

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Одеський національний університет імені І.І.Мечникова
Факультет хімії та фармації

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова приймальної комісії

Ректор ОНУ імені І.І.Мечникова

проф. Труба В.І.

« 26 » лютого 2021 р.



ПРОГРАМА СПІВБЕСІДИ

для здобувачів освітнього ступеня «МАГІСТР»
за спеціальністю 102 Хімія на базі освітнього ступеня «Бакалавр»
та ОКР спеціаліст іншого напрямку підготовки

Ухвалено рішенням Вченої ради
факультету хімії та фармації
Протокол № 8 від 24.02.2021 р

Декан факультету хімії та фармації
 **Менчук В.В.**

ПРОГРАМА СПІВБЕСІДИ

1. Електронна оболонка атому. Основні положення квантової (хвильової) механіки. Рівняння хвилі де Бройля; принцип невизначеності Гейзенберга. Рівняння Шредингера.
2. Квантові числа, s,p,d,f-орбіталі. Заповнення атомних орбіталей електронами (приклади для малих та великих періодів). Принцип Паулі, правило Хунда, правило Клячковського.
3. Періодична система Д.І.Менделєєва як класифікація елементів відповідно до електронних структур атомів.
4. Ковалентний зв'язок. Метод валентних зв'язків (теорія Гейтлера та Лондона). Спінова теорія валентності.
5. Основи методи молекулярних орбіталей для гомоядерних двохатомних молекул. Зв'язуючі, незв'язуючі та антизв'язуючі. МО. Енергетичні діаграми.
6. Основи методу молекулярних орбіталей для гетероядерних двохатомних молекул II періоду. Енергетичні діаграми для гетероядерних молекул.
7. Загальна характеристика комплексів (октаедр, плоский квадрат, тетраедр) з конфігурацією d^n ($n=1-10$) з точки зору теорії кристалічного поля. Фактори, що впливають на розщеплення кристалічним полем: природа ліганду, окисний стан металу та тип присутніх d-електронів. Прикладні аспекти теорії кристалічного поля.
8. Утворення зв'язків в комплексних сполуках. Основні положення методу валентних зв'язків. Типи гібридизації. Діаграми комплексів за методом валентних зв'язків (лінійний, квадрат, тетраедр, октаедр).
9. Описання комплексів за методом молекулярних орбіталей. Діаграма молекулярних орбіталей тетраедру та октаедру.
10. Загальна характеристика галогенів. Ступені окислення та найважливіші сполуки. Добування, фізичні та хімічні властивості простих речовин та сполук. Застосування осаджувального титрування для визначення галогенідів. Реакції виявлення хлорид-, бромід- і іодид-іонів.
11. Загальна характеристика халькогенів. Ступені окислення та найважливіші сполуки. Добування, фізичні та хімічні властивості простих речовин та сполук. Сутність гравіметричного аналізу. Осаджування і вагова форми. Механізм та умови утворення осадів. Реакції виявлення сульфат-, сульфід- і сульфід-іонів.
12. Азот, фосфор. Електронна будова атомів, характерні ступені окислення, найважливіші сполуки. Порівняльна характеристика властивостей, хімічної активності простих речовин, водневих сполук та кислот. Реакції виявлення нітрат-, нітрит- та фосфат-іонів.
13. Загальна характеристика лужних металів. Ступені окислення та найважливіші сполуки. Добування, фізичні та хімічні властивості простих речовин та сполук. Застосування методу емісійної полуменевої фотометрії для визначення лужних металів. Реакції виявлення катіонів натрію та калію.
14. Загальна характеристика елементів VIB групи. Ступені окислення та найважливіші сполуки. Добування, фізичні та хімічні властивості простих речовин та сполук. Реакції виявлення хрому (III) і хрому (VI).
15. Манган. Характерні ступені окислення та найважливіші сполуки. Зміна кислотно-основних та окислювально-відновних властивостей сполук у ряді ступенів окислення. Окислювально-відновні реакції (ОВР). Електрохімічний потенціал. Рівняння Нернста. Фактори, які впливають на напрямок перебігу ОВР. Приклади окисно-відновного титрування.

16. Загальна характеристика елементів ІВ групи. Ступені окислення та найважливіші сполуки. Добування, фізичні та хімічні властивості простих речовин та сполук. Застосування йодометричного титрування для визначення купруму (ІІ).

17. Загальна характеристика елементів ІІВ групи. Ступені окислення та найважливіші сполуки. Добування, фізичні та хімічні властивості простих речовин та сполук. Комплексонометричне визначення вмісту солей цинку.

18. Загальна характеристика елементів сімейства заліза. Ступені окислення та найважливіші сполуки. Добування, фізичні та хімічні властивості простих речовин та сполук. Виявлення катіонів феруму, кобальту і ніколу реакціями утворення комплексів з органічними і неорганічними реагентами.

19. Загальна характеристика методів розділення та концентрування (екстракція, хроматографія, осадження і співосадження). Їх класифікація, метрологічні характеристики, застосування в якісному та кількісному аналізі.

20. Молекулярна абсорбційна спектроскопія. Основний закон світлопоглинання, його математичне та графічне відображення. Реакції, які використовують у фотометрії. Застосування спектрофотометрії в хімічному аналізі.

21. Сутність атомно-емісійної та атомно-абсорбційної спектроскопії. Основні закони та спектрально-аналітичні процеси. Атомізатори. Застосування в практиці хімічного аналізу.

22. Константа рівноваги в гомогенних та гетерогенних середовищах. Протолітична теорія кислот та основ. Розрахунок рН в водних розчинах протолітів. Буферні системи. Сутність та застосування протолітометрії (кисотно-основного титрування).

