Компонент ОПОП 06.03.01 Биология направленность (профиль) Микробиология
наименование ОПОП

Б1.О.30
шифр дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплины (модуля) **Химия (неорганическая и органическая)**

Разработчик (и):
Конововалова И.Н.
ФИО
профессор
должность
к.т.н., профессор
ученая степень, звание

Дологопятова Н.В.
ФИО
доцент
должность
к.т.н., доцент
ученая степень, звание

Утверждено на заседании кафедры химии
наименование кафедры

протокол № 6 от 16.02.2024 г.

Заведующий кафедрой химии

подпись

Дякина Т.А.
ФИО

Мурманск
2024

1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной (модулем)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора(ов) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)			Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
		Знать	***Уметь***	***Владеть***		
ОПК-6 Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	ИД-4$_{ОПК-6}$ Использует основные законы, методы и принципы химии в междисциплинарных исследованиях и в профессиональной деятельности (для исследований живой природы).	– базовые понятия неорганической химии и закономерности химических процессов с участием неорганических веществ; – общие принципы систематизации и представления информации, особенности представления данных химического эксперимента; – правила обработки и оформления результатов работы; – технику безопасности при работе в химической лаборатории; – приемы выполнения стандартных лабораторных операций при изучении химических свойств и закономерностей веществ по предлагаемым методикам. - основные положения органической химии; химию основных классов органических соединений их генетическую связь, принципы классификации и номенклатуру органических соединений, строение органических соединений, типы химических реакций органических соединений	– проводить исследования по заданным методикам и анализировать результаты экспериментов; – определять продукты реакций неорганических веществ по известным исходным веществам; выполнять исходные вычисления, итоговые расчеты; самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по неорганической химии, базами данных по неорганической химии; – проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам; проводить стандартные измерения, обрабатывать результаты эксперимента; – планировать эксперимент на основе анализа литературных данных, анализировать и обобщать результаты эксперимента, формулировать выводы - использовать свойства органических систем при решении профессиональных задач; использовать основные приемы обработки экспериментальных данных; проводить очистку органических веществ в лабораторных условиях, определять основные физические характеристики органических веществ	– навыками проведения исследований по заданным методикам; – навыками описания свойств веществ на основе закономерностей, вытекающих из периодического закона; – базовыми навыками проведения химического эксперимента и методами оформления его результатов; техникой работы с химической посудой; – навыками работы в химической лаборатории с соблюдением норм техники безопасности и требований охраны труда в лабораторных условиях; - навыками оформления лабораторных отчетов. - методами выделения и очистки органических веществ.	комплект заданий для выполнения лабораторных работ	Экзаменационные билеты Результаты текущего контроля

2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения)	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)			
	Ниже порогового *(«неудовлетворительно»)*	**Пороговый** *(«удовлетворительно»)*	**Продвинутый** *(«хорошо»)*	**Высокий** *(«отлично»)*
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки.
Наличие умений	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объеме без недочетов.
Наличие навыков (владение опытом)	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач.	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач.	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач.

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

3.1 Критерии и шкала оценивания лабораторных работ

Перечень лабораторных работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требования к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
Отлично	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
Хорошо	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
Удовлетворительно	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены, Ответы на вопросы преподавателя при защите работы неполные.
Неудовлетворительно	Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. Защита работы отсутствует. Задание не выполнено

4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении промежуточной аттестации

Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) с зачетом (1 семестр)

Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине (модулю), то он считается аттестованным.

Оценка	Баллы	Критерии оценивания
Зачтено	60 - 100	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
Незачтено	менее 60	Зачетное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано

Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) с экзаменом (2 семестр)

Для дисциплин (модулей), заканчивающихся экзаменом, результат промежуточной аттестации складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля и при проведении экзамена:

В ФОС включен список вопросов и заданий к экзамену и типовой вариант экзаменационного билета

Список вопросов к экзамену:

1.Классификация органических соединений. Типы химических реакций органических соединений. Электрофильные, нуклеофильные реагенты, радикалы. Понятие об индуктивном и мезомерном эффектах.

2.Алканы. Гомологический ряд, номенклатура, строение, изомерия. Понятие о конформационных превращениях алканов. Проекционные формулы Ньюмена.

3.Тип гибридизации атома углерода в алканах. Закономерности изменения физических свойств в гомологическом ряду алканов. Механизм реакции радкального замещения атома атома водорода.

4.Способы получения алканов Химические свойства алканов. Крекинг. Реакции окисления.

5.Химические свойства алкенов. Реакции присоединения.

6.Алкены. Номенклатура, изