



Учреждение образования  
«Белорусская государственная  
орденов Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени  
сельскохозяйственная академия»



**ВОПРОСЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**  
**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ**  
**по учебной дисциплине «ХИМИЯ»**  
**Раздел 1. «ОБЩАЯ ХИМИЯ И ХИМИЯ ЭЛЕМЕНТОВ»**  
**Раздел 3 «ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»**  
**для студентов специальностей:**

**6-05-0811-01 Производство продукции растительного происхождения,**  
**6-05-0811-01 Производство продукции растительного происхождения ССО**  
**Очная и заочная форма обучения. 2023-2024 учебный год**

Курс 1 АТФ

Семестр I

Уч. год 2023-2024

1. Предмет и задачи химии. Основные этапы развития химии. Теория и эксперимент в химии. Международная номенклатура неорганических соединений.
2. Основные понятия химии. Молекулярные и немолькулярные вещества. Основные стехиометрические законы: сохранения массы и энергии, кратных отношений, постоянства состава, объемных отношений. Понятие о дальтонидах и бертоллидах.
3. Понятие об электронном облаке.  $s$ ,  $p$ ,  $d$ ,  $f$  - орбитали; их конфигурация и расположение в пространстве. Понятие об энергетическом уровне, подуровне, электронном слое, электронной оболочке, атомной орбитали (АО). Строение электронных оболочек атомов химических элементов. Возбужденное состояние атома.
4. Периодический закон. Периодическая система. Значение и физический смысл периодического закона. Периодичность свойств. Понятие об электроотрицательности элементов. Изменение величин ЭО по периодам и группам.
5. Основные типы химических связей. Ковалентная (полярная и неполярная), ионная, металлическая связь. Количественные характеристики химических связей: энергия, длина, валентный угол, полярность, степень ионности связи, дипольный момент связи.
6. Гибридизация атомных орбиталей и пространственная конфигурация молекул. Направленность химических связей. Простейшие типы гибридизации:  $sp$ -,  $sp^2$ -,  $sp^3$ -,  $sp^3d$ -,  $sp^3d^2$ . Гибридизация с участием неподеленных электронных пар.
7. Особенности ионной связи. Металлическая связь. Водородная связь. Природа водородной связи. Направленность водородной связи. Меж- и внутримолекулярная водородная связь. Водородная связь между молекулами фтороводорода, воды, аммиака. Водородная связь в белках.
8. Определение комплексных соединений, основные положения координационной теории Вернера. Состав комплексных соединений. Внешняя и внутренняя сферы. Комплексообразователь, лиганды, координационное число. Классификация комплексных соединений. Катионные, анионные и нейтральные комплексы. Номенклатура комплексных соединений.
9. Первичная и вторичная диссоциация комплексных соединений. Константы нестойкости и константы устойчивости. Факторы, определяющие устойчивость комплексных ионов.
10. Химическая кинетика. Скорость химической реакции и основные факторы, влияющие на нее (природа реагирующих веществ, их концентрация, температура, катализаторы).
11. Закон действующих масс. Константа скорости химической реакции. Влияние температуры на скорость реакции. Правило Вант-Гоффа. Температурный коэффициент скорости. Влияние катализаторов на скорость химической реакции. Гомогенные и гетерогенные каталитические реакции. Влияние катализаторов на константу скорости реакции и энергию активации реакции.
12. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Константа химического равновесия и факторы, определяющие ее величину. Сдвиг химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Значение химического равновесия в природе.
13. Истинные растворы. Растворение как физико-химический процесс. Понятия "растворитель" и "растворенное вещество". Тепловые эффекты при растворении.
14. Растворимость веществ. Влияние природы растворенного вещества и растворителя, температуры и давления на растворимость веществ. Растворы насыщенные, ненасыщенные, перенасыщенные.
15. Способы выражения состава растворов. Концентрация растворов: массовая доля, мольная доля, молярная концентрация, моляльная концентрация, молярная концентрация эквивалента и титр.
16. Электролиты и неэлектролиты. Основные положения теории электролитической диссоциации. Механизм диссоциации. Степень электролитической диссоциации электролитов. Факторы, определяющие величину степени диссоциации (природа рас-



творителя и растворенного вещества, температура, концентрация раствора, наличие одноименных ионов). Сильные и слабые электролиты.

17. Растворы сильных электролитов. Типы сильных электролитов: кислоты, основания, соли, комплексные соединения. Растворимость сильных электролитов. Кажущаяся степень диссоциации электролита.

18. Растворы слабых электролитов. Равновесие в растворах слабых электролитов. Типы слабых электролитов: слабые кислоты и основания, комплексные ионы.

