



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



Вопросы текущей аттестации для студентов специальностей

6-05-0811-01 Производство продукции растительного происхождения
6-05-0811-01 Производство продукции растительного происхождения ССО

МОДУЛЬ №1

«Основные классы неорганических соединений. ОВР»

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

1. Предмет химии. Основные классы неорганических соединений. Амфотерность.
2. Законы стехиометрии. Эквивалент. Закон эквивалентов.
3. Первые модели строения атома. Элементарные частицы атома. Изотопный состав химических элементов.
4. Распространенность и происхождение химических элементов в природе.
5. Квантовые числа как характеристика состояния электрона в атоме.
6. Принцип Паули, правило Гунда, принцип наименьшей энергии.
7. Порядок заполнения атомных орбиталей. Правило Клечковского.
8. Периодический закон Д. И. Менделеева. Структура периодической системы. Металлы и неметаллы, их положение в периодической системе.
9. Закономерности изменения основных физических и химических свойств элементов в периодической системе.
10. Основные типы химических связей. Ковалентная (полярная и неполярная), ионная, металлическая связь.
11. Количественные характеристики химических связей.
12. Метод валентных связей (ВС). Механизмы образования ковалентной связи (обменный и донорно-акцепторный).
13. Свойства ковалентной связи: насыщаемость, направленность, полярность и поляризуемость.
14. Кратность связи; σ и π - связи.
15. Гибридизация атомных орбиталей и пространственная конфигурация молекул. Простейшие типы гибридизации.
16. Особенности ионной связи. Металлическая связь.
17. Водородная связь. Природа водородной связи. Направленность водородной связи. Меж- и внутримолекулярная водородная связь. Водородная связь между молекулами фтороводорода, воды, аммиака. Водородная связь в белках.
18. Сущность окислительно-восстановительных процессов.
19. Основные типы окислительно-восстановительных реакций: реакции межмолекулярного и внутримолекулярного окисления-восстановления, диспропорционирования, компропорционирования.
20. Подбор коэффициентов: методы электронного баланса и ионно-электронный.
21. Факторы, влияющие на протекание окислительно-восстановительных реакций (природа и концентрация реагирующих веществ, среда реакции, присутствие катализатора, температура).



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



**Типовой вариант
МОДУЛЬ №1
«Основные классы неорганических соединений. ОВР»**

1. Основные понятия химии. Атом. Химический элемент.
2. Принцип Паули, правило Гунда, принцип наименьшей энергии.
3. Сущность окислительно-восстановительных процессов.
4. Химические свойства основных оксидов на примере ВаО (3 примера).
5. Написать диссоциацию следующих соединений:
а) гидроксида натрия, б) азотистой кислоты, в) карбоната натрия,
г) гидроксохлорида кальция, д) гидросульфида бария.
6. Рассчитать молярные массы эквивалентов:
а) в соединениях $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$, HPO_3 , $\text{Ba}(\text{OH})_2$ б) по реакции $\text{SeO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaHSeO}_4$.
7. Осуществить превращения: натрий \rightarrow гидроксид натрия \rightarrow дигидрофосфат натрия \rightarrow гидрофосфат натрия \rightarrow ортофосфат натрия
8. Определить степени окисления элементов в соединениях: NO_2^- , CaC_2O_4 , ClO_3^- , $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$, MnO_2 .
9. Определить характер редокс-процесса в переходах: а) Ва \rightarrow Ва(ОН)₂ б) Cl₂ \rightarrow ClO₃⁻
10. Методом электронного баланса расставить коэффициенты в уравнении реакции протекающей по схеме $\text{Co} + \text{HNO}_3\text{разб.} \rightarrow \text{Co}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$.



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



МОДУЛЬ №2

«Растворы. Гидролиз солей. Химия s, p- и d – элементов»

