

РЕСПУБЛИКА УЗБЕКИСТАН
**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ,
НАУКИ И ИННОВАЦИЙ**
**АНДИЖАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ**
ПО ИМЕНИ ЗАХИРИДИНА МУХАММАДА БАБУРА

ФАКУЛЬТЕТ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

ДНЕВНОЕ ОБРАЗОВАНИЯ

ПРОГРАММА

**ИТОГОВАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
АТТЕСТАЦИЯ**

ПО ОБЯЗАТЕЛЬНЫМ ПРЕДМЕТАМ

ДЛЯ ВЫПУСКНИКОВ

НАПРАВЛЕНИЯ 60530100-ХИМИИ

Андижан-2025

Утверждено в соответствии с постановлением Совета
Андижанского государственного университета № 7 от 29 января 2025 года

Программа итоговой государственной аттестации разработана в
Андижанском государственном университете.

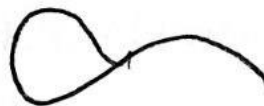
Разработчики:

Заведующий кафедрой:



Отахонов К.К.

Декан факультета:



Тухтабоев Н.Х.

**Заместитель начального
учебно-методического отдела:**



Усмонов Ж.

**Проректор информационной
технологии:**



Махкамов М.К.

ВВЕДЕНИЕ

Данная программа разработана для проведения итоговых государственных аттестационных экзаменов выпускниками направления химическое образование с целью определения уровня усвоения ими обязательных предметов в период обучения.

В 2024-2025 учебном году итоговые государственные аттестационные тесты выпускников бакалавриата будут проводиться по обязательным предметам рабочего учебного плана, утвержденного протоколом Совета университета № 13 от 29 июня 2024 года.

Состав предметов, по которым проводится итоговая государственная аттестация

1. Неорганическая химия (обязательный предмет).
2. Органическая химия (обязательный предмет).
3. Аналитическая химия (обязательный предмет).
4. Коллоидная химия (обязательный предмет).

1. НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ(обязательный предмет).

1. Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева и периодический закон.

Химические элементы. Понятие о химическом элементе. Распространение химических элементов в космосе. Строение периодической системы химических элементов. Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева и периодический закон.

2. Электронная оболочка атома химического элемента. Первоначальные понятия квантовой механики.

Электронная оболочка атома химического элемента. Первоначальные понятия квантовой механики. Электронное облако. Атомные орбитали. Электронное строение атома.

3. Периодичность свойств химических элементов. Энергии ионизации атомов. Сродство атома к электрону.

Периодичность свойств химических элементов. Энергии ионизации атомов. Сродство атома к электрону. Электроотрицательность. Радиусы атомов и ионов. Периодичные и неперидичные свойства элементов. Вертикальные, горизонтальные и диагональные сходства. Вторичная периодичность. Концепция кайносимметрии. Кайносимметричные элементы

4. Строение атома. Современная квантово-механическая модель атома.

Состояние электрона в атоме, квантовые числа, атомные орбитали. Закономерности заполнения атомных орбиталей (принцип Паули, правило Гунда. Порядок заполнения электронами атомных орбиталей. Правила

Клечковского). Основные и возбужденные состояния атомов. Постулаты Бора, его ядерная модель. Рентгеновые спектры элементов. Закон Мозли. Уравнение Шредингера.

5. Радиоактивное изменение химических элементов. Природные радиоактивные элементы.

Открытие явления радиоактивности. Виды радиоактивности. Период полураспада. Константа радиоактивного распада. Основные законы радиоактивных изменений. Правило сдвига. Искусственная радиоактивность. Получения искусственных радиоактивных изотопов. Распад ядер тяжелых атомов. Типы ядерных реакций. Ядерная энергетика. Использование радиоактивных изотопов.

6. Химическая связь. Основные понятия о химической связи. Некоторые параметры молекул.

Основные понятия о химической связи. Некоторые параметры молекул. Природа химической связи. Теория молекулярной орбитали. Молекулярные орбитали. Теория валентных связей. Насыщенность и направленность ковалентной связи. Кратность связи (порядок).

7. Полярность и поляризуемость связи. Типы ковалентных молекул. Ионная связь.

Типы ионной связи. Металлическая связь. Межмолекулярная связь. Водородная связь. Образование комплексов. Сравнение диаграмм молекулярных орбиталей различного строения.

8. Агрегатное состояние. Твердое состояние. Кристаллы.

Твердое состояние. Кристаллы. Типы химических связей кристаллах. Основные структурные типы неорганических веществ. Твердые растворы. Аморфное состояние.

9. Жидкое состояние. Ионизация молекул жидкостей. Жидкие растворы.

Жидкое состояние. Ионизация молекул жидкостей. Жидкие растворы. Химическая теория Д.И.Менделеева о растворах. Растворимость. Ионизация и диссоциация веществ в растворе. Энергетический эффект растворения.

10. Газовое состояние. Газовые растворы.

Газовое состояние. Газовые растворы. Состояние плазмы. Другие состояния веществ.

11. Растворы. Общие понятия о растворах. Коллигативные свойства растворов.

Общие понятия о растворах. Коллигативные свойства растворов: диффузия, осмос и осмотические свойства, давление пара над раствором и его состав. Закон Вант-Гоффа. Законы Рауля. Температуры замерзания и кипения растворов, криоскопия и эбулиоскопия.

12. Растворимость. Закон Генри. Теплота растворения вещества.

Растворимость. Закон Генри. Теплота растворения вещества. Взаимодействие растворителя и растворенного вещества. Сольватация. Безводные растворы.

13. Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация.

Электролитическая диссоциация. Диссоциация слабых электролитов. Закон разбавления Оствальда. Диссоциация воды. Водородный показатель рН. Индикаторы. Буферные растворы. Расчет рН буферных растворов.

14. Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза.

Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза. Сдвиг равновесия в процессе гидролиза. Произведение растворимости. Эффект соли. Диссоциация сильных электролитов. Коэффициент активности. Ионная сила. Теория кислот и оснований. Кислоты и основания Аррениуса, Бренстеда-Лоури, Льюиса.

15. Теория химических процессов. Энергетика химических изменений.

Тепловой эффект реакции.

Энергетика химических изменений. Тепловой эффект реакции. Термохимические расчеты. Направленность химических реакций. Энтропия. Энергия Гиббса.

16. Химическая кинетика. Скорость химических реакций.

Энергия активации Гиббса.

Химическая кинетика. Скорость химических реакций. Энергия активации Гиббса. Механизм химической реакции. Физические способы ускорения химических процессов. Катализ.

17. Химическое равновесие. Константа химического равновесия.

Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Константа ионизации. Константа образования комплекса. Константа автопротолиза воды. Равновесие в гетерогенных системах.

18. Окислительно-восстановительные реакции. Влияние среды на окислительно-восстановительные реакции.

Реакции, идущие с изменением степени окисления. Окислительно-восстановительные реакции. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Направленность окислительно-восстановительных реакций. Влияние среды на окислительно-восстановительные реакции. Уравнение Нернста. Окислительно-восстановительный потенциал. Диаграмма Латимера и Фроста.

19. Электрохимия. Электролиз. Понятие о гальванической элементе.

Понятие о гальванической элементе. Стандартные электроды. Стандартные электродные потенциалы водорода и металлов. ЭДС. Вычисление ЭДС. Катодные и анодные процессы.

20. Законы электролиза. Процессы электролиза.

Законы электролиза. Процессы электролиза. Электролиз расплава и раствора. Химические источники тока. Аккумуляторы. Сухие батарейки.

21. Введение в химию элементов. Распространение химических элементов.

Распространение химических элементов. Геохимия и космохимия. Химические элементы в земной коре. Простые вещества, их строение, свойства и получение.

22. Бинарные соединения. Характеристика бинарных соединений.

Бинарные соединения. Характеристика бинарных соединений по типу химической связи.

23. Сравнение устойчивости бинарных и трех элементных соединений.

Сравнение устойчивости бинарных соединений. Кислотно-основные свойства бинарных соединений. Металлические соединения. Соединения из трех элементов.

24. Выды разных неорганических соединения. Химия s и p элементов.

Производные анионных комплексов. Смешанные соединения, твердые растворы, эвтектика. Нестехиометрические соединения. Соединения с изменчивым составом. Кластерные соединения. Химия s и p элементов. Основные закономерности химии s и p элементов.

25. p-элементы седьмой группы. Место p-элементов в периодической системе. Строение атома.

Место p-элементов в периодической системе. Строение атома. Изменение в периодах и группах радиуса атомов, потенциала ионизации, средства к электрону и электроотрицательности. Изменение свойств элементов в периодах и группах.

26. Общая характеристика галогенов. Строение атома. Изменение в группах свойств.

Общая характеристика галогенов. Строение атома. Изменение в группах свойств, радиуса атома, потенциала ионизации, средства к электрону и электроотрицательности элементов. Валентности степень окисления атомов. Галогеноводороды, свойства. Реакционная способность. Кислотные и восстановительные свойства.

27. Общие способы получения галогеноводородов. Оксиды фтора, хлора, брома, йода.

