



ВОПРОСЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ
по учебной дисциплине «ХИМИЯ»
Раздел III «ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»
Раздел IV «ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ»
для студентов специальности
6-05-0811-05 Защита растений и карантин

Курс 1 АТФ

Семестр II

Уч. год 2023-2024

1. Предмет органической химии. Классификация органических соединений. Теория химического строения А.М. Бутлерова и ее последующее развитие.
2. Структурная изомерия. Стереосомерия. Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений и его связь с реакционной способностью.
3. Понятие о механизме реакций. Сопряжение двойных связей. Понятие о резонансе. Полярность и поляризуемость связей. Индуктивный и мезомерный эффекты. Электрофильные и нуклеофильные реагенты.
4. Гомолитический и гетеролитический разрыв связей. Понятие о радикале, карбокатионе и карбанионе. Реакции радикального замещения. Реакции электрофильного и нуклеофильного замещения и присоединения.
5. Алканы. Циклоалканы. Природные источники алканов (нефть, природный газ). Способы получения из галогенпроизводных, непредельных углеводородов. Физические и химические свойства алканов. Реакции замещения (галогенирование, нитрование, сульфохлорирование) и реакция с разрывом цепи (окисление, крекинг).
6. Алкены. Диены. Изомерия цепи и положения двойных связей, цис-, транс- изомерия. Способы получения из галогенпроизводных, спиртов, алканов. Физические свойства. Химические свойства. Правило Марковникова. Перекисный эффект Хараша. Реакция окисления по Вагнеру. Озонирование. Полиэтилен. Полипропилен.
7. Бутадиен-1,3 (дивинил), изопрен. Промышленный синтез и применение. Электрофильный механизм присоединения галогенов и галогенводородов. Полимеризация диенов. Понятие о природном каучуке. Синтетический каучук.
8. Алкины. Способы получения ацетиленов. Электронное строение. Химические свойства: гидрирование, присоединение галогенов и галогенводородов, гидратация по Кучерову, присоединение по карбонильной группе, димеризация и тримеризация.
9. Арены. Ароматичность. Физические свойства. Методы получения. Химические свойства. Электрофильное замещение, согласованная и несогласованная ориентация. Реакции присоединения к бензольному кольцу: гидрирование, присоединение галогена (гексахлоран). Реакции галогенирования в ядро и боковую цепь. Реакции окисления гомологов бензола.
10. Галогенпроизводные углеводородов. Классификация и изомерия. Общие способы получения. Химические свойства моногалогенпроизводных алканов: замещение галогена на водород, гидроксил, аминогруппу и нитрильную группу. Дихлорэтан, хлороформ, фреоны, их применение. Тефлон, силикон. Применение галогенпроизводных.
11. Терпены и стероиды. Природные источники изопреноидов. Живица. Канифоль. Скипидар. Понятие о терпенах и эфирных маслах. Моноциклические терпены: лимонен, ментол. Бициклические терпены. Понятие о стероидах: стеринны, желчные кислоты, стероидные гормоны.
12. Спирты. Классификация. Способы получения. Химические свойства спиртов. Окисление первичных, вторичных и третичных спиртов. Дегидратация и дегидрирование. Метиловый и этиловый спирты, их получение и значение.
13. Двухатомные спирты (гликоли). Получение. Химические свойства.
14. Трехатомные спирты. Глицерин. Способы получения. Глицераты. Глицериды. Продукты окисления глицерина. Понятие о многоатомных спиртах. Эритриты. Пентиты. Гекситы. Непредельные спирты: виниловый и аллиловый спирты.
15. Фенолы. Природные источники и способы получения фенолов из ароматических углеводородов, их галогенпроизводных и аминов. Взаимное влияние радикала и функциональной группы. Бромирование, нитрова-



ние и окисление фенола. Качественные реакции. Нитрофенолы, их получение, свойства и значение. Пикриновая кислота.

16. Двухатомные фенолы: пирокатехин, резорцин, гидрохинон; их строение, свойства и значение. Взаимное превращение «хинон-гидрохинон». Хингидрон. Трехатомные фенолы: пирогаллол, флороглюцин, оксигидрохинон, витамин Е.