19. Константа диссоциации. Факторы, влияющие на величину константы диссоциации (природа растворенного вещества и растворителя, температура). Ступенчатые константы диссоциации кислот, оснований и комплексных соединений. Связь константы диссоциации со степенью диссоциации. Закон разбавления.

20. Вода как слабый электролит. Константа диссоциации воды. Влияние температуры на диссоциацию воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН).

21. Обменные реакции между ионами в водных растворах. Общие условия их протекания. Полные и сокращенные ионные уравнения.

22. Реакции гидролиза солей. Типы гидролиза. Гидролиз солей по катиону и по аниону. Молекулярные и ионные уравнения гидролиза. Необратимый гидролиз. Степень гидролиза. Влияние концентрации раствора, температуры, рН среды на степень гидролиза. Константа равновесия реакции гидролиза. Условия подавления гидролиза.

23. Сущность окислительно-восстановительных реакций. Процессы окисления и восстановления. Окислители. Восстановители. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Подбор коэффициентов: методы электронного баланса и ионно-электронный.

24. Основные типы окислительно-восстановительных реакций: реакции межмолекулярного и внутримолекулярного окисления-восстановления, диспропорционирования, компропорционирования.

25. Факторы, влияющие на протекание окислительно-восстановительных реакций (природа и концентрация реагирующих веществ, среда реакции, присутствие катализатора, температура).

26. Количественные характеристики окислительно-восстановительных процессов. Окислительно-восстановительные системы. Окислительно-восстановительные (электродные) потенциалы как количественная характеристика.

27. Стандартные электродные потенциалы и способы их определения. Водородный электрод как электрод сравнения. Окислительно-восстановительное равновесие в растворах. Окислительно-восстановительные потенциалы и направление протекания окислительно-восстановительных реакций.

28. Химия элементов-органогенов. Понятия: макроэлемент, микроэлемент, органоген, металлы жизни, биогенные элементы. Элементы, являющиеся органогенами, металлами жизни, токсикантами.

29. Общая характеристика элементов 1-А группы. Водород и его соединения. Уникальность свойств водорода.

30. Вода, геометрия и дипольный момент молекулы. Химические свойства воды. Вода как растворитель, лиганд.

31. Натрий. Калий. Физические и химические свойства калия и натрия. Взаимосвязь ионов калия и натрия в биологических системах.

32. Общая характеристика элементов II-А группы. Щелочноземельные металлы. Оксиды, гидроксиды, соли. Биологическое значение кальция и магния. Жесткость воды. Методы определения и устранения жесткости. Влияние жесткости воды на живые организмы.

33. Особенности химии бора. Соединения бора. Гидриды, оксиды, борные кислоты, соли. Бор как акцептор. Использование соединений бора для дезинфекции и как консервирующего средства.

34. Элементы IV-А группы. Общая характеристика. Углерод – главный органоген клетки. Аллотропия. Бинарные соединения. Оксиды углерода. Угольная кислота и ее соли. Циановодородная кислота. Простые и комплексные цианиды.

35. Кремний. Бинарные соединения. Диоксид кремния. Кремневые кислоты и их соли.

36. Элементы V-А группы. Азот и его соединения. Круговорот азота в природе. Азот: физические и химические свойства, инертность азота. Соли аммония. Азотная и азотистая кислоты. Нитриты и нитраты, их токсическое действие. Азотные удобрения.

37. Фосфор. Аллотропия. Бинарные соединения. Оксиды. Кислородсодержащие кислоты фосфора и их соли. Роль фосфора в живом организме: макроэргические свойства фосфатов. Фосфорные удобрения, кормовые фосфаты.

38. Общая характеристика элементов VI-А группы. Кислород. Строение молекулы кислорода, ее парамагнитные свойства. Химические свойства кислорода.



Учреждение образования  
«Белорусская государственная  
орденов Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени  
сельскохозяйственная академия»



39. Сера и ее соединения. Аллотропные модификации серы. Круговорот серы в природе. Бинарные соединения серы. Соединения серы с водородом. Сероводород, его химические свойства. Сероводородная кислота. Её соли.

40. Сернистая, серная кислоты и их соли; использование сульфатов как лечебных препаратов. Окислительные свойства концентрированной серной кислоты. Биологические аспекты химии серы.

41. Селен, как микроэлемент, его роль в организме. Использование соединений селена.

42. Элементы VII-A группы. Общая характеристика. Сравнительная характеристика физико-химических свойств галогенов, их токсическое действие на живые организмы.

43. Общая характеристика. Строение, общие свойства d-металлов жизни и их соединений. Химизм их биологической роли в организме.