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

1. Растворы. Растворение как физико-химический процесс. Сольватация.
2. Водные растворы. Гидраты. Кристаллогидраты.
3. Растворимость веществ. Влияние природы растворенного вещества и растворителя, температуры и давления на растворимость веществ. Закон Генри.
4. Растворы насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные.
5. Способы выражения состава растворов. Концентрация растворов: массовая доля, объемная доля, мольная доля, молярная концентрация, моляльная концентрация, молярная концентрация эквивалента и титр.
6. Свойства электролитов. Степень электролитической диссоциации электролитов. Типы электролитов.
7. Факторы, определяющие величину степени диссоциации (природа растворителя и растворенного вещества, температура, концентрация раствора, наличие одноименных ионов).
8. Растворы слабых электролитов. Равновесие в растворах слабых электролитов. Ионное равновесие.
9. Константа диссоциации. Понятие о pK . Закон разведения Оствальда.
10. Реакции обмена между ионами в водных растворах. Условия необратимости реакций ионного обмена. Ионные уравнения. Образование осадка. Произведение растворимости.
11. Растворы сильных электролитов. Изотонический коэффициент Кажущаяся степень диссоциации сильных электролитов.
12. Ионное произведение воды. Водородный показатель и способы его определения.
13. Реакции гидролиза солей. Типы гидролиза. Молекулярные и ионные уравнения гидролиза.
14. Совместный гидролиз солей. Необратимый гидролиз.
15. Степень и константа гидролиза. Гидролиз кислых солей. Влияние концентрации раствора, температуры, pH среды на степень гидролиза. Подавление гидролиза.
16. Распространенность химических элементов в природе. Понятия: макроэлемент, микроэлемент, органоген, металлы жизни, биогенные элементы, токсиканты.
17. Специфическая роль каждого органогена и его соединений в живых системах.
18. Химия s – элементов. Водород как важнейший биогенный элемент. Общая характеристика водорода: физические и химические свойства. Типы гидридов.
19. Общая характеристика s-элементов. Особенности лития.
20. Хлориды натрия и калия. Карбонаты. Сода кальцинированная, кристаллическая, питьевая. Поташ. Нитраты. Глауберова соль. Применение солей. Калийные удобрения.
21. Щелочноземельные металлы. Магний и кальций как почвообразующие и биологически активные элементы. Химическая активность металлов: отношение к водороду, кислороду, воде, кислотам, галогенам, азоту.
22. Отношение бериллия к щелочам. Комплексные соединения бериллия, их амфотерность.
23. Гидроксид кальция (гашеная известь). Жесткость воды и методы ее устранения.
24. Химия p – элементов. Общая характеристика p-элементов. Вторичная периодичность.
25. Изменение металлического и неметаллического характера элементов, химических свойств простых веществ, кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов, свойств галогенидов по группам и периодам.
26. Особые химические свойства бора.
27. Элементы IV-A группы. Формы нахождения элементов в природе. Аллотропные модификации углерода: алмаз, графит, карбин, фуллерены, графитовые трубки.
28. Оксид углерода (II). Химическая связь в молекуле с позиций теорий ВС.
29. Оксид углерода (IV). Строение молекулы. Отношение к воде, щелочам. Влияние углекислого газа на окружающую среду.
30. Соли: карбонаты, гидрокарбонаты, основные карбонаты. Гидролиз карбонатов.
31. Циановодородная (синильная) кислота. Карбиды металлов.
32. Химические и физические свойства простых веществ элементов IV-A группы и их экологическая опасность.
33. Элементы V-A группы. Изменение металлического и неметаллического характера элементов по группе.
34. Особенности азота. Гидриды ЭН_3 . Продукты взаимодействия аммиака и фосфина с водой и кислотами. Амминокомплексы. Соли аммония. Амиды, имида, нитриды. Гидразин. Соли гидразония. Гидроксиламин. Азотистоводородная кислота и ее соли.



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



35. Оксиды азота (I, II, III, IV, V). Отношение оксидов к воде, щелочам. Окислительно-восстановительные свойства. Азотистая кислота. Строение молекулы и нитрит-иона. Нитриты. Окислительно-восстановительные свойства кислоты и нитритов.

36. Азотная кислота. Лабораторные и промышленные методы получения азотной кислоты. Окислительные свойства концентрированной и разбавленной азотной кислоты. Нитраты. Азотные удобрения.

37. Оксиды фосфора, мышьяка, сурьмы и висмута (III, V). Отношение к воде, кислотам и щелочам. Окислительно-восстановительные свойства.

38. Кислородсодержащие кислоты фосфора и их соли. Фосфорноватистая кислота и гипофосфиты.

39. Фосфористая кислота и фосфиты. Мета-, ди (пиро)-, полифосфорные кислоты и их соли.

40. Ортофосфорная кислота. Фосфаты средние и кислые. Фосфорные удобрения.

41. Химия *d*-элементов (переходные металлы). Общая характеристика *d*-элементов. Строение атомов. Химическая активность *d*-металлов, ее изменение по группам, периодам. Коррозионная устойчивость или неустойчивость *d*-металлов и ее причины.

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

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

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

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

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

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

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

52. Хром. Характеристика соединений хрома в различной степени окисления (II), (III), (IV). Хромовые кислоты, хроматы, дихроматы, их окислительные свойства.

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

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

55. Кобальт, как микроэлемент. Образование комплексных соединений, витамин В₁₂. Молибден. Биоккомплексы молибдена. Каталитическое действие.

Типовой вариант

МОДУЛЬ №2

«Растворы. Гидролиз. Химия s, p- и d – элементов»

1. Тепловые эффекты при растворении.
2. Особые свойства бора. Химические свойства бора. Отношение к кислороду, воде, кислотам, щелочам. Гидриды бора. Их состав. Устойчивость и реакционная способность гидридов бора. Их восстановительные свойства. Применение.