17. Простые эфиры. Строение, номенклатура и изомерия простых эфиров. Способы получения. Физические и химические свойства простых эфиров.

18. Альдегиды и кетоны. Способы получения. Химические свойства альдегидов и кетонов. Реакция с аммиаком, гидразином, фенилгидразином, семикарбазидом. Реакции с участием α -водородного атома: галогенирование, альдольная и кротоновая конденсация. Окисление альдегидов и кетонов. Сходство и различия альдегидов и кетонов.

19. Ароматические альдегиды и кетоны: бензальдегид, ацетофенон и бензофенон. Витамины группы К. Применение в технике, сельском хозяйстве и медицине.

20. Карбоновые кислоты: классификация и методы получения. Физические и химические свойства кислот.

21. Функциональные производные карбоновых кислот: соли, галогенангидриды, сложные эфиры, амиды, нитрилы. Хлорирование кислот. Пальмитиновая и бензойная кислоты. Стеариновая кислота. Ароматические кислоты. Нахождение в природе.

22. Дикарбоновые кислоты. Щавелевая, малоновая, янтарная, глутаровая и адипиновая кислоты. Особые свойства метиленовой группы малонowego эфира. Ангидриды дикарбоновых кислот. Фталевая кислота. Терифталевая кислота и синтетическое волокно на ее основе.

23. Непредельные кислоты. Акриловая кислота, ее эфиры, нитрил. Метакриловая кислота. Оргстекло. Фумаровая и малеиновая кислоты. Олеиновая, линолевая, линоленовая кислоты. Эруковая кислота, ее нахождение в природе.

24. Оксикислоты: изомерия и получение оксикислот. Реакции по гидроксильной и карбонильной группам. Дегидратация α , β и γ -оксикислот. Лактиды. Лактоны. Представители оксикислот: гликолевая, молочная, яблочная, винные кислоты, лимонная кислота. Сегнетова соль и реактив Фелинга. Фенолкарбоновые кислоты. Салициловая кислота.

25. Альдегидо- и кетокислоты. Одноосновные альдегидо- и кетокислоты: глиоксилевая, пировиноградная, ацетоуксусная и левулиновая. Получение. Химические свойства. Реакции восстановления, превращение в аминокислоты. Ацетоуксусный эфир.

26. Сложные эфиры. Получение из кислот (этерификация), хлорангидридов и ангидридов. Понятие о механизме реакций этерификации, переэтерификация.

27. Липиды. Жиры. Состав и строение. Классификация жиров. Химические свойства: омыление, гидрогенизация. Прогоркание жиров. Превращение жидких жиров в твердые. Техническая переработка и использование.

28. Олифа, сиккативы, мыла. Детергенты. Синтетические моющие средства, проблема уничтожения их отходов. Сложные липиды. Фосфолипиды: лецитины и кефалины. Состав и строение. Биологическое значение.

29. Углеводы. Моносахариды. Классификация по числу углеродных атомов, по характеру карбонильной группы. Альдопентозы (рибоза, дезоксирибоза, ксилоза) и альдогексозы (глюкоза, манноза, галактоза), их строение. Фруктоза как представитель кетоз. Строение и свойства, отличие от глюкозы.

30. Структурная изомерия (положения карбонильной группы) моносахаридов. D и L - ряды. Проекционные формулы Фишера. Таутомерия. Мутаротация. Пирозная и фуранозная формы. Аномеры. Формулы Хеурса и конформационные формулы. Полуацетальный (гликозидный) гидроксил.

31. Характерные особенности полуацетального гидроксила. Гликозиды. Восстановление, окисление и ацилирование. Уроновые и сахарные кислоты. Эпимеризация. Аскорбиновая кислота.

32. Олигосахариды. Восстанавливающие дисахариды: мальтоза, лактоза, целлобиоза. Их образование и строение. Невосстанавливающие дисахариды (сахароза). Образование и строение. Гидролиз. Инвертный сахар.