Общие способы получения галогеноводородов. Оксиды фтора, хлора, брома, йода. Кислородные кислоты галогенов. Окислительные и восстановительные свойства. Общие способы получения.

28. Химические свойства соединения галогенов.

Соли кислородсодержащих кислот галогенов. Окислительные свойства. Относительная устойчивость кислот и солей. Применение гипохлоритов, хлоратов, перхлоратов. Межгалогенные соединения.

29. p-элементы шестой группы. Общая характеристика элементов.

Общая характеристика элементов. Строение атома. Изменение в группах свойств, радиуса атома, потенциала ионизации, средства к электрону и электроотрицательности элементов. Валентность и степень окисления.

30. Химические свойства простых веществ p-элементов шестой группы.

Химические свойства простых веществ. Окислительно-восстановительные свойства. Гидриды типа H_2E . Их физические и химические свойства.

31. Кислородные соединения p-элементов шестой группы.

Своеобразие строения. Окислительно-восстановительные свойства.

Способы получения. Сернистая, селенистая, теллуристая кислоты. Изменение в ряду сернистая-теллуристая кислот окислительно-восстано-

вительных свойств. Серная, селеновая, теллуровая кислоты. Изменение кислотных и окислительных свойств.

32. p-элементы пятой группы. Общая характеристика элементов.

Общая характеристика элементов. Строение атома. Изменение в группах свойств, радиуса атома, потенциала ионизации, сродства к электрону и электроотрицательности элементов. Изменение устойчивости соединений в высшей степени окисления. Природа химической связи в соединениях.

33. Азот. Водородные соединения. Оксиды азота (I, II, III, IV, V).

Строение молекул. Кислоты азота.

Азот. Водородные соединения. Оксиды азота (I, II, III, IV, V). Строение молекул. Окислительно-восстановительные свойства. Азотистая кислота. Окислительно-восстановительные свойства. Азотная кислота, строение нитрат-иона и молекулы. Окислительные свойства концентрированной и разбавленной азотной кислоты.

34. Способы получения и свойства оксиды фосфора, мышьяка, сурьмы.

Оксиды фосфора, мышьяка, сурьмы и висмута. Их своеобразное строение. Отношение к воде, кислотам и щелочам. Способы получения.

35. Соединение фосфора, мышьяка, сурьмы и висмута.

Получения и свойства.

Кислородные кислоты фосфора. Их соли. Гипофосфитовая кислота и гипофосфиты. Фосфитовая кислота и фосфиты. Мега-, пиро- и ортофосфорные кислоты, их соли. Гидроксиды мышьяка, сурьмы (III, V), висмута (III). Мета- и орто-формы. Кислотно - основные и окислительно - восстановительные свойства. Галогениды элементов (III, V). Их относительная устойчивость. Сульфиды мышьяка, сурьмы и висмута. Тиосоли мышьяка и сурьмы.

36. p-элементы четвертой группы. Общая характеристика элементов.

Общая характеристика элементов. Строение атома. Изменение в группах свойств, радиуса атома, потенциала ионизации, сродства к электрону и электроотрицательности элементов. Изменение устойчивости соединений с изменением валентности и степени окисления в группе. Природа химической связи, химические свойства, реакционной способности соединений. Гидриды типа EH_4 .

37. Оксиды углерода (II), (IV). Угольная кислота и его соли, свойства.

Оксиды кремния (II, IV). Кварцевое стекло.

Оксиды углерода (II), (IV). Угольная кислота и его соли, свойства. Оксиды кремния (II, IV). Кварцевое стекло. Кремниевые кислоты. Оксиды германия, олова, свинца (II, IV), свойства. Гидроксиды германия, олова, свинца (II, IV), свойства. Соединения гидроксидов элементов (II, IV) в форме аниона и катиона, относительная устойчивость, гидролиз.

38. p-элементы третьей группы. Общая характеристика. Строение атома.

Химические свойства бора.

p-элементы третьей группы. Общая характеристика. Строение атома. Химические свойства бора. Оксид бора, строение, свойства. Орто-, мета- и полибораты. Физико-химические свойства металлов в ряду алюминий-таллий

$E(OH)_3$ строения. Отношение к кислотам и щелочам гидроксидов ряда алюминий-галлий.

39. Общий обзор металлов. Общая характеристика металлов.

Общая характеристика металлов. Своеобразное строение атомов. Кристаллическая структура металлов. Металлическая связь. Металлическая связь, проводники, полупроводники на основе зонной теории.

40. Общие способы получения металлов. Пирометаллургия.

Гидрометаллургия.

Общие способы получения металлов. Пирометаллургия. Гидрометаллургия. Электрометаллургия. Коррозия металлов. Химическая и электрохимическая коррозия. Механизм коррозии. Факторы, определяющие скорость коррозии. Способы защиты металлов от коррозии. Способы электрохимической защиты.

41. s-элементы первой группы. Водород – первый элемент периодической системы. Своеобразное строение атома водорода.

Водород – первый элемент периодической системы. Своеобразное строение атома водорода. Распространение в природе. Физические и химические свойства. Соединения водорода, физико-химические свойства.

42. Щелочные металлы. Строение атома. Валентность и степень окисления атомов.

Щелочные металлы. Строение атома. Валентность и степень окисления атомов. Потенциал ионизации. Характеристика s-элементов первой группы. Строение атома. Природа химической связи в соединениях. Химическая активность металлов. Изменение основных свойств в ряду гидроксидов литий-цезий.

43. s-элементы второй группы. Общая характеристика s-элементов второй группы.

Общая характеристика s-элементов второй группы. Строение атома. Природа химической связи в соединениях. Гидроксиды. Их структура, кислотно-основные свойства. Амфотерность гидроксида бериллия. Магний. Место в периодической системе, распространение в природе, изотопы. Физико-химические свойства. Оксиды и гидроксиды, свойства.

44. Щелочно-земельные металлы. Общая характеристика.

Щелочно-земельные металлы. Строение, изотопный состав, распространение в природе кальция, стронция, бария. Физико-химические свойства. Оксиды и гидроксиды, их свойства. Жесткость воды. Временная и постоянная жесткость.

45. Комплексные соединения. Координационная теория Вернера.

Координационная теория Вернера. Основные положения координационной теории, центральный атом и адденты (лиганды), внешняя и внутренняя сфера, координационное число. Ядро комплекса и его основные и побочные валентности.

46. Природа химической связи в комплексных соединениях.

Природа химической связи в комплексных соединениях, ковалентное и электростатическое взаимодействие центрального атома с лигандами.

Пояснение строения комплексных соединений с точки зрения теории валентных связей. Комплексы с низким и высоким спином. Спектрохимический ряд.

47. Общая характеристика d-элементов. d-элементы третьей группы.

Строение атома. Изменение радиуса и потенциала ионизации в периодах и группах. Схожесть химических свойств элементов в группах и периодах. Своеобразие изменения свойств в группах d-элементов в сопоставлении с p-элементами. Своеобразие химических свойств d-элементов V-VI периодов. Кислотно-основные свойства оксидов и гидроксидов d-элементов различной степени окисления.

48. d-элементы четвертой группы. Общая характеристика элементов.

d-элементы четвертой группы. Общая характеристика элементов. Строение атома. Изменение в группе радиусов атомов и потенциала ионизации. Валентность и степень окисления атомов. Природа химической связи в соединениях. Физико-химические свойства простых веществ. Химическая активность при комнатной и повышенной температуре. Соединения титана в степени окисления (II, III), их свойства. Свойства оксидов гафния, титана, циркония (IV), свойства. Кислотно-основные свойства гидроксидов Ti-Zr-Hf в ряду E(OH)₄.

49. d-элементы пятой группы. Общая характеристика элементов.

d-элементы V-группы. Общая характеристика элементов. Строение атома. Изменение в группе радиусов атомов и потенциала ионизации. Валентность и степень окисления атомов. Природа химической связи в соединениях. Физико-химические свойства простых веществ. Оксиды тантала, ванадия, ниобия (V), их водные растворы. Кислотно-основные свойства. Оксиды и гидроксиды ванадия (II, III, IV), свойства.

50. d-элементы шестой группы. Общая характеристика элементов.

d-элементы шестой группы. Общая характеристика элементов. Изменение в группе радиусов атомов и потенциала ионизации. Валентность и степень окисления атомов. Соединения в высшей степени окисления, изменения устойчивости в группе. Окислительно-восстановительные свойства соединений с различной степенью окисления. Отношение к кислороду, воде, кислотам и щелочам. Оксиды хрома (II, III, VI). Их относительная устойчивость. Кислотно-основные, окислительно-восстановительные свойства. Отношение к воде, кислотам и щелочам.

51. Оксиды хрома, молибдена и вольфрама (IV).

Оксиды вольфрама и молибдена (IV). Отношение к воде, кислотам и щелочам. Изменение в ряду оксидов хром-вольфрам (VI) устойчивости, окислительных и кислотных свойств. Гидроксиды хрома (II, III, VI). Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Соли хрома (II, III). Хроматы, полихроматы. Окислительные свойства хроматов и бихроматов. Оксиды вольфрама и молибдена (IV). Отношение к воде, кислотам и щелочам. Изменение в ряду оксидов хром-вольфрам (VI) устойчивости, окислительных и кислотных свойств. Гидроксиды хрома (II, III, VI). Кислотно-основные и

окислительно-восстановительные свойства. Соли хрома (II,III). Хроматы, полихроматы. Окислительные свойства хроматов и бихроматов.

