридизація атомних орбіталей. Електронегативність. Інші види хімічного зв'язку, їх властивості.
2. Основи квантової механіки. Ядерна модель атома та електронної оболонки за Бором. Рівняння Шрєдінгера, квантові числа, їх фізичний сенс. Форми електронних орбіталей.
3. Будова багатоелектронних атомів. Принцип Паулі. Правило Гунда. Правило Клейковського. Зв'язок структури атома з положенням в періодичній таблиці.
4. Будова атомного ядра. Елементарні складові (частки). Ізотопи, ізотони. Радіоактивність, основні види розпаду. Період полурозпаду.
5. Основи атомно-молекулярного вчення. Хімічні елементи та речовини. Закони: постійності складу, кратних відносин, Авогадро, об'ємних відносин, еквівалентів. Визначення атомних, молекулярних та молярних мас.
6. Формулювання періодичного закону Д.І. Менделєєвим та сучасне трактування. Періодична система елементів. Значення.
7. Кінетика хімічних реакцій. Визначення швидкості реакції, закон діючих мас. Залежність швидкості від різних факторів. Вплив температури на швидкість реакції: правило Вант-Гоффа, рівняння Арєніуса. Енергетична діаграма хімічного перетворення.
8. Хімічна рівновага. Умови встановлення, зсув рівноваги, принцип Ле-Шательє. Фактори зсуву рівноваги.
9. Термохімія. Класифікація реакцій за тепловими ефектами. Термохімічні рівняння. Ентальпія. Закон Геса та слідства з нього.
10. Хімічна термодинаміка. Термодинамічні величини, внутрішня енергія та ентальпія. Енергія Гібса. Основні закони термодинаміки та слідства з них.
11. Розчини, характеристика, процес розчинення. Способи вираження складу розчинів. Насиченість, розчинність, добуток розчинності.
12. Теорія електролітичної дисоціації. Механізм дисоціації речовин з різним типом зв'язку. Ступінь, константа дисоціації.
13. Теорія сильних та слабких електролітів. Уявний ступінь дисоціації, іонна сила розчину.

14. Дисоціація води. Добуток розчинності води, водневий показник. Межа застосування водневого показника. Вплив кислотності середовища на протікання хімічних перетворень.

15. Гідроліз солей. Зворотній та повний гідроліз. Значення в природі.

16. Окислювально відновні реакції, їх класифікація. Ступінь окислення. Найважливіші окисники та відновники. Електронний баланс та метод напівреакцій.

17. Хімічні джерела електричного струму. Електродні процеси, гальванічні елементи. Ряд стандартних електродних потенціалів. Принцип роботи літій-іонних акумуляторів.

18. Електроліз. Закони електролізу, катодні та анодні процеси, перенапруження. Промислове використання електролітичних процесів.

19. Каталіз, його типи та види. Механізм дії каталізатора. Гомогенний та гетерогенний каталіз. Енергетична діаграма каталітичного процесу. Промислове використання каталізаторів. Каталітичні отрути.

Частина 2. Органічна хімія

20. Класифікація і номенклатура органічних сполук. Тривіальна, радикало-функціональна, систематична номенклатура. Номенклатура циклічних сполук.

21. Квантово-хімічні основи теорії хімічного зв'язку. Хімічний зв'язок в молекулах органічних речовин. Теорія гібридизації. σ - і π -зв'язки.

22. Взаємний вплив атомів в органічних сполуках. Електронні ефекти: індуктивний, мезомерний, гіперкон'югація. Резонансні структури.

23. Ізомерія органічних сполук. Структурна, геометрична, оптична, конфірмаційна. Способи зображення тривимірних структур у двовимірному просторі: моделі, стереохімічні формули, проєкції Ньюмена, Фішера, Хеуорса.

24. Стереοізомерія. Визначення асиметрії. Абсолютна та відносна конфігурація. R, S – система визначення абсолютної конфігурації.

25. Кислотність і основність органічних сполук за Бренстедом-Лоурі та за Льюїсом. Типи органічних кислот та основ.

26. Класифікація органічних реакцій за механізмами. Типи проміжних активних часток: карбокатиони, карбаніони, радикали, карбени.

27. Насичені вуглеводні. Газоподібні, рідкі, тверді парафіни. Основні реакції парафінів: галогенування, дегідрування, окислення, ізомеризація. Механізм реакцій, каталізатори. Використання парафінів.

28. Ненасичені вуглеводні, методи отримання і виділення. Основні реакції ненасичених вуглеводнів. Каталізатори, механізми реакцій. Використання олефінів для отримання альдегідів, кислот, спиртів, гліколей і мономерів для виробництва високомолекулярних сполук. Сучасні способи отримання ацетилену.

29. Ароматичні вуглеводні, їх джерела, методи отримання та виділення. Номенклатура ароматичних вуглеводнів. Основні реакції: алкілування, гідрування, окислення. Вплив замісників в ароматичному кільці на направлення реакцій. Використання бензену, толуену і ксиленів.

30. Аміни. Електронна і просторова будова. Класифікація. Отримання амінів. Кислотно-основні властивості. Порівняння основних властивостей

первинних, вторинних та третинних амінів. Реакції по атому нітрогену: алкілювання, ацилювання. Дія азотистої кислоти.

31. Електронна будова альдегідів і кетонів. Вплив карбонілу на рухливість гідрогену, енолізація. Кислотність і основність карбонільних сполук. Хімічні властивості. Реакції приєднання, нуклеофільний механізм, кислотний каталіз. Особливості протікання реакцій з синільною кислотою, з гідросульфідом натрію, зі спиртами, з амоніаком та його похідними. Реакції конденсації. Лужний та кислотний каталіз. Залежність умов проведення конденсації від будови карбонільних та метиленових компонентів.

32. Окислювально-відновні реакції альдегідів і кетонів. Порівняння реакційної здатності альдегідів і кетонів в реакціях окислення і відновлення. Взаємодія з іонами срібла, міді, реакція Тищенко (механізм аутооксидації, роль каталізаторів). Методи отримання карбонільних сполук.

33. Електронна будова карбоксильної групи. Кислотні властивості, константи іонізації, вплив вуглеводного радикалу на виявлення кислотних властивостей. Реакції нуклеофільного заміщення, механізм лужного та кислотного каталізу, можливі побічні реакції, вплив будови субстрата і реагента. Вплив карбоксильної групи на властивості вуглеводного радикалу. Реакція галогенування (Геля-Фольгарда-Зелінського) в аліфатичних кислотах. Методи синтезу монокарбонових кислот.

34. Функціональні похідні карбонових кислот (ангідриди, хлорангідриди, естери, аміді). Порівняння реакційної здатності похідних карбонових кислот в реакціях нуклеофільного заміщення (напрямок і сила індуктивного й мезомерного ефекту). Реакції гідролізу, амонілізу, алкоголізу, ацидолізу. Рухливість α -гідрогену, активність похідних кислот як СН кислот.

35. Дикарбонові кислоти. Взаємний вплив карбоксильних груп, порівняння констант іонізації щавелевої, малонової, янтарної і глютарової кислот. Реакції по карбоксильній групі. Особливі властивості кислот (відношення до нагрівання). Малоновий естер. Електронна будова, сила СН-кислоти. Синтез моно- й дикарбонових кислот на основі малонового естера.

36. Оксикарбонові кислоти. Електронна будова і хімічні властивості. Реакції по спиртовому гідроксилу й карбоксильній групі, вплив гідроксильної групи в α -, β -, γ - положеннях на кислотні властивості. Особливі властивості. Розщеплення під дією концентрованої сірчаної кислоти і відношення α -, β -, γ -, δ -оксикислот до нагрівання.

Частина 3. Біологічна хімія.

37. Амінокислоти. Синтез α -, β -, γ -амінокислот. Амфотерність. Утворення біполярних іонів і внутрішніх комплексних солей. Реакції, що йдуть по аміно- та карбоксильній групам. Різна поведінка при нагріванні α -, β -, γ -амінокислот. Лактам-лактимна таутомерія. Оптична активність α -амінокислот, їх біологічна роль.

38. Амінокислотний склад білків. Структура білкової молекули. Фізико-хімічні властивості і класифікація білків. Застосування протеїногенних амінокислот в народному господарстві.

39. Склад та класифікація нуклеїнових кислот. Структура ДНК в кристалічному стані. Біологічне значення НК. Значення моно- і динуклеотидів.
40. Ферменти. Будова ферментів. Механізм дії та класифікація ферментів. Застосування ферментів в народному господарстві.
41. Характеристика вітамінів та їх значення. Вітаміни – складова частина коферментів. Застосування вітамінів в народному господарстві.
42. Вуглеводи, їх класифікація та характеристика класів. Характеристика окремих представників різних класів вуглеводів та значення їх в життєзабезпеченні.
43. Характеристика класу ліпідів, їх класифікація. Прості та складні ліпіди. Складові частини ліпідів, поширення в живих організмах. Локалізація в клітині. Значення ліпідів в процесах життєзабезпечення.
44. Залози внутрішньої секреції та гормони, які в них синтезуються. Значення окремих гормонів в обміні. Тканинні гомони та низькомолекулярні біорегулятори. Застосування гормонів в народному господарстві.
45. Біологічні мембрани. Структура і функції мембран. Значення мембран в транспорті та обміні речовин.
46. Загальне уявлення про обмін речовин і енергії в клітині та організмі.
47. Перетравлення та всмоктування вуглеводів. Шляхи використання вуглеводів.
48. Дихотомічний шлях використання вуглеводів. Анаеробне розщеплення вуглеводів. Види бродіння.
49. Аеробне окиснення вуглеводів. Дихотомічний та апотомічний шляхи окиснення. Біологічне окиснення. Мітохондрії як місце утворення енергії.
50. Реакції гліюконеогенезу. Синтез складних вуглеводів.
51. Перетравлення та всмоктування ліпідів. Шляхи використання ліпідів.
52. Розщеплення високомолекулярних кислот як джерело енергії. Синтез основних частин ліпідів в клітині.
53. Обмін ліпоїдів. Синтез холестерину.
54. Біологічна цінність білків. Перетравлення білків та всмоктування амінокислот. Гниття білків у ЖКТ.
55. Загальний метаболізм амінокислот: трансамінування, дезамінування. Взаємоперетворення амінокислот.
56. Використання амінокислот, як джерело біологічно активних сполук.
57. Метаболізм окремих амінокислот. Використання безазотистого залишку амінокислот.
58. Кінцеві продукти розпаду амінокислот. Зв'язування аміаку в організмі, та виведення його з організму.
59. Біосинтез білків. Регуляція синтезу білку, теорія Жакоба і Моно.
60. Розпад нуклеїнових кислот. Деструкція азотистих основ.
61. Біосинтез нуклеозидів, нуклеотидів, нуклеїнових кислот. Регуляція синтезу НК.
62. Вміст та розподіл води в організмі та клітинах. Водно – сольовий обмін.