23. Загальна характеристика електрохімічних методів аналізу. Сутність, основні закони та метрологічні характеристики потенціометричного, кулонометричного, кондуктометричного аналізів та вольтамперометрії. Прикладні аспекти електрохімічного аналізу.

24. Формулювання та математичний запис першого начала термодинаміки. Практичне застосування першого начала термодинаміки (розрахунок величин A , Q , ΔU , ΔH для різних процесів, теплового ефекту хімічних реакцій при стандартній та інших температурах).

25. Формулювання та математичний запис другого начала термодинаміки. Практичне застосування другого начала термодинаміки (розрахунок зміни ентропії для різних процесів і хімічних реакцій, прогнозування можливості перебігу процесу в ізольованих системах).

26. Вільна енергія системи (F і G), її зв'язок з роботою. Прогнозування можливості перебігу процесів в закритих системах.

27. Узагальнене рівняння першого і другого начал термодинаміки для відкритих систем. Хімічний потенціал. Його зв'язок з характеристичними функціями. Прогнозування можливості перебігу процесів у відкритих системах.

28. Хімічна рівновага. Константи хімічної рівноваги. Розрахунок термодинамічних характеристик (ΔG , ΔF , ΔH , ΔU , ΔS) рівноважного процесу.

29. Фазова рівновага в однокомпонентних системах. Термодинаміка агрегатних переходів (рівняння Клаузіуса-Клапейрона). Практичне застосування рівняння Клаузіуса-Клапейрона.

30. Вплив температури на швидкість хімічних реакцій. Розрахунок енергії активації і передекспоненціального множника на основі кінетичних даних; розрахунок зміни ентальпії та ентропії на основі теорії хімічної кінетики.

31. Каталіз, основні особливості каталітичних реакцій. Види каталізу (гомогенний, гетерогенний і ферментативний). Мультиплетна теорія гетерогенного каталізу Баландина.

32. Види гальванічних елементів, розрахунок їх ЕРС (рівняння Нернста). Практичне застосування метода потенціометрії.

33. Подвійний електричний шар (ПЕШ): механізми його виникнення. Основні моделі будови ПЕШ. Електрокінетичний потенціал. Пояснення виникнення ПЕШ на поверхні електродів та колоїдних частинок.

34. Поверхня поділу фаз. Вільна поверхнева енергія. Поверхневий натяг (силова та енергетична трактовка), його залежність від температури. Парахор. Встановлення структури молекули за даними парахору.

35. Поверхневі явища. Термодинаміка поверхневих явищ (фундаментальне рівняння адсорбції Гіббса). Приклади застосування фундаментального рівняння адсорбції Гіббса

36. Адсорбція на межі поділу фаз тверде тіло-газ. Адсорбційні взаємодії. Теорія адсорбції Ленгмюра, Поляні, БЕТ. Адсорбенти та їх характеристики.

37. Методи синтезу та хімічні властивості алканів. Механізм вільнорадикальних реакцій заміщення в алканах (S_R).

38. Методи синтезу та хімічні властивості алкенів. Механізм електрофільного приєднання до алкенів (A_E). Правило Марковнікова та його виключення. Приєднання бромоводню до алкенів за механізмом A_R (ефект Хараша).

39. Способи добування та хімічні властивості алкадієнів. Особливості механізму електрофільного приєднання (A_E) до кон'югованих алкадієнів (1,2- та 1,4- приєднання), кінетичний та термодинамічний контроль.

40. Способи добування та хімічні властивості алкінів. Схожість та відмінність в хімічній поведінці алкінів у порівнянні з алкенами.

41. Будова бензену. Ароматичність, правило Хюккеля. Способи добування та хімічні властивості аренів. Механізм реакції електрофільного заміщення в аренах (S_E). Орієнтуюча дія замісників в ароматичному ядрі.

42. Способи добування та хімічні властивості галогенопохідних. Конкуренція реакцій нуклеофільного заміщення (S_N1 та S_N2) і елімінування ($E1$ та $E2$).

43. Ізомерія, номенклатура, класифікація гідроксилпохідних вуглеводнів. Способи одержання та хімічні властивості спиртів та фенолів.

44. Електронна будова карбонільної групи. Альдегіди і кетони. Способи добування та хімічні властивості. Механізм нуклеофільного приєднання (A_N) до карбонільної групи.

45. Монокарбонові кислоти та їхні похідні. Будова, класифікація і номенклатура. Методи добування та хімічні властивості карбонових кислот.

46. Класифікація, ізомерія, номенклатура амінів. Електронна будова аміногрупи. Способи синтезу та хімічні властивості амінів. Реакції солей діазонію.

47. Аліфатичні гідроксикислоти. Номенклатура і класифікація. Хімічні властивості та способи добування. Уявлення про стереохімію гідроксикислот.

48. Номенклатура і класифікація амінокислот. Природні амінокислоти, стереохімія і конфігурація. Кислотно-основні властивості амінокислот і залежність їх від рН середовища, бетаїни. Ізоелектрична точка. Методи добування амінокислот.

49. Моносахариди. Стереїзомери, конфігураційні ряди моноз. Кільчасто-ланцюгова таутомерія, мутаротація. Хімічні властивості моноз.

50. Загальні поняття та визначення по курсу «Високомолекулярні сполуки», поняття про середні молекулярні маси полімерів та полі дисперсність.

51. Закономірності радикальної ланцюгової полімеризації, аналіз основного рівняння полімеризації.

52. Процеси поліконденсації, одержання та властивості важливих композиційних матеріалів.

53. Термомеханічні криві полімерів, їх фізичні стани та властивості.

54. Процеси кополімеризації, властивості кополімерів, важливіші представники промислових кополімерів.