3. Закончить и написать в ионной форме следующее уравнение: $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$

4. Написать уравнения гидролиза солей: а) нитрата алюминия; б) силиката натрия; в) По значениям константы гидролиза и константе диссоциации предсказать реакцию среды дигидроарсената натрия. ($K_1\text{H}_3\text{AsO}_4 = 5,6 \cdot 10^{-3}$; $K_2\text{H}_2\text{AsO}_4^- = 1,7 \cdot 10^{-7}$; $K_3\text{HAsO}_4^{2-} = 2,95 \cdot 10^{-12}$).

5. Найти концентрацию ионов OH^- и H^+ , если $\text{pH} = 5$.



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



6. Найдите массу H_3BO_3 выделившейся из раствора массой 400 г с массовой долей соли 23,26 % при охлаждении его до 0°C , если коэффициент растворимости кислоты при 0°C равен 4,87 г.
7. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:
- а) $\text{PbBr}_2 \rightarrow \text{HBr} \rightarrow \text{Br}_2 \rightarrow \text{KBrO}_3 \rightarrow \text{HBrO}_3 \rightarrow \text{FeBr}_3$; (назвать соединения).
- б) натрий \rightarrow гидроксид натрия \rightarrow дигидрофосфат натрия \rightarrow гидрофосфат натрия \rightarrow ортофосфат натрия \rightarrow ортофосфат бария



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



МОДУЛЬ № 3

«Свойства органических соединений»

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

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

2. 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.

3. 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.

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

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

6. 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.

7. 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 винилацетилен.

8. 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).

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

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

11. 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.

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

13. 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.

14. 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.

15. 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 α -водородного атома: галогенирование, альдольная и кроновая конденсация. Окисление альдегидов и кетонов. Сходство и различия альдегидов и кетонов.



16. 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.

17. 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.

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

19. 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.

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

21. 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.

22. 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.

23. Гликозиды. Восстановление, окисление и ацилирование. Уроновые и сахарные кислоты. Эпимеризация. Аскорбиновая кислота.

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

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

26. Амины. Классификация аминов, их номенклатура. Особенности изомерии. Получение из галогенпроизводных, восстановлением нитросоединений, амидов, оксимов, нитрилов. Физические свойства. Химические свойства аминов. Солеобразование, алкилирование, ацилирование, действие азотистой кислоты. Моноамины.

27. Амины ароматического ряда. Изомерия и номенклатура. Получение из нитросоединений по реакции Зинина. Химические свойства. Взаимное влияние радикала и функциональной группы. Солеобразование, алкилирование, ацилирование аминокислот. Реакция с азотистой кислотой первичных ароматических аминов (диазотирование)

28. Амиды. Гомологический ряд. Номенклатура. Получение из кислот, гало-генангидридов, сложных эфиров и нитрилов. Электронное строение амидной группы. Понижение основности азота амидов по сравнению с аминами. Химические свойства: гидролиз, дегидратация, восстановление. Ацетамид. Полиакриламид, свойства и применение. Амиды угольной кислоты. Карбаминовая кислота. Применение ее производных в качестве пестицидов. Мочевина. Получение, свойства и применение. Биурет.

29. Аминокислоты. Определение и классификация. Изомерия, номенклатура. Распространение в природе. Методы выделения и анализа. Способы получения из галогензамещенных кислот, альдегидов и кетонов, альдегидо- и кетокислот. Физические и химические свойства. Амфотерная природа аминокислот, изоэлектрическая точка. Действие азотистой кислоты и формалина. Применение этих реакций для количественного определения аминокислот.

30. Реакции с нингидрином. Образование хелатов. Биохимическое декарбокислирование, дезаминирование. Отношение α -, β - и γ - аминокислот к нагреванию.

Типовой вариант МОДУЛЬ №3

«Свойства органических соединений»

1. Классификация органических соединений. Примеры.
2. Написать структурную формулу 2,4,5-триметил-3-этил гексена -2.



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



3. Назвать соединение $\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{CHON}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
4. Качественные реакции на фенолы. Напишите их, вещества назовите.
5. Закончить уравнение: $\text{CH}_3\text{COH} + \text{Ag}_2\text{O} \rightarrow$.
6. Химические свойства карбоновых кислот на примере щавелевой кислоты.
7. Напишите уравнение щелочного гидролиза триолеина.
8. Амфотерность аминокислот на примере аланина.
9. Сколько различных дипептидов может быть получено при конденсации следующих аминокислот при условии, что каждая аминокислота входит в состав дипептида один раз: глицина и аланина.
10. Осуществите превращения: пропановая кислота \rightarrow хлорангидрид пропановой кислоты \rightarrow метиловый эфир пропановой кислоты \rightarrow пропаноат натрия \rightarrow этан.

Рассмотрены и утверждены на заседании кафедры 04 сентября 2023 г., протокол №1.

Зав. кафедрой _____ доцент И. В. Ковалева