52. d-элементы седьмой группы. Общая характеристика элементов.

d-элементы седьмой группы. Общая характеристика элементов. Строение атома. Изменение в группе радиусов атомов и потенциала ионизации. Валентность и степень окисления атомов. Природа химической связи в соединениях, химическая активность, отношение к кислороду, воде, кислотам и щелочам. Оксиды марганца (II,III,IV,VII). Устойчивость, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Гидроксиды марганца (II, III, IV, VII). Устойчивость, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Гидроксиды технеция и рения (VII). Соли марганца (II,III,IV,VII). Окислительные свойства перманганатов в кислой, нейтральной и щелочной среде.

53. d-элементы восьмой группы. Общая характеристика элементов.

Общая характеристика элементов. Изменение радиусов и потенциала ионизации атомов в ряду железо-никель и железо-осмий. Разделение элементов на семейство платины и железа. Валентность и степень окисления атомов. Природа в соединениях химической связи.

54. Физико-химические свойства железа, кобальта и никеля. Оксиды и сешанные оксиды элементов.

Физико-химические свойства железа, кобальта и никеля. Оксиды и сешанные оксиды элементов. Свойства. Комплексные соединения железа, кобальта и никеля. Элементы подгруппы платины. Физико-химические свойства платиновых металлов. Простые соединения, оксиды и гидроксиды семейства платины. Комплексные соединения платины.

55. d-элементы первой группы. Общая характеристика элементов.

d-элементы первой группы. Строение атома. Изменение в группе радиусов атомов и потенциала ионизации. Валентность и степень окисления атомов. Природа химической связи в соединениях. Химические свойства простых веществ. Растворение золота в царской водке. Оксиды меди, серебра (I,II), свойства. Отношение к воде, кислотам и щелочам.

56. d-элементы второй группы. Общая характеристика элементов.

d-элементы второй группы. Строение атома. Изменение в группе радиусов атомов и потенциала ионизации. Валентность и степень окисления атомов. Природа химической связи в соединениях. Химические свойства простых веществ. Оксиды и гидроксиды цинка и кадмия. Кислотно-основные свойства.

57. Общая характеристика f-элементов. Внутренняя периодичность в свойствах.

Общая характеристика f-элементов. Место в периодической системе. Строение атомов 4f- и 5f-элементов. Внутренняя периодичность в свойствах. Природа химической связи в соединениях. Лантаноиды (4f-элементы). Химические свойства металлов. Оксиды и гидроксиды. Изменение кислотно-основных свойств в периоде.

58. Инертные газы. Общая характеристика элементов.

Гелий и р-элементы восьмой группы. Общая характеристика элементов. Строение атомов, возможности проявления валентности и степени окисления. Изменение в группах радиуса атомов и потенциала ионизации. Причины химической инертности.

2. ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ(специализированный предмет).

1. Основные понятия органической химии. Сущность теоретических занятий науки.

Введение. Предмет, объект, цели и задачи науки органической химии. Основные этапы развития органической химии. Структурная теория органических соединений. Номенклатура органических соединений. Классификация органических соединений.

2. Изомерия и таутомерия в органических соединениях. Типы изомерии - структура, состояние и пространственная изомерия.

Изомерия и таутомерия в органических соединениях. Типы изомерии - структура, состояние и пространственная изомерия. Метомерия. Динамическая изомерия. Внешний вид и конфигурация. Оптически активные соединения. Взаимодействие атомов в молекуле. Индукционные и мезомерные эффекты.

3. Типы органических реакций. Кислотно-основные реакции. Кислотность и основность органических соединений.

Типы органических реакций. Кислотно-основные реакции. Кислотность и основность органических соединений. Теории Бренстеда-Лури и Льюиса. Теория твердых и мягких кислотных оснований. Роль теории пространственной структуры и квантовой химии в развитии органической химии.

4. Химическая связь и ее виды в органических соединениях.

Химическая связь и ее виды. Образование и природа ковалентной связи. Другие связи в органических соединениях. Радикалы, основные функциональные группы. Методы выражения структурных формул органических соединений. Гибридизация. Метод молекулярных орбиталей. Типы разрыва химической связи. Зависимость механизмов органических реакций от строения и условий соединения.

5. Углеводороды. Алканы. Гомологический ряд, номенклатура и изомерия алканов. Способы получения алканов.

Гомологический ряд, номенклатура и изомерия алканов. Алкильные радикалы. Устойчивость радикалов. Гиперсопряжение. Способы получения алканов. Современные методы синтеза алканов; Кори-Хаус, Кросс-соединение и другие.

6. Физико-химические свойства алканов. Общие представления о механизмах реакций радикально-цепного обмена в алканах.

Физико-химические свойства алканов. Общие представления о механизмах реакций радикально-цепного обмена в алканах: галогенирование, сульфохлорирование, сульфоксидирование, нитрование, реакции окисления. Особенности реакций нитрования, сульфохлорирования.

7. Галогенирование углеводородов алифатического ряда.

Методы галогенирования.

Галогенирование углеводородов алифатического ряда. Методы фторирования, хлорирования, бромирования и йодирования. Реакции моногалогенирования. Галогенирующие агенты. Энергетическая диаграмма реакций галогенирования алканов.

8. Реакции электрофильного обмена в алканах. Применение соединения алканов.

Реакции электрофильного обмена в алканах. Законы радикальных и электрофильных реакций обмена алканов. Получение оптически активных соединений на основе алканов. Стереохимия алканов. Использование алканов и их производных. Природные источники органических соединений.

9. Алкены. Наименование, изомерия алкенов.

Наименование, изомерия алкенов. Геометрическая изомерия, номенклатура E, Z. Способы образования двойной связи. Реакция Виттига. Эффективные методы получения алкенов.

10. Понятие о механизмах реакции алкенов. Гетерогенное и гомогенное гидрирование алкенов.

Понятие о механизмах реакции алкенов. Гетерогенное и гомогенное гидрирование алкенов. Электрофильное связывание с алкенами. Концепция предотвращения агломерации. Электрофильные и нуклеофильные реагенты. Связывание кислот, галогеноводорода, воды и других электрофильных реагентов по двойной связи. Накопление галогенов в алкены при низких температурах. Реакции алкенов с водой в кислой среде и в присутствии хлористого свинца (II). Ваккерский процесс. Соединение галогенидов водорода с алкенами по правилу Марковникова и наоборот. Изомеризация в реакциях электрофильного сочетания с алкенами.

11. Свойства соединения алкенов. Области применения алкенов.

Устойчивость радикалов и карбокатионов. Радикальное связывание с алкенами. Устойчивость радикалов аллильного типа. Основы реакций радикального и электрофильного обмена в алкенах. Окисление алкенов, дегидрирование и другие реакции. Металлокомплексный катализ. Синтез органических соединений посредством Кори-Хауса, сшивки, метатезиса и других современных реакций. Синтез оптически активных соединений на основе алкенов. Области применения алкенов.

12. Алкадиены. Строение, наименование, типы и изомерия алкадиенов.

Получения и химические свойства алкадиенов.

Строение, наименование, типы и изомерия алкадиенов. Важные 1,3-диены и их получение путем дегидрирования, дегидрохлорирования, реакций дегидратации. Электронная структура сопряженных двойных связей. Химические свойства сопряженных диеновых углеводородов: каталитическое гидрирование, электрофильное сочетание галогенов и галогенидов водорода. Продукты кинетического и термодинамического контроля.

13. Природные соединения алкадиенов. Реакции полимеризации.

Получение стереорегулярного синтетического каучука. Натуральный и синтетический каучук. Вулканизация резины. Реакция Дильса-Альдера. Диен и диенофил. Перициклические реакции.

14. Классификация алкадиенов. Кумулены. Области применения алкадиенов.

Кумулены. Электроннофазовая структура. Алленская химия. Молекулярная асимметрия. Химия изолированных двойных связей. Способы получения диеновых углеводородов и их производных. Области применения алкадиенов.

15. Алкины. Наименование и изомерия алкинов. Методы получения тройных связей.

Алкины. Наименование и изомерия алкинов. Методы получения тройных связей. Получения ацетилена. Синтез конечных алкенов, содержащих третичные радикалы. Объясните структуру тройных связей на основе концепции *sp*-гибридизации.

16. Химические свойства алкинов. Использование углеводородов ацетиленового ряда.

Механизмы взаимодействия алкинов с галогенами, спиртами, карбоновыми кислотами, карбонильными соединениями, галоген-углеводородами и др. Алкинские реакции с электрофильными реагентами. Алкины - это добавки, связывающие галогены и галогениды водорода в соединении. Реакция Кучерова, соединение циановой кислоты. Реакции с металлургическими соединениями. Использование углеводородов ацетиленового ряда.

17. Механизм реакции алкинов и их соединения.