44. Общая характеристика d-элементов. Строение атомов. Изменение атомных радиусов и энергии ионизации по группам и периодам. Валентность и степени окисления атомов.

45. Химия d-элементов (переходные металлы). Изменение по группам устойчивости соединений в высших степенях окисления. Склонность к образованию катионной и анионной форм, комплексообразованию. Способность к образованию соединений переменного состава.

46. Химическая активность d-металлов, ее изменение по группам, периодам. Коррозионная устойчивость или неустойчивость d-металлов и ее причины.

47. Окислительно-восстановительные свойства соединений d-элементов в разных степенях окисления атомов.

48. Кислотно-основные свойства оксидов и гидроксидов d-элементов в разных степенях окисления их атомов.

49. Медь, характеристика ее соединений. Медь – важнейший микроэлемент. Применение соединений меди в сельском хозяйстве. Бактерицидные свойства соединений серебра.

50. Цинк. Характеристика соединений цинка. Применение соединений цинка в сельском хозяйстве. Цинк, как микроэлемент.

51. Ртуть. Свойства ртути и ее соединений. Токсические свойства ртути. Хром. Характеристика соединений хрома в различной степени окисления (II), (III), (IV). Хромовые кислоты, хроматы, дихроматы, их окислительные свойства.

52. Марганец. Характеристика соединений марганца в степени окисления +2, +4, +6, +7. Марганцевая кислота, перманганат калия и их окислительные свойства. Биологическая роль марганца.

53. Железо – важнейший микроэлемент. Свойства соединений железа, железо, как комплексообразователь. Гемоглобин и железосодержащие ферменты.

54. Кобальт, как микроэлемент. Образование комплексных соединений, витамин В<sub>12</sub>. Молибден. Биоккомплексы молибдена. Каталитическое действие.

55. Предмет органической химии. Классификация органических соединений. Теория химического строения А.М. Бутлерова, ее значение для органической химии и последующее развитие.

56. Структурная изомерия и структурные формулы. Изомерия скелета, изомерия, вызванная изменением положения заместителя, кратных связей и функциональных групп. Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений и его связь с реакционной способностью.

57. Понятие о механизме реакций. Электронное строение молекул органических соединений. Типы химической связи. Гибридизация. Атомы углерода в  $sp^3$ -,  $sp^2$ ,  $sp$ -состояниях. Строение и особенности одинарной, двойной и тройной связи. Сопряжение двойных связей. Индуктивный и мезомерный эффекты. Электрофильные и нуклеофильные реагенты.

58. Гомолитический и гетеролитический разрыв связей. Понятие о радикале, карбокатионе и карбанионе. Реакции радикального замещения. Реакции электрофильного и нуклеофильного замещения и присоединения.

59. Алканы. Циклоалканы. Физические свойства алканов и закономерности их изменений в гомологическом ряду. Химические свойства. Реакции замещения (галогенирование, нитрование, сульфохлорирование) и реакция с разрывом цепи (окисление, крекинг).

60. Алкены. Диены. Гомологический ряд этиленовых углеводородов. Способы получения из галогенпроизводных, спиртов, алканов. Физические свойства и их изменение в гомологическом ряду. Химические свойства. Реакции присоединения водорода, галогенов, галогенводородов, воды и серной кислоты. Правило Марковникова и его объяснение. Перекисный эффект Хараша. Реакция окисления по Вагнеру. Озонирование. Полиэтилен. Полипропилен.

61. Алкины. Гомологический ряд ацетиленовых углеводородов, их изомерия и номенклатура. Способы получения ацетиленов. Химические свойства: гидрирование, присоединение галогенов и галогенводородов, гидратация по Кучерову и другие реакции по тройной связи. Реакции подвижного водородного атома при тройной связи «углерод-углерод»: замещение на металл, присоединение по карбонильной группе, димеризация ацетилена в виналацетилен.



Учреждение образования  
«Белорусская государственная  
орденов Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени  
сельскохозяйственная академия»



62. Арены. Ароматичность. Правило Хюккеля. Сопряжение. Энергия резонанса. Ароматические углеводороды ряда бензола. Изомерия и номенклатура. Физические свойства. Методы получения. Химические свойства. Электрофильное замещение: галогенирование, нитрование, сульфирование, алкилирование (реакция Фриделя-Крафтса).

63. Понятие о поли-циклических ароматических соединениях (нафталин, антроцен, фенантрен, безпирен и др.). Инсектициды. Канцерогены.

64. Галогенпроизводные углеводородов. Классификация, изомерия, номенклатура. Общие способы получения: галогенирование углеводородов, замещение гидроксила на галоген, присоединение галогенов и галогенводородов по кратным связям. Химические свойства моногалогенпроизводных алканов: замещение галогена на водород, гидроксил, аминогруппу и нитрильную группу.