33. Полисахариды. Крахмал, гликоген. Строение и свойства. Гидролиз крахмала. Инулин: строение, гидролиз и значение. Целлюлоза (клетчатка). Строение и химические свойства. Эфиры целлюлозы. Гидролиз целлюлозы и его использование. Понятие о пектиновых веществах.

34. Амины. Классификация аминов, их номенклатура. Получение и физические свойства. Химические свойства аминов. Солеобразование, алкилирование, ацилирование, действие азотистой кислоты.



35. Диамины. Аминоспирты: этаноламин, холин, их строение. Ацетилхолин. Хлорхолинхлорид. Амины ароматического ряда. Получение из нитросоединений по реакции Зинина. Химические свойства. Взаимное влияние радикала и функциональной группы. Солеобразование, алкилирование, ацилирование аминогруппы. Реакция с азотистой кислотой первичных ароматических аминов (диазотирование)

36. Амиды. Номенклатура и получение из кислот, галогенангидридов, сложных эфиров и нитрилов. Химические свойства: гидролиз, дегидратация, восстановление. Ацетамид. Полиакриламид, свойства и применение.

37. Амиды угольной кислоты. Карбаминовая кислота. Применение ее производных в качестве пестицидов. Мочевина. Получение, свойства и применение. Биурет.

38. Аминокислоты. Классификация, изомерия и распространение в природе. Способы получения из галогензамещенных кислот, альдегидов и кетонов, альдегидо- и кетокислот. Физические и химические свойства.

39. Амфотерная природа аминокислот, изоэлектрическая точка. Действие азотистой кислоты и формалина. Реакции с нингидрином. Образование хелатов. Биохимическое декарбоксилирование, дезаминирование. Отношение α -, β - и γ -аминокислот к нагреванию.

40. Отдельные представители: глицин, аланин, валин, лейцин, изолейцин, серин, треонин, цистеин, цистин, метионин. Представители диаминомонокарбоновых кислот: лизин, аргинин (орнитин). Физические и химические свойства.

41. Диакарбоновые аминокислоты: аспарагиновая и глутаминовая кислоты и их амиды (аспарагин, глутамин). Физические и химические свойства.

42. Ароматические аминокислоты: пролин, оксипролин, триптофан, гистидин. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Физические и химические свойства.

43. Белки и пептиды. Распространение в природе. Классификация белков. Строение. Образование из аминокислот. Аминокислотный состав. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белковых молекул.

44. Многообразие белков и их роль в природе. Физические и химические свойства. Осаждение, изоэлектрическая точка. Кислотный и ферментативный гидролиз. Качественные реакции.

45. Классификация и ароматичность гетероциклических соединений. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом: пиррол, фуран, тиофен, их взаимное превращение. Способность к реакциям электрофильного замещения, ацидофобность (на примере пиррола).

46. Основность пиррола и пирролидина. Пиррол как структурная единица порфиринов. Понятие о строении хлорофилла и гема.

47. Индол, ароматичность его строения, реакционная способность. Триптофан и продукты его метаболизма: триптамин, индолилуксусная кислота (гетероауксин).

48. Пиридин как представитель шестичленных азотистых гетероциклов. Ароматичность. Основные свойства пиридина. Никотиновая кислота, никотинамид (витамин РР).

49. Понятие об алкалоидах. Понятие об антибиотиках. Гетероциклы с двумя гетероатомами. Имидазол. Его важнейшие производные: гистидин, гистамин. Пиримидин. Производные пиримидина: цитозин, урацил, тимин; их таутомерные формы. Пуриновый как ароматический гетероцикл. Реакционная способность пурина. Производные пурина: аденин, гуанин; их таутомерные формы. Кофеин. Мочевая кислота.

50. Нуклеиновые кислоты. Нуклеопротеиды. Нуклеиновые кислоты, их состав. Общая классификация (ДНК, РНК). Нуклеотиды, нуклеозиды. Первичная структура нуклеиновых кислот. Правило Чаргаффа. Вторичная структура нуклеиновых кислот. Комплементарные основания. Биологическое значение.

51. Агрегатные состояния вещества. Фаза. Фазовые переходы. Понятие о мезофазе. Равновесие между фазами для чистых веществ. Диаграмма состояния. Состояние вещества: газообразное, твердое, жидкое, плазма.