Реакционный механизм с участием различных алкиновых рецепторов, в основе образования *цис*- и *транс*-алкенов. Синтез алкинов гидрированием. Окисление ацетиленового ряда, полимеризация и другие реакции углеводородов.

18. Гомофункциональные соединения. Стереохимические элементы.

Сtereoхимические элементы. Оптическая изомерия. Номенклатура оптических изомеров. Асимметричные атомы и хиральный центр. Причины молекулярной асимметрии Номенклатура *D*, *L* и *R*, *S*. Рацематция. Энантиомерия. Диастереометрия. Методы определения конфигурации стереоизомеров, энантиомеров и диастереомеров. Устойчивость конформации. Формулы проекции. Замкнутая и приостановленная конформация.

19. Моногалогенные производные алифатических углеводородов, их номенклатура, изомерия.

Моногалогенные производные алифатических углеводородов, их номенклатура, изомерия. Способы производства: обмен атомов водорода насыщенных углеводородов на галогены, реакции двойных связей, обмен гидроксильных групп спиртов.

20. Химические свойства моногалогеналканов.

Химические свойства моногалогеналканов. Способность галогеновых соединений реагировать и их реакции нуклеофильного обмена. Окружающие ионы. Правило Корриблума. Межфазный катализ.

21. Механизм реакции моногалогеналканов. Синтез металлоорганических соединений на основе галогенных соединений.

Реакции нуклеофильного замещения и дегидрирования атомов галогена в моногалогенах. Зависимость продуктов реакции от природы и концентрации нуклеофила и основания, образования галогеналкана и природы растворителя. Реакция галогеналканов с водородом, их реакция с металлами: получения металлоорганических соединения. Реакции разделения. Реакции в механизмах E1 и E2. Синтез металлоорганических соединений на основе галогенных соединений.

22. Ненасыщенные галогеновые соединения. Винилхлорид. Аллилхлорид. Способы получения.

Ненасыщенные галогеновые соединения. Винилхлорид. Аллилхлорид. Способы получения. Влияние природы атома галогена и двойной связи на формирование физико-химических свойств непредельных галогенных соединений. Ди- и полигалогеновые соединения. Использование галогенных соединений.

23. Гидроксильные производные углеводов. Спирты с одним атомом.

Спирты. Спирты с одним атомом. Способы получения спиртов. Получение простых алифатических спиртов в промышленности. Химические свойства спиртов: обмен, дегидратация гидроксильных групп серной кислотой, галогенводородов, галогенные ангидриды минеральных кислот. Окислительно-восстановительные реакции спиртов. Применения спиртов. Дополнительные процессы в реакциях нуклеофильного обмена спиртов. Реакции с изменением молекулярной конфигурации и удержанием в реакциях нуклеофильного обмена. Кислотные свойства спиртов. Синтез оптически активных соединений на основе спиртов.

24. Многоатомные спирты. Ненасыщенные спирты. Аллиловый спирт.

Гликолы. Способы получения гликолей, химические свойства. Ди- и полиэтиленгликолы. Глицерин. Свойства. Способы синтеза глицерина. Ненасыщенные спирты. Аллиловый спирт. Методы синтеза, химические свойства аллилового спирта. Получение и свойства пропаргиловых спиртов. Области применения спиртов.

25. Тиолы. Химия тиолов. Получение и физико-химические свойства тиолов.

Тиолы. Химия тиолов. Получение и физико-химические свойства тиолов. Специфические реакции тиолов. Различные аспекты и сходства тиолов из спиртов.

26. Простые эфиры. Состав и номенклатура простых эфиров.

Простые эфиры. Состав и номенклатура простых эфиров, типы. Способы получения и использования диалкиловых эфиров. Химические свойства. Кислород и краун-эфиры.

27. Карбонильные соединения. Состав и обозначение, виды. Альдегиды и кетоны.

Карбонильные соединения. Состав и обозначение, виды. Альдегиды и кетоны. Лабораторные и промышленные методы получения, химические

свойства карбонильных соединений. Кето-енольная таутомерия. Механизмы реакций альдоль-кетоновой конденсации и кислотно-основного катализа. Метиленовый и карбонильный компоненты.

28. Характерные реакции на карбонильные соединения.

Характерные реакции на карбонильные соединения. Электрофильные связи и реакции нуклеофильного обмена в альдегидах и кетонах. Реакции карбонильных соединений с металлорганическими соединениями. Окислительно-восстановительные реакции альдегидов и кетонов.

29. Ненасыщенные альдегиды и кетоны. Общие методы синтеза.

α -, β -Ненасыщенные альдегиды и кетоны. Общие методы синтеза. Синтез акролеина дегидратацией глицерина. Влияние электронной структуры непредельных карбонильных соединений и их способности реагировать. Присоединение ненасыщенных альдегидов и кетонов с водой, спиртами, галогенводородом, бисульфитом натрия, аммиаком и аминами, цианистым водородом и органическими соединениями магния. Реакции на углекислый газ и энергию. Синтез оптически активных соединений в присутствии карбонильных соединений. Применение альдегидов и кетонов.

30. Карбоновые кислоты и их производные. Структура, виды и номенклатура. Способы получения.

Структура, виды и номенклатура. Способы получения. Свойства и природные источники карбоновых кислот. Реакции на карбоксильной группе атома водорода, гидроксильной группе, карбонильной группе и углеводородной цепи. Механизм и теоретические основы реакций этерификации, переэтерификации. Синтез сложных эфиров. Производные карбоновых кислот: химия ангидридов кислот, галогенидов, амидов, нитридов. Гидролиз производных карбоновых кислот.

31. Дикарбоновые кислоты. Номенклатура, виды и структура. Методы синтеза.

Дикарбоновые кислоты. Номенклатура, виды и структура. Методы синтеза: окисление циклоалканов, алициклических спиртов и кетонов, гидролиз моно- и динитрилов, синтез малоновыми и ацетоуксусными эфирами. Получения производных с одной и двух карбоксильных групп, смешанные производные.

32. Нитросоединения. Номенклатура, виды и структура. Способы получения нитросоединений.

Нитросоединения. Номенклатура, виды и структура. Способы получения нитросоединений. Нитрование алканов (реакция Коновалова), превращение атома галогена в нитрогруппу, окисление аминов. Химические свойства и области применения.

33. Амины. Номенклатура. Типы. Способы получения алифатических аминов.

Амины. Номенклатура. Типы. Способы получения алифатических углеводородов из галогенов, гидрокси- и аминопроизводных, амидов, азидов, гидразидов карбоновых и гидроксамовых кислот. Химические свойства. Характерные реакции и применение первичных, вторичных и третичных аминов.

34. Металлорганические соединения. Металлокомплексный катализ.

Магниевые, натриевые, цинковые, ртутные и литийорганические соединения. Металлокомплексный катализ. Синтез на основе палладиевых катализаторов. Галогеновые соединения получают из углеводородов, которые проявляют высокие кислотные свойства СН. Химические свойства. Реакция Кросс-соединение. Дополнительные реакции. Синтез органических соединений на основе металлорганических соединений.

35. Гетерофункциональные соединения. Гидроксикислоты. Методы получения алифатических гидроксикислот.

Гидроксикислоты. Номенклатура и туры. Общие методы получения алифатических гидроксикислот. Синтез β -гидроксикислоты на основе реакции риформинга. Природные источники и основные представители гидроксикислот. Химические свойства. Оптические изомеры и их наменклатура. Биологически активные органические соединения.

36. Альдегидо- и кетокислоты. Номенклатура и классификация.

Альдегидо- и кетокислоты. Номенклатура и классификация. Простые α -альдегидо и α -кетокислоты. Получения из кетонов, карбоновых кислот и их производных. Химические свойства. Применения.

37. Углеводы. Названия и виды. Особенности химические свойства.

Углеводы. Названия и виды. Особенности химические свойства. Моносахариды. Ди- и полисахариды. Реакции подтверждающие открытое и закрытое состояние углеводов. Процесс мутаратации. Стереохимия углеводов. Природные источники и применения.

38. Аминокислоты. Названия и виды. Виды природных α -аминокислот по строению.

Аминокислоты. Названия и виды. Виды природных α -аминокислот по строению. Методы и свойства синтеза. Амфотерные свойства. Реакции амино- и карбоксильных групп. Применение.

39. Белки. Типы. Фибриллярные и глобулярные белки.

Белки. Типы. Фибриллярные и глобулярные белки. Понимание структуры полипептида, методов определения аминокислотного состава и методов определения состава аминокислотных остатков в полипептидной цепи. Структура белков. Качественные реакции, специфичные для белков. Денатурация белков.

40. Циклические соединения. Номенклатура и виды, строения, изомерия.

Циклоалканы. Номенклатура и виды, строения, изомерия. Синтез циклических соединений. Фазовая структура циклоалканов. Конформации циклогексана и его производных, экваториальные и осевые связи, геометрическая изомерия производных циклогексана.

41. Особенности фазового и электронного строения циклопропанового кольца. Химические свойства циклоалканов.

Особенности фазового и электронного строения циклопропанового кольца. Химические свойства циклобутана, циклопентана и циклогексана. Характеристики циклопропана. Угол в циклоалканах. Напряжение Питмера и Прелога. Теоретические основы и области применения физико-химических свойств циклоалканов.

