

Перечень вопросов для подготовки к экзамену в 6 семестре

1. Двухосновные предельные карбоновые кислоты. Номенклатура. Методы синтеза: окислительное расщепление циклоолефинов и циклических кетонов, окисление полиалкилбензолов.
2. Щавелевая кислота, диэтилоксалат в сложноэфирной конденсации.
3. Малоновая кислота: синтезы с малоновым эфиром, реакция Михаэля, конденсации с альдегидами (Кнёвенагель).
4. Янтарная кислота, ее ангидрид, имид, N-бромсукцинимид.
5. Адипиновая кислота. Конденсация Дикмана. Ацилоиновая конденсация эфиров дикарбоновых кислот как метод синтеза карбоциклических соединений. Отношение двухосновных кислот к нагреванию.
6. Двухосновные ненасыщенные кислоты – малеиновая, фумаровая, способы получения, физические и химические свойства. Различия в химических свойствах.
7. Двухосновные ароматические кислоты. Фталевая, изофталевая, терефталевая. Промышленные методы получения. Фталевый ангидрид, фталимид и его использование в синтезе.
8. Галогензамещенные кислоты. Классификация. Номенклатура. Способы получения. Физические свойства.
9. Кислотность галогензамещенных кислот. Зависимость химических свойств от взаимного расположения галогена и карбоксильной группы. Реакции по карбоксильной группе. Нуклеофильное замещение галогена.
10. Гидроксикислоты. Гидроксикислоты жирного ряда. Классификация. Способы получения α - и β -гидроксикислот. Реакции по карбоксильной и гидроксильной группам. Отношение α -, β - и γ -гидроксикислот к нагреванию.
11. Молочная, винная, яблочная, лимонная кислоты. Применение гидроксикислот.
12. Ароматические гидроксикислоты. Способы получения (карбоксилированием фенолятов по Кольбе-Шмидту), химические свойства. Салициловая кислота, аспирин, салол.
13. Альдегидо- и кетокислоты. Классификация, номенклатура, способы получения и химические свойства. Пировиноградная кислота. Ацетоуксусный эфир. Синтезы на его основе.
14. Нитросоединения жирного ряда. Классификация. Общая формула. Изомерия. Номенклатура. Способы получения: нитрование алканов и нуклеофильное замещение галогена в галогеналканах. Строение нитрогруппы.
15. Физические свойства. Химические свойства. Кислотность и таутомерия первичных и вторичных нитросоединений. Реакции нитроалканов со щелочами, с азотистой кислотой, конденсации с карбонильными соединениями.
16. Нитроалканы в реакции Михаэля. Восстановление нитросоединений. Полинитросоединения, получение и свойства. Применение нитросоединений в промышленности.
17. Ароматические нитросоединения. Изомерия. Номенклатура. Способы получения: нитрование бензола и его гомологов. Физические свойства. Отличие свойств ароматических нитросоединений от нитросоединений жирного ряда.
18. Восстановление нитроаренов в кислой, нейтральной и щелочной средах. Промежуточные продукты восстановления ароматической нитрогруппы (нитрозосоединения, арилгидроксиламины, азокси-, азо- и гидразосоединения).
19. Влияние нитрогруппы на реакционную способность бензольного кольца и других заместителей в бензольном кольце. Нитробензол. Нитротолуолы. Применение ароматических нитросоединений.
20. Классификация, изомерия, номенклатура аминов. Способы получения: алкилирование аммиака галогеналканами и спиртами, синтез Габриэля, восстановление

азотсодержащих соединений (нитроалканов, оксимов, нитрилов, амидов, органических азидов). Перегруппировки Шмидта, Гофмана и Курциуса. Восстановительное аминирование карбонильных соединений.

21. Физические свойства. Химические свойства. Основность. Сравнение основных свойств первичных, вторичных, третичных алифатических и ароматических аминов. Влияние на основность аминов заместителей в ароматическом ядре.

22. Реакции аминов с минеральными кислотами. Алкилирование аминов галогеналканами. Ацилирование галогенангидридами и ангидридами кислот. Идентификация и разделение первичных, вторичных и третичных аминов с помощью бензолсульфохлорида.

23. Взаимодействие первичных, вторичных и третичных алифатических и ароматических аминов с азотистой кислотой. Взаимодействие с альдегидами (основания Шиффа). Окисление алифатических и ароматических аминов.

24. Галогенирование аминов. Реакции электрофильного замещения в бензольном ядре ароматических аминов, защита аминогруппы. Важнейшие представители алифатических и ароматических аминов. Применение.

25. Общие представления об алифатических диазо- и азосоединениях. Диазометан, диазоуксусный эфир, диазокарбонильные соединения. Ароматические диазосоединения.

26. Реакции диазотирования первичных ароматических аминов. Условия диазотирования в зависимости от строения амина. Механизм, природа нитрозирующего агента. Строение и устойчивость солей диазония. Кислотно-основные равновесия с участием катиона арендиазония.