65. Спирты. Классификация. Гомологический ряд алканолов, изомерия и номенклатура. Способы получения из галогенпроизводных, этиленовых углеводородов, карбонильных соединений, сложных эфиров. Химические свойства спиртов. Взаимодействие с активными металлами, галогенными соединениями фосфора, спиртами и кислотами. Окисление первичных, вторичных и третичных спиртов. Дегидратация и дегидрирование.

66. Двухатомные спирты (гликоли). Изомерия и номенклатура. Получение из галогенпроизводных и этиленовых углеводородов. Химические свойства. Взаимное влияние двух функциональных групп. Трехатомные спирты (глицерины).

67. Глицерин. Способы получения. Глицераты. Глицериды. Продукты окисления глицерина. Понятие о многоатомных спиртах. Эритриты. Пентиты. Гекситы. Непредельные спирты. Виниловый, поливиниловый и аллиловый спирты, их получение, свойства и применение.

68. Фенолы. Строение. Классификация, изомерия, номенклатура. Природные источники и способы получения фенолов из ароматических углеводородов, их галогенпроизводных и аминов. Взаимное влияние радикала и функциональной группы. Повышенная кислотность фенолов в сравнении со спиртами и ее причины. Простые и сложные эфиры. Бромирование, нитрование и окисление фенола. Качественные реакции. Трехатомные фенолы: пирогаллол, флороглюцин, оксигидрохинон, витамин Е.

69. Альдегиды и кетоны. Гомологический ряд предельных альдегидов и кетонов, их номенклатура и изомерия. Способы получения карбонильных соединений. Химические свойства альдегидов и кетонов. Присоединение водорода, спиртов, гидросульфита натрия, сильной кислоты, магний-органических соединений. Ацетали, кетали. Реакция с аммиаком, гидразином, фенилгидразином, семикарбазидом. Реакции с участием  $\alpha$ -водородного атома: галогенирование, альдольная и кротоновая конденсация. Окисление альдегидов и кетонов. Сходство и различия альдегидов и кетонов.

70. Карбоновые кислоты. Методы получения кислот окислением альдегидов, спиртов, из галогенпроизводных, нитрилов. Физические свойства кислот, влияние ассоциации. Химические свойства кислот. Функциональные производные карбоновых кислот: соли, галогенангидриды, сложные эфиры, амиды, нитрилы. Хлорирование кислот. Сложные эфиры. Получение из кислот (этерификация), хлорангидридов и ангидридов.

71. Дикарбоновые кислоты. Общие методы синтеза. 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.

72. Непредельные кислоты. Акриловая кислота, ее эфиры, нитрил. Метакриловая кислота. Оргстекло. Фумаровая и малеиновая кислоты. Различия свойств цис- и транс-изомеров. Олеиновая, линолевая, линоленовая кислоты. Эруковая кислота, ее нахождение в природе.

73. Оксикислоты. Изомерия. Номенклатура. Получение оксикислот из галогенпроизводных кислот, при окислении гликолей, восстановлением кетокислот. Реакции по гидроксильной и карбонильной группам. Дегидратация альфа-, бета-, гамма-оксикислот. Лактиды. Лактоны. Представители оксикислот: гликолевая, молочная, яблочная, винные кислоты, лимонная кислота. Получение. Сегнетова соль и реактив Фелинга. Фенолкарбоновые кислоты. Салициловая кислота.

74. Альдегидо- и кетокислоты. Одноосновные альдегидо- и кето-кислоты: глиоксиловая, пировиноградная, ацетоуксусная и левулиновая. Получение. Химические свойства. Реакции восстановления, превращение в аминокислоты. Ацетоуксусный эфир.

75. Липиды. Жиры. Состав и строение. Классификация жиров. Отличие жидких жиров от твердых. Химические свойства: омыление, гидрогенизация. Прогоркание жиров. Превращение жидких жиров в твердые. Техническая переработка и использование. Значение жиров. Олифа, сикка-тивы, мыла. Детергенты. Синтетические моющие средства, проблема уничтожения их отходов. Сложные липиды. Фосфолипиды: лецитины и кефалины. Состав и строение. Биологическое значение.

76. Моносахариды. Классификация по числу углеродных атомов (триозы, тетрозы, пентозы, гексозы, гептозы), по характеру карбонильной группы (альдозы, кетозы). Альдопентозы (рибоза, дезокси-рибоза, ксилоза) и альдогексозы (глюкоза, манноза, галактоза), их строение. Фруктоза как представитель кетоз. Строение и свойства, отличие от глюкозы.