42. Ароматические соединения. Бензол и его гомологи, номенклатура, изомерия.

Ароматические углеводороды. Бензол и его гомологи, номенклатура, изомерия. Источники и методы получения ароматических углеводородов. Электронная структура бензольного кольца и химические свойства бензола. Понятие об ароматичности. Признаки аромата. Правило Хюккеля. Нобензоидные ароматические системы. Циклопропенильные и тропилиановые катионы. Циклопентадиенил-анионы, азулен, аннулены.

43. Химические свойства ароматических соединений.

Реакции электрофильного обмена в ароматическом ряду: сульфирование, нитролирование, галогенирование, алкилирование, ацилирование. Понятие важности и механизмы этих реакций при переработке ароматических углеводородов и обосновать их на практике. σ - и π -комплексы. Влияние заместителей и продуктов реакции бензольного кольца на изомерный состав и скорость реакции.

44. Механизм реакции ароматических соединений.

Механизмы радикальных, электрофильных и нуклеофильных реакций в ароматических углеводородах, ведущих к кольцевой и боковой цепи. Энергетические эффекты реакций. Уровен определяющий скорость реакции.

45. Алкилбензолы. Получение алкилбензолов. Реакции электрофильного обмена в бензольном кольце.

Алкилбензолы. Получение алкилбензолов. Реакции электрофильного обмена в бензольном кольце, характеристики направления в этих реакциях. Дезалкилирование, диспропорционирование, изомеризация алкилбензолов. Реакции радикального обмена в боковой цепи.

46. Нафталин. Источники нафталина и других полиненасыщенных углеводородов.

Нафталин. Источники нафталина и других полиненасыщенных углеводородов. Наименование, изомерия, электронное строение и ароматичность производных нафталина. Химические свойства нафталина.

47. Ароматические галогенидные соединения. Галогенирование ароматических углеводородов.

Ароматические галогенидные соединения. Способы получения. Галогенирование ароматических углеводородов, получения из солей диазония. Реакции из-за разрыва связи галоген-углерода. Взаимодействие ароматических галогенидных соединений с металлами: получение металлоорганических соединений. Реакции Кросс-соединение. Электрофильные обменные реакции. Понятие об индукционных и мезомерных эффектах заместителей. Влияние атомов галогена как заместителей. Механизмы реакций нуклеофильного обмена в ароматических углеводородах, содержащих атома галогена.

48. Ароматические нитросоединения. Получение и свойства ароматических нитросоединений.

Ароматические нитросоединения. Получение и свойства ароматических нитросоединений. Нитролирующие реагенты. Влияние нитрогруппы на скорость и направление реакции электрофильного обмена. Продукты частичного

восстановления нитросоединений. Таутомеризация, димеризация, реакции конденсации нитросоединений.

49. Гидроксильные производные ароматических углеводородов.

Номенклатура. Фенол и его гомологи. Методы получения и физико-химические свойства. Нафтолы. Способы введения гидроксильных групп в ароматическое ядро. Кислотные свойства фенолов. Специфические реакции фенолов. Защита гидроксильных групп. Использование ароматических углеводородов и их производных.

50. Ароматические карбонильные соединения.

Характеристики как ароматических альдегидов. Кетоны ароматически-алифатического ряда, их получения и химические свойства. Их оксимы и фазовый состав. Перегруппировка Бекмана.

51. Ароматические карбоновые кислоты.

Влияние заместителей на константу диссоциации замещенных бензойных кислот. Общие методы синтеза ароматических карбоновых кислот. Бензойная кислота и ее производные. Салициловая и сульфосалициловая кислоты. Коричная кислота, получения и свойства. Антраниловая кислота, ее получение и использование в производстве дигидробензола и азокрасителей.

52. Ароматические амины. Влияние природы и расположения заместителей на ароматическое ядро на основе аминов.

Типы ароматических аминов. Влияние природы и расположения заместителей на ароматическое ядро на основе аминов. Влияние аминогрупп на бензольное ядро: реакции электрофильного обмена. Защита аминогрупп. Использование ароматических аминов.

53. Диазосоединения. Алифатические и ароматические диазосоединения.

Реакция диазотирования зависит от аминоструктуры условий ее проведения. Диазотирующие агенты и условия реакции. Реакции диазосоединений с выделением азота: превращение диазогрупп в водород, гидроксил, галогены, цианид и нитрогруппы. Реакции диазосоединений без выделением азота. Синтез азокрасителей. Восстановить, образование триазенов. Области применения диазо-соединений.

54. Гетероциклические соединения.

Понятия о гетероциклических соединениях и их классификация. Типы гетеро-циклических соединений и их специфические реакции. Трех- и четырехчленные гетероциклические соединения. Гетероциклические соединения (фуран, тиофен, пиррол), содержащие гетероатом в пятичленном кольце, общий метод их синтеза и взаимодействия (Юрьев). Сравнение физико-химических свойств фурана, тиофена, пиррола и бензола. Получение, физико-химические свойства.

55. Сходство свойств фенола и пиррола. Пятичленные гетероциклические соединения, содержащие азот, кислород и серу.

Шестичленные гетероциклические соединения. Химия конденсированных гетероциклических соединений. Ароматичность гетероциклических соединений. Электрофильные, нуклеофильные реакции обмена в гетероциклических

соединениях, реакции радикального обмена в боковой цепи. Применение гетероциклических соединений.

56. Дополнительные процессы в органических реакциях. Противоположные условия реакций.

Влияние структуры субстрата и реагента, природы растворителя и различных факторов на направление реакции. Применение органических соединений в промышленности, сельском хозяйстве, медицине и других областях. Вклад узбекских ученых к науке органической химии.

3. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (специализированный предмет).

1. Аналитическая химия, предмет исследования, цель и задачи.

«Аналитическая химия» изучает анализ различных сложных объектов (воды, почвы, воздуха, сплавов, геологических, биологических, объектов окружающей среды и т. д.). Целью науки является разработка теоретических основ и методов химического анализа, разработка и преподавание методов, обеспечивающих элементарное химическое строение, качественное и количественное определение различных объектов окружающей среды.

2. Метрологические основы химического анализа.

Основные метрологические понятия и описания: измерение, методы измерения и приборы. Основные принципы и методы, обеспечивающие достоверность результатов измерений. Классификация ошибок анализа: систематические, случайные, грубые, абсолютные и относительные ошибки. Основные этапы анализа. Перевод пробы в анализируемую форму, дезинтеграция под действием давления и температуры и т.д.

3. Основные типы равновесия в аналитической химии.

Основные типы химического равновесия. Химические реакции. Закон действующих масс. Основные виды равновесия в аналитической химии: кислотно-щелочное равновесие, комплексообразование, окислительно-восстановительное, осаждение. Аналитическая и сбалансированная концентрация. Влияние электростатических сил на природу и реакционную способность электролита. Активность, коэффициент активности. Ионная сила раствора. Проверены и расширены законы Дебая и Хюккеля. Активность вещества в стандартном состоянии. Константы равновесия (термодинамические, концентрационные и условные) и их соотношение.

4. Равновесие в кислотно-основных реакциях.

Современные представления о кислотах и основаниях. Теория Бренстеда-Лоури. Основные и кислотные константы. Расчет рН в различных типах протолитических растворов. Факторы, влияющие на прочность протолита. Буферные растворы и их свойства. Буферная емкость. Расчет рН в буферных системах.

5. Равновесие в реакциях комплексообразования.

Типы комплексов, используемых в аналитической химии. Свойства аналитически важных комплексных соединений: стабильность, растворимость, цветность, летучесть. Константы устойчивости (общая фаза). Производная функция. Диссоциация сложных соединений. Комплексные соединения и двойные соли. Возможности использования комплексных соединений и органических реагентов в различных аналитических методах.

6. Окислительно-восстановительные реакции.

Электродный потенциал, уравнение Нернста. Связь со стандартным и формальным потенциалами. Направление окислительно-восстановительных реакций. Механизм окислительно-восстановительных реакций. Основные органические и неорганические окислители и восстановители, использованные в анализе. Методы предварительного окисления и восстановления обнаруживаемого элемента.

7. Реакции осаждения. Произведение растворимости и растворимость.

Произведение растворимости и растворимость. Факторы, влияющие на них. Частичное и систематическое отложение.

8. Количественный анализ. Суть метода. Прямой и косвенный методы обнаружения.

Суть метода. Прямой и косвенный методы обнаружения. Ошибки гравиметрического анализа. Общая схема обнаружения. Плотность, количество осадка и объем раствора. Аморфные и кристаллические осадки, условия получения крупных кристаллов. Однородная седиментация, зрелость осадка. Причины загрязнения отложений. Классификация соосаждения (адсорбция, окклюзия, изоморфизм). Аналитические весы, их типы и чувствительность. Техника подтягивания. Примеры гравиметрического анализа.

9. Титриметрические методы анализа. Классификация методов титриметрического анализа.