27. Реакции диазосоединений с выделением азота: замена диазогруппы на галоген, цианогруппу, нитрогруппу, гидроксильную группу и водород. S_N1 -Механизм. Реакции арилирования ароматических соединений солями арендиазония.

28. Реакции диазосоединений без выделения азота: восстановление до арилгидразинов, азосочетание. Азосочетание как реакция электрофильного замещения.

29. Азо- и диазосоставляющие, условие сочетания с аминами и фенолами. Понятие об азокрасителях.

30. Классификация гетероциклов, номенклатура. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Фуран, пиррол, тиофен. Общие способы получения.

31. Физические свойства пятичленных гетероциклов. Строение. Ароматичность.

32. Реакции электрофильного замещения в пятичленных ароматических гетероциклах: нитрование, сульфирование, галогенирование, формилирование, ацилирование. Ориентация электрофильного замещения. Реакции присоединения. Отношение к действию окислителей и кислот.

33. Индол и его производные. Синтез производных индола из фенилгидразина и кетонов. Химические свойства индола как аналога пиррола. Реакции электрофильного замещения в пиррольном кольце индола.

34. Реакции по NH-группе (алкилирование, ацилирование). Представление о природных соединениях индольного ряда, индиго. Понятие об индигоидных красителях и кубовом крашении.

35. Пятичленные гетероциклы с несколькими гетероатомами. Общие понятия. 1,2,4-Триазол, тетразол. Пиразол, имидазол, 1,2,3-триазол, оксазол, изоксазол и их бензаналоги.

36. Шестичленные ароматические гетероциклы с одним гетероатомом. Пиридин, хинолин и изохинолин. Синтез пиридина. Синтез хинолина и замещенных хинолинов из анилинов по Скраупу и Дебнеру - Миллеру.

37. Ароматичность пиридина. Пиридин и хинолин как основания. Реакции пиридина и хинолина с алкилгалогенидами. Окисление и восстановление пиридина и хинолина.

38. Реакции электрофильного замещения в пиридине и хинолине: нитрование, сульфирование, галогенирование. N-Окиси пиридина и хинолина, их использование в реакциях электрофильного замещения.

39. Нуклеофильное замещение атомов водорода в пиридине и хиолине в реакциях с амидом натрия (Чичибабин) и фениллитием. Активация метильной группы в 2- и 4-метилпиридинах и хиолинах. 2-Метилпиридины и 2- и 4-метилхиолины как метиленовые компоненты в конденсациях с альдегидами.

40. Классификация и номенклатура аминокислот. Природные аминокислоты. Хиральность аминокислот, образующих протеины. Заменяемые и незаменимые аминокислоты.

41. Важнейшие физические и химические свойства. Кислотно-основные свойства, амфотерность аминокислот. Изоэлектрическая точка.

42. Синтезы α -аминокислот и разделение рацемических форм. Свойства аминокислот: по аминогруппе, карбоксилу, окисление аминокислот.

43. Номенклатура и классификация пептидов. Основные принципы синтеза полипептидов; защита аминогруппы и активация карбоксильной группы.

44. Общие принципы определения строения пептидов и белков. Первичная, вторичная и третичная структура белков. Классификация белков. Понятие о ферментах и ферментативном катализе.

45. Моносахариды и полисахариды. Классификация и стереохимия моносахаридов. Альдозы (альдотреозы, альдопентозы, альдогексозы) и кетозы. Стереохимия альдоз и кетоз в проекциях Фишера.

46. Циклические полуацетали альдогексоз, глюкопиранозы и глюкофуранозы. α - и β -Аномеры. Формулы Хеурса для аномерных моносахаридов.

47. Таутомерия циклических и открытых форм в растворах моносахаридов, мутаротация глюкозы. Конформации пиранозного цикла. Реакции моносахаридов. Получение гликозидов как особой формы циклических ацеталей.

48. Синтез простых и сложных эфиров моносахаридов. Окисление альдоз до альдоновых кислот, лактонизация альдоновых кислот. Исчерпывающее окисление моносахаридов иодной кислотой. Образование озаонов при взаимодействии с фенилгидразином. Синтез моносахаридов по Килиани - Фишеру и деградация по Волю - Руффу.

49. Дисахариды (биозы): мальтоза, целлобиоза, лактоза, сахароза. Полисахариды, гликоген, целлюлоза и крахмал. Строение. Физические и химические свойства.

50. Нуклеиновые кислоты. Нуклеиновые основания, нуклеозиды и нуклеотиды. Методы создания гликозидной связи. Первичная структура ДНК и РНК. Виды РНК и ее роль в синтезе белка.

51. Элементоорганические соединения. Номенклатура. Особенности связи углерод – металл; зависимость ее природы и реакционной способности от положения металла в Периодической системе.

52. Магнийорганические и литийорганические соединения; способы их получения и реакции с соединениями, содержащими активный атом водорода: спиртами, аминами, тиолами, алкинами, кислотами.

53. Применение реактивов Гриньяра и литийорганических соединений в органическом синтезе.