52. Газообразное состояние. Уравнение состояния идеального газа. Парциальное давление. Закон Дальтона. Кинетическая теория газов. Реальные газы. Уравнение состояния реальных газов. (Уравнение Ван-дер-Ваальса). Конденсация газов и критическое состояние.

53. Твердое состояние. Кристаллические системы. Типы кристаллических решеток. Аморфное состояние. Жидкое состояние и его особенности. Жидкие кристаллы.

54. Плазма и ее виды.

55. Предмет химической термодинамики. Термодинамическая система и внешняя среда. Состояния системы, параметры состояния, экстенсивные и интенсивные свойства. Функции состояния. Термодинамические процессы.



56. Энергия и ее виды. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики. Энтальпия. Связь между внутренней энергией и энтальпией.

57. Термохимия. Тепловой эффект реакции. Стандартное состояние и энтальпия образования вещества. Закон Г.И. Гесса и его следствия. Применение закона Гесса к расчету тепловых эффектов.

58. Второй закон термодинамики. Энтропия, ее изменение в обратимых и необратимых процессах. Энтропия изолированной, закрытой и открытой системы. Энтропия в биологических системах.

59. Третий закон термодинамики. Свободная энергия при постоянном давлении (энергия Гиббса). Свободная энергия и направление химических реакций. Понятие об экзергонических и эндергонических реакциях. Изменение свободной энергии при изменении температуры и давления.

60. Соотношение между термодинамическими функциями. Понятие о химическом потенциале. Константа химического равновесия и ее связь с изменением свободной энергии.

61. Разбавленные растворы. Законы Рауля. Понижение давления насыщенного пара растворителя над раствором. Температуры замерзания и кипения разбавленных растворов. Криоскопия. Эбулиоскопия.

62. Осмос. Осмотическое давление разбавленных растворов. Закон Вант-Гоффа. Определение осмотического давления растворов криоскопическим методом. Биологические процессы и осмос. Изотонический коэффициент. Отклонение свойств растворов электролитов от законов Рауля и Вант-Гоффа.

63. Слабые электролиты. Равновесие в растворах слабых электролитов. Константа диссоциации. Расчет pH в растворах кислот и щелочей. Константы гидролиза. Расчет pH водных растворов солей. Сильные электролиты. Активность, коэффициент активности. Ионная сила растворов.

64. Буферные системы, их состав и механизм действия. Расчет pH буферных систем, влияние различных факторов на pH буферных систем. Буферная емкость, влияние различных факторов на буферную емкость. Биологическое значение буферных систем.

65. Проводники первого и второго рода. Электродные процессы. Двойной электрический слой и его строение. Электроды и их классификация. Электродные потенциалы, стандартный потенциал. Ряд напряжений. Уравнение электродного потенциала Нернста.

66. Классификация электродов. Электроды первого рода. Электроды второго рода. Окислительно-восстановительные электроды. Электроды индикаторные (измерительные) и электроды сравнения.

67. Обратимые и необратимые гальванические элементы. ЭДС гальванических элементов и их измерение. Термодинамика гальванических элементов. Химические цепи. Концентрационные цепи. Диффузионный потенциал и методы его устранения. Биологические мембраны, мембранный потенциал, их роль в жизни растений и животных.

68. Скорости движения ионов. Удельная электрическая проводимость, ее зависимость от различных факторов. Молярная электрическая проводимость, ее зависимость от разбавления. Молярная электрическая проводимость при бесконечном разбавлении. Закон независимости движения ионов (закон Кольрауша). Электролитическая подвижность ионов.

69. Определение степени и константы диссоциации слабых электролитов, коэффициента электрической проводимости сильных электролитов и произведения растворимости малорастворимых электролитов.

70. Кондуктометрическое титрование. Применение методов электрической проводимости для определения влажности сельскохозяйственной продукции и почв.

71. Потенциометрия. Стекланный электрод с водородной функцией. Потенциометрический метод измерения pH. Потенциометрическое титрование. Ионоселективные электроды. Определение натрия и калия в почвах и растениях. Окислительно-восстановительные потенциалы почв и их измерение.