Классификация методов титриметрического анализа. Требования к реакциям, используемым в титриметрическом анализе. Кислотно-основное титрование. Кривые титрования. Цикл титрования и факторы, влияющие на него. Индикатор ошибок титрования. Титрование по окислительно-восстановительным реакциям. Ошибки титрования. Используйте на практике.

10. Перманганатометрия. Йодометрия. Бихроматометрия. Комплексометрическое титрование.

Перманганатометрия. Йодометрия. Бихроматометрия. Комплексометрическое титрование. Применение комплексометрического титрования на практике. Определение жесткости воды. Титрование по реакции преципитации. Построение кривой титрования. Влияние явления адсорбции на точность титрования. Влияние растворимости, концентрации и температуры осадка на описание кривой титрования. Индикаторы. Ошибки титрования. Методы Фольгарда, Мора, Фаянса. Практическое использование титрования.

11. Методы оптического анализа. Спектр электромагнитного излучения.

Методы оптического анализа. Спектр электромагнитного излучения: его волновая и корпускулярная природа. Величины, характеризующие электромагнитное излучение (длина волны, частота, волновое число, энергия).

12. Методы молекулярной спектроскопии. Поглощение света веществом.

Методы молекулярной спектроскопии. Поглощение света веществом. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Свойство аддитивности оптических плотностей. Молярный коэффициент светопоглощения. Отклонение от закона Бугера-Ламберта-Бера и его причины. Фотометрические реакции.

13. Метрологические характеристики спектрофотометрического метода. Нижний предел обнаруживаемой концентрации.

Метрологические характеристики спектрофотометрического метода. Нижний предел обнаруживаемой концентрации. Чувствительность. Селекция

(избирательность). Факторы, ограничивающие селективность. Спектральные и физико-химические интерференции. Области применения спектрофотометрического метода. Структура, основные части и принцип работы простого фотометра.

14. Атомно-абсорбционная спектрометрия. Основы метода ААС. Поглощение оптических лучей атомами.

Атомно-абсорбционная спектрометрия. Основы метода ААС. Поглощение оптических лучей атомами. Оптическая плотность атомарного пара. Электротермический распылитель, устройство и принцип действия. Преимущества и недостатки электротермического распылителя.

15. Спектральные приборы и уровень их точности.

Атомно-абсорбционный спектрометр. оптические (спектральные) помехи; фоновое излучение, поглощение фонового излучения. Разделение фонового сигнала. Методы количественного анализа; внешние стандарты (таблица оценок), доп.

16. Атомно-эмиссионная спектрометрия. Основы метода АЭС.

Основное и возбужденное состояния атомов. Распределение атомов по уровням по закону Больсмана. Формирование переходов между энергетическими уровнями и спектральными линиями. Правила отбора.

17. Величины, характеризующие линии спектра: положение, интенсивность, полуширина линии.

Величины, характеризующие линии спектра: положение, интенсивность, полуширина линии. Метрологические характеристики метода: чувствительность, диапазон определяемых концентраций, воспроизводимость результатов. Области применения.

18. Молекулярная люминесценция. Определение люминесценции, виды и отличие от других излучений.

Основные характеристики молекулярной люминесценции. Спектры люминесценции и возбуждения люминесценции. Энергетический и квантовый выходы люминесценции.

19. Люминофоры. Преимущества и недостатки люминесцентного анализа перед спектрофотометрическим.

Люминофоры. Преимущества и недостатки люминесцентного анализа перед спектрофотометрическим. Явление хемилюминесценции и его использование в анализе. Приборы и методы, используемые в молекулярно-люминесцентном анализе.

20. Электрохимические методы анализа. Общее описание и классификация электрохимических методов анализа.

Электрохимическая схема. Индикаторный электрод и электроды сравнения. Электрохимический равновесный потенциал. Явления, наблюдаемые в электрохимических цепях при протекании тока: падение напряжения из-за сопротивления, концентрации и кинетической поляризации. Чувствительность и селективность электрохимических методов анализа.

21. Электрогравиметрический анализ. Области применения, удобство и недостатки метода.

Электрогравиметрический анализ. Области применения, удобство и недостатки метода. Разделение элементов при постоянном электродном потенциале и постоянном токе. Метод внутреннего электролиза, его применение для концентрирования и определения микроэлементов.

22. Виды и практическое значение рабочего электрода.

Разделение элементов с помощью ртутного и твердого электродов при постоянном потенциале и постоянном токе рабочего электрода. Использование комплексообразования в электролитическом разделении. Использование ртутного катода в анализе сверхчистых материалов.

23. Прямая потенциометрия. Измерение потенциала.

Уравнение Нернста.

Обратимые и необратимые окислительно-восстановительные системы. Индикаторные электроды. Ионметрия, ионоселективные электроды, классификация. Применение ионметрии на практике.

24. Определение количества кислоты и щелочи по методом потенциометрической титрования.

Типы реакций, используемых при потенциометрическом титровании. Определение количества кислоты и щелочи. Количественный анализ смеси кислот, смеси многоосновных кислот и оснований.

25. Кулонометрия. Теоретические основы кулонометрии.

Законы Фарадея. Методы определения количества электроэнергии. Прямой и непрямой кулонометрический анализ (кулонометрическое титрование). Внутреннее и внешнее генерирование кулонометрического титранта.

26. Кулонометрические методы титрования.

Преимущества и недостатки кулонометрического титрования перед другими титриметрическими методами. Применение кулонометрического титрования на практике.

27. Кондуктометрия. Прямой и непрямой кондуктометрические методы.

Кондуктометрия. Прямой и непрямой кондуктометрические методы. Низкочастотная и высокочастотная кондуктометрия. Кондуктометрический стык (ячейка) и используемые электроды.

28. Кондуктометрическое титрование и его практическое значение.

Кривые кондуктометрического титрования и факторы, влияющие на них. Применение кондуктометрических методов на практике.

29. Вольтамперометрия. Классификация вольтамперометрических методов.

Вольтамперометрия. Классификация вольтамперометрических методов. Индикаторный электрод и электроды сравнения. Преимущества и недостатки ртутного электрода. Получение и описание вольтамперометрической кривой (полярограммы). Уравнение Ильковича.

30. Уравнение Ильковича-Гейровского для полярографической волны.

Полуволновой потенциал и факторы, влияющие на него. Качественный и количественный анализ полиарофагии. Усовершенствованные типы методов вольтамперометрического анализа.

31. Амперометрия. Амперометрическое титрование, сущность метода.

Индикаторные электроды.

Амперометрия. Амперометрическое титрование, сущность метода. Индикаторные электроды. Выбор потенциала индикаторного электрода. Амперометрическое титрование с использованием одного и двух индикаторных поляризованных электродов, виды кривых титрования.

32. Хроматографические методы анализа. Сущность хроматографии.

Хроматографические методы анализа. Сущность хроматографии. Понятие о подвижной и неподвижной фазах. Классификация хроматографических методов по

агрегатному состоянию подвижной и неподвижной фаз, механизму разделения и механизму действия. Оптимизация хроматографического анализа. Хроматографические методы качественного и количественного анализа.

33. Метод масс-спектрометрии. Метод масс-спектрометрии, классификация, аналитические описания, источники ионизации.

Детекторы. Электрометр Фарадея и электронный пучок. Отличие масс-спектрометров, применяемых в органической и неорганической химии.

34. Практическое значение метода масс-спектрометрии.

Применение масс-спектрометрии для определения элементного состава неорганических веществ. Нахождение молекулярной массы органических веществ.

4. КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ(специализированный предмет).

1.Коллоидная химия является теоретической основой современной химии. Классификация коллоидных систем.

История развития коллоидной химии. Коллоидное состояние вещества. Основные характеристики вещества в коллоидном состоянии: неоднородность и высокая дисперсность. Понимание термодинамически неустойчивых дисперсных систем и их стабилизация. Задача коллоидной химии. Системы, исследованные в коллоидной химии проф. Два основных признака, описанных Н. П. Песковым. Разделение всех дисперсных систем на классы основано на размерах частиц дисперсной фазы и дисперсионной среды и их отличии друг от друга. Актуальность изучения реальных растворов высокомолекулярных полимерных веществ совместно с коллоидными системами.

2. Дисперсные системы и их классификация.

Сравнительная поверхность дисперсных систем. Лиофильные и лиофобные коллоидные системы. Наличие дисперсной фазы, дисперсионной среды и поверхностного слоя. Капиллярно-пористые вещества. Распространение дисперсных систем в природе и их использование в различных технологических процессах. Поверхностный слой коллоидного раствора отличается по составу от его внутреннего слоя. Роль коллоидной химии в нанотехнологии.

3. Методы получения коллоидов. Получение коллоидных систем дисперсионным и конденсационным методами.

Получение коллоидных систем дисперсионным методом. Два условия дисперсионного метода. Вещества, стабилизирующие коллоидные растворы. Коллоидные мельницы и вибрационные мельницы. Методы электронапыления металлов. Извлечение исходных металлов. Способ опыления с помощью Утратовуш. Получение коллоидных растворов методом пептизации. Прямая и непрямая пептизация. Конденсационный метод. Физическая и химическая конденсация. Формирование гидрозолей металлов методом физической конденсации. Получение различных коллоидных растворов методом химической конденсации.