72. Свободная энергия поверхности раздела фаз. Сорбционные процессы. Адсорбция и ее виды. Адсорбция на поверхности раздела «твердое тело – газ». Теория молекулярной адсорбции Ленгмюра, изотерма адсорбции. Уравнения Фрейндлиха.

73. Поверхностное натяжение. Адсорбция на границе раздела «жидкость-газ». Уравнение Гиббса. Поверхностно-активные вещества (ПАВ) и поверхностно-инактивные вещества (ПИВ). Правило Траубе-Дюкло.

74. Адсорбция на границе «твердое тело-жидкость». Гидрофильные и гидрофобные поверхности. Смачивание. Краевой угол смачивания. Капиллярное давление. Ионообменная адсорбция.

75. Предмет и задачи коллоидной химии. Дисперсные системы. Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Классификация дисперсных систем. Природа коллоидных систем.



76. Конденсационные методы получения коллоидных растворов: замена растворителя, гидролиз, обменные реакции, окисление, восстановление.

77. Дисперсионные методы получения коллоидных растворов: раздробление, электрическое распыление, раздробление при помощи ультразвука.

78. Пептизация. Методы очистки коллоидных систем; Диализ, электродиализ, ультрафильтрация, электро-ультрафильтрация, ультрацентрифугирование.

79. Броуновское движение. Диффузия, коэффициент диффузии. Осмотическое давление. Седиментация. Седиментационно-диффузное равновесие. Вязкость. Значение молекулярно-кинетических факторов в процессах почвообразования и генезиса почв.

80. Поглощение и рассеивание света коллоидными системами. Эффект Фарадея-Тиндаля. Закон Рэлея. Ультра-микроскопия. Электронная микроскопия и рентгенография при изучении структуры коллоидных частиц. Нефелометрия.

81. Двойной электрический слой. Строение мицелл. Термодинамический и электрокинетический потенциал. Изоэлектрическое строение. Электрокинетические явления. Электрофорез и электроосмос. Заряд поверхности частиц. Высокодисперсные почвы. Почвенные коллоиды.

82. Кинетическая и агрегативная устойчивость коллоидных систем. Факторы устойчивости. Коагуляция. Коагуляция электролитами, правило Шульце-Гарди. Коагуляция и электрокинетический потенциал. Критический потенциал, зоны коагуляции, перезарядка. Коагуляция смесью электролитов. Взаимная коагуляция коллоидов. Теории коагуляции. Кинетика коагуляции.

83. Явление старения зелей. Стабилизация коллоидных систем. Защита коллоидов. Роль процессов коагуляции в образовании почв.

84. Специфические особенности растворов высокомолекулярных соединений (ВМС). Классификация растворов ВМС. Сходства и различия растворов ВМС с коллоидными системами и истинными растворами.

85. Термодинамическая устойчивость растворов ВМС. Молекулярно-кинетические, оптические и электрические свойства растворов ВМС. Изоэлектрическое состояние и изоэлектрическая точка ВМС. Мембранное равновесие Доннана.

86. Набухание и растворение ВМС. Степень и скорость набухания. Факторы набухания. Вязкость растворов ВМС, зависимость от рН среды, концентрации, температуры.

87. Нарушение устойчивости растворов ВМС. Высаливание, коацервация, расслоение, денатурация. Лиотропные ряды.

88. Суспензии, их свойства, методы получения и стабилизации. Эмульсии. Пены. Дымы и туманы (аэрозоли). Практическое значение микрогетерогенных систем.

89. Полуколлоидные системы. Мыла. Моющие действия мыл. Защита окружающей среды от загрязнений.

90. Получение гелей и студней. Классификация гелей. Физико-химические свойства студней и гелей. Гели полиэлектролитов. Тиксотропия. Синерезис.

Форма проведения экзамена – письменно.

Составлены доцент О. В. Поддубная 02 сентября 2024 г.

Рассмотрены и утверждены на заседании кафедры 02 сентября 2024 г., протокол №1.

Зав. кафедрой _____