4. Методы очистки коллоидных растворов. Диализ.

Влияние высокомолекулярных и низкомолекулярных ПАВ на формирование дисперсных систем. Методы очистки коллоидных растворов.

Диализ, ультрафильтрация, электродиализ, ультрацентрифугирование.

5. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных растворов.

Осмотическое давление коллоидных систем.

Законы самодвижения частиц вещества. Коллигативные свойства растворов. Законы молекулярно-кинетических свойств. Диффузия коллоидов. Примените газовые законы к коллоидным растворам, а также к чистым растворам. Уравнение Менделеева-Клапейрона для коллоидных растворов. Определение молекулярной массы коллоидов по осмотическому давлению.

6. Седиментация. Оптические свойства коллоидов.

Грубодисперсные системы. Явление седиментации в суспензиях и эмульсиях. Закон Стокса. Осаждение коллоидных частиц в полидисперсных системах. Уравнение Перрина. Зависимость скорости седиментации от вязкости и плотности среды. Диаграмма седиментации. Теория колебаний. Цвет коллоидных растворов. Явление избирательного поглощения света. Факторы, влияющие на окраску коллоидов. Рассеяние света в коллоидных растворах. Эффект Фарадея Тиндаля. Закон Рэлея.

7. Практическое значение изучения коллоидных растворов.

Значение нефелометра и ультрамикроскопа в исследовании коллоидных растворов. Электронный микроскоп. Значение рентгеновских и электронографических методов.

8. Поверхностные явления дисперсных систем.

В коллоидной химии основной задачей является изучение процессов, происходящих на межфазных поверхностях. Дисперсность и степень дисперсности. Свободная удельная поверхностная энергия.

9. Поверхностное натяжение и полная поверхностная энергия жидкости.

Поверхностное натяжение твердых тел. Смачивание жидкостью твердой поверхности, флотация, капиллярное давление и его значение в биологических явлениях, медицине, производстве, технике и экономике.

10. Адсорбция. Теплота адсорбции.

Общее представление об адсорбции. Адсорбент и адсорбент. Адсорбция на поверхности твердого тела. Изотерма адсорбции. Адсорбционное равновесие. Формула Фрейдлиха. Ленгмюровская теория мономолекулярной адсорбции. Теория полимолекулярной адсорбции поля. Химическая адсорбция. Адсорбция на границе жидкость-газ. Уравнение Гиббса.

11. Поверхностно-активные и поверхностно-пассивные вещества.

Адсорб-ционные слои. Уравнение Шишковского.

Влияние адсорбента, адсорбента, времени, концентрации и температуры на молекулярную адсорбцию. Адсорбция ионов и влияние на нее природы ионов. Серия Гофмейстера (лиотропная серия). Обменная адсорбция, ее значение в почвоведении, биологии, технике. Скорость адсорбции.

12. Электрические свойства коллоидных систем.

Электрокинетические явления: электрофорез, электроосмос, лекарственный эффект и потенциальный разряд. Концепция двойного электрического слоя. Строение двойного электрического слоя и теория Гельмгольда-Перрена, Ганна-Чепмена и Штерна о нем.

13. Электрокинетический потенциал и влияние на него причинные факторы.

Методы нахождения электрокинетического потенциала. Мицеллярная теория строения коллоидных частиц. Значение электрокинетических явлений в природе, технике и биологических процессах. Электрокапиллярные явления. Уравнение Липпмана.

14. Стабильность и коагуляция коллоидных систем.

Агрегативная и седиментационная устойчивость дисперсных систем. Кинетика коагуляции. Действие сил притяжения и отталкивания между частицами.

15. Физическая теория устойчивости коллоидов.

Возникновение взрывного давления. Сольватация частиц, структурно-механический, термодинамический и энтропийный факторы. Законы коагуляции под влиянием электролитов.

16. Современная теория устойчивости Дерягина-Ландау, Фарватера-Овербека (ДЛФО).

Теоретическое и практическое значение явлений сенсibilизации, антагонизма, аддитивности. Взаимная коагуляция и гетерокоагуляция коллоидов. Коагуляция под действием физических факторов. Флокуляция.

17. Структурно-механические свойства дисперсных систем.

Вязкость дисперсных систем. Закон Пуазейля. Уравнение Эйнштейна. Уравнение Штаудингера.

18. Структуры, образующиеся в коллоидных системах, и их свойства.

Классификация структур по теории Ребиндера. Формирование коагуляционных, кристаллизационных и пространственных структур.

19. Животное и структурное сцепление дисперсных систем и причины их образования.

Животная и структурная вязкость дисперсных систем и причины их образования. Реологические кривые.

20. Образование гелей и гелей и их свойства.

Образование гелей и сгустков и их свойства. Тиксотропия и ее значение. Явление синерезиса.

21. Коллоидные системы, в которых дисперсионная среда состоит из газа, жидкости и твердого вещества.

Эмульсии и их приготовление, структура и стабильность. Виды и свойства эмульсий. Эмульгаторы и их свойства. Фазовый обмен в эмульсиях. Применение и значение эмульсий.

22. Формирование аэрозолей и методы экстракции.

Генерация аэрозолей и методы экстракции. Нарушение аэрозолей. Разница между аэрозолями и гидрозольями Влияние аэрозолей на экологию и значение в их производстве.

23. Почвенные коллоиды. Пены.

Коллоиды почвы. Пены, их агрегативная устойчивость и факторы, влияющие на них.

Оценка знаний выпускников по обязательным предметам на итоговых государственных аттестационных испытаниях, организуемых в 2024-2025 учебном году, будет определяться следующими критериями оценки.

В соответствии с приказом Министра высшего и среднего специального образования Республики Узбекистан № 19-2018 от 9 августа 2018 года.

§ 2. Критерии оценки знаний учащихся

15. Знания учащихся основываются на следующих критериях:

когда учащийся делает самостоятельные выводы и решения, умеет творчески мыслить, самостоятельно наблюдать, умеет применять полученные знания на практике, понимает, знает, может выразить и рассказать суть предмета, то считается, что он обладает представлением о предмете, тогда оценка — **5 (отлично)**;

когда учащийся считается способным проводить самостоятельные наблюдения, применять полученные знания на практике, понимать, знать, выражать и излагать суть предмета, иметь представление о предмете, тогда оценка — **4 (хорошо)**;

когда обучающийся умеет применять полученные знания на практике, понимает, знает, может выразить и рассказать суть предмета, имеет представление о предмете, тогда оценка — **3 (удовлетворительно)**;

если будет установлено, что студент не усвоил программу предмета, не понимает сути предмета и не имеет представления о предмете, ему выставляется оценка

– **2(неудовлетворительный)**.

ПРОЦЕДУРА ОЦЕНКИ

На итоговом государственном аттестационном экзамене выпускникам предлагается ответить на 25 тестовых вопросов по обязательным предметам, за каждый правильный ответ начисляется 4 балла, всего 100 баллов. Оценка, полученная выпускниками на экзамене, определяется в соответствии с таблицей 1 Положения следующим образом:

От 100 баллов до 90 баллов - 5 (отлично);

От 89 баллов до 70 баллов - 4 (хорошо);

От 69 баллов до 60 баллов - 3 (удовлетворительно);

59 баллов и менее-2 (неудовлетворительно).

ПРИЛОЖЕНИЕ

**к Положению о системе контроля и оценки знаний студентов в
организациях высшего образования**

Таблица-1

Перевод рейтинга из 5-балльной шкалы в 100-балльную

РАСПИСАНИЕ

5-ти балльная шкала	100-балльная шкала	5-ти балльная шкала	100-балльная шкала	5-ти балльная шкала	100-балльная шкала
5,00 — 4,96	100	4,30 — 4,26	86	3,60 — 3,56	72
4,95 — 4,91	99	4,25 — 4,21	85	3,55 — 3,51	71
4,90 — 4,86	98	4,20 — 4,16	84	3,50 — 3,46	70
4,85 — 4,81	97	4,15 — 4,11	83	3,45 — 3,41	69
4,80 — 4,76	96	4,10 — 4,06	82	3,40 — 3,36	68
4,75 — 4,71	95	4,05 — 4,01	81	3,35 — 3,31	67
4,70 — 4,66	94	4,00 — 3,96	80	3,30 — 3,26	66
4,65 — 4,61	93	3,95 — 3,91	79	3,25 — 3,21	65
4,60 — 4,56	92	3,90 — 3,86	78	3,20 — 3,16	64
4,55 — 4,51	91	3,85 — 3,81	77	3,15 — 3,11	63
4,50 — 4,46	90	3,80 — 3,76	76	3,10 — 3,06	62
4,45 — 4,41	89	3,75 — 3,71	75	3,05 — 3,01	61
4,40 — 4,36	88	3,70 — 3,66	74	3,00	60
4,35 — 4,31	87	3,65 — 3,61	73	3,0 dan kam	60 dan kam

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. D.Shriver, P. Atkins. Inorganic Chemistry. Published in Great Britain by Oxford University Press, New York, 2010.
2. James E.House. Inorganic Chemistry. Elsevier, Illinois Wesleyan University 2013. R 832
3. Parpiev N.A., Raximov H.R., Muftaxov A.G. Anorganik kimyo (nazariy asoslari). - Toshkent, "O`zbekiston", 2000.-479 b.
4. Parpiev N.A., Muftaxov A.G., Raximov X.R. Anorganik kimyo. - Toshkent: "O`zbekiston", 2003. - 504 b.
5. Н.С.Ахметов. Общая и неорганическая химия. -"Высшая школа", 2002. - 743 с.
6. Общая и неорганическая химия. В 3 томах. Под ред. Третьякова Ю.Д. Москва: "Академия", 2008.
7. Угай Я.А. Общая и неорганическая химия. - Москва: "Высшая школа", 2002. - 527 с.
8. Глинка Н.Л. Общая химия. Москва: "Интеграл-Плюсс", 2006. – 728 с.
9. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. Ленинград, "Химия", 1985.- 263 с.
- 10.Parpiev N.A., Yusupov V.G., Toshev M.T. Koordinatsion birikmalar kimyosi. Toshkent: "Universitet", 1996. 298 b.
- 11.Реутов О.А., Курс А.Л., Бутин К.П. Органическая химия. Учебник для студентов химических специальности и аспирантов. В 4-х томах. М.: МГУ. 2004.
- 12.Артёменко А.И. Органическая химия. М.: «Химия». 2002, 848 с.
- 13.Робертс Дж., Кассерио М. Основы органической химии. Т.1. 842 с. Т.2. 888 с. М.: «Мир». 1988 г.
- 14.Терней А. Современная органическая химия. В 2-х томах. М.: «Мир». 1981. Т.1,2.
- 15.Марч Дж. Органическая химия: в 4-х томах. М.: «Мир». 1985. Т.1-4.
- 16.Н.М.Shohidoyatov, Н.О`Хо`janiyozov, Н.С.Tojimuhametov. Organik kimyo (lotin yozuvida). Toshkent. "Fan va texnologiyalar". 2014. 800 b.
- 17.I.R.Asqarov, Yu.T.Isaev, A.G.Maxsumov, Sh.M.Qirg`izov. Organik kimyo (lotin yozuvida). Toshkent. G`afur G`ulom nomidagi NMIU. 2013. 610 b.
- 18.Axmedov Q.N., Yo`ldoshev H.Y. Organik kimyo usullari. Т.: «Universitet». 1998, 2003 у 1 va 2-qism.
- 19.Axmedov Q.N., Abdushukurov A.K., Tojimumamedov X.S., Yo`ldoshev A.M. Organik kimyo umumiy kursidan ma`ruzalar matni. Т.: «Universitet». 2000 у. 122 b.
- 20.Кристиян Г., Бином М. // Аналитическая химия, том 1, 2009. 623 с.
- 21.Кристиян Г., Бином М. // Аналитическая химия, том 2, 2009. 504 с.
- 22.Donald Скоог,М. West. Fundamentals of Analytical Chemistry Brouks.Cole. Cengage, 2014.
- 23.Mirziyoev Sh.M. Tanqidiy tahlil, qat`iy tartib-intizom va shaxsiy javobgarlik - xar bir rahbar faoliyatining kundalik qoidasi bo`lishi kerak.

- O`zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2016 yil yakunlari va 2017 yil istiqbollariga bag`ishlangan majlisidagi O`zbekiston Respublikasi Prezidentining nutqi. // Xalq so`zi gazetasi. 2017 yil 16 yanvar, №11.
24. Mirziyoev Sh.M. Buyuk kelajagimizni mard va oliyjanob xalqimiz bilan birga quramiz. Toshkent, O`zbekiston. 2017
 25. Mirziyoev Sh.M. Qonun ustuvorligi va inson manfaatlarini ta`minlash yurt taraqqiyyoti va xalq farovonligining garovi. O`zR Konstitutsiyasi qabul qilinganligining 24 yilligiga bag`ishlangan tantanali majlisidagi ma`ruza. 2016 yil 7 dekabr
 26. Mirziyoev Sh.M. Erkin va farovon, demokratik O`zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz. O`zbekiston respublikasi Prezidenti lavozimiga kirishish tantanali marosimiga bag`ishlangan Oliy Majlis palatalarining qo`shma majlisidagi nutq. O`zbekiston, -2017y.
 27. O`zR PQ-2909. Oliy ta`lim tizimini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to`g`risida. Toshkent sh., 2017 y. 20 aprel.
 28. Василев В.П. Аналитик кимё. 1-қисм. Тошкент: Ўзбекистон. 1999, 337 б.
 29. Золотов Ю.А., Дорохова Е.Н., Фадеева В.И. и др. Основы аналитической химии: Учеб. посоп. М.: Высшая школа, В 2 кн. Кн.2. М.: Высшая школа. 2004, 496 с.
 30. Василев В.П. Аналитическая химия. М.: Высшая школа, 1989, В 2 кн.
 31. Пилипенко А.Т., Пятницкий И.В. Аналитическая химия. В 2 т. М.: Химия 1990 г.
 32. Fayzullaev O. Analitik kimyo. Toshkent, «Yangi asr avlodi», 2006, 488 b.
 33. Василев В.П. Аналитическая химия. М.: «Дрофа», 2004 В 2-х кн.
 34. Коренман Я.И. Практикум по аналитической химии. М.: 2005, «Колос» Кн.1.
 35. Коренман Я.И. Титриметические методы анализа. М.: 2005, «Колос» Кн.2.
 36. Под ред. Золотова Ю.А. Основы аналитической химии, Книга 1. Общие вопросы. Методы разделения. М.: Высшая школа. 2000. 351 с.
 37. Янсон Е.Ю. Теоретические основы аналитической химии: Учебное пособие. М.: Высшая школа. 1987, 261 с.
 38. Алексейев В.Н. Курс качественного химического полимикрoанализа. М.: Химия, 1973, 584 с.
 39. Fayzullaev O. Turabov N., Ro`zиеv E., Quvatov A., Muhamadiev N. Analitik kimyo. Labor. mashg`ulotlari. Toshkent, «Yangi asr avlodi», 2006, 448 b.
 40. Ф.Гелс. Основы тонкослойной хроматографии, том. 1, 2006, 400 с.
 41. Под ред. Золотова Ю.А. Основы аналитической химии, Книга 2. Методы химического анализа. М.: Высшая школа. 2004. 503 с.
 42. Бончев П.Р. Введение в аналитической химии. Л.: Химия, 1978. 496 с.
 43. Петерс Д., Хауес Дж., Хифте Г. Химическое разделение и измерение: Теория и практика аналитической химии: В 2 кн. М.: Химия. 1978.

44. Tolipov Sh.T., Xusainov X. Analitik kimyodan masalalar to`plami. Toshkent. O`qituvchi, 1983.
45. Дорохова Е.Н., Прохорова Г.В. Задания и вопросы по аналитической химии. М.: Московское издательство. один-та. 1984. 215 с.
46. Алексеев В.Н. Количественный анализ: Учебник. М.:Химия, 1972, 504 с.
47. Кельнер Р., Мерме Дж. М., Отто М., Видмер Г. М. Аналитическая химия. Проблемы и подходы. Том 1. М.: Мир, АСТ, 2004. 607 с.
48. Кельнер Р., Мерме Дж. М., Отто М., Видмер Г. М. Аналитическая химия. Проблемы и подходы. Том 1. М.: Мир, АСТ, 2004. 605 с.
49. Отто М. Современные методы аналитической химии. 3-е издание. Москва, Техносфера. 2008, 544 с.
50. Гильманшина С.И. Основы аналитической химии. Питер. 2006, 223 страницы. <http://WWW.Subscribe.ru>.
51. Харитонов Ю.Я. Аналитическая химия. Аналитика. Общие теоретические основы. Качественный анализ. Кн.1, М.: Высшая школа. 2001. 615 страниц. <http://WWW.Shemport.ru>.
52. Книга: Аналитическая химия. Анализ и идентификация органических соединений. <http://WWW.Shemexpress.fatal.ru>.
53. Сумм Б.Д., Иванова Н.И. Объекты и методы коллоидной химии и нанохимии. Veb-sayt MGU. 2006.
54. Axmedov K.S., Raximov X.R. Kolloid kimyo 2-nashr. Toshkent 1992.
55. Фридрихсберг Д.А. Курс коллоидной химии. Химия. 1974.
56. Григоров О.Н. Руководство к практическим занятиям по коллоидной химии. Л.: 1984.
57. Dехqonov R.S. Kolloid kimyodan masala va mashqlar. N.: 2016 у.
58. Щукин Е.Д., Перцев Л.В. Курс коллоидной химии. М; 1982
59. Методические разработки к лабораторным работам по коллоидной химии. Шпилевская И.Н., Погорельский К.В. Ташкент 1985.
60. Axmedova M.A. Kolloid kimyo fanidan laboratoriya mashg`ulotlari. Uslubiy ko`rsatma Toshkent. UzMU, 2005.
61. Raximova K.M., Djalilova I.Sh., Nabixo`jaev S. Kolloid kimyodan praktikum. Uslubiy ko`rsatma. Toshkent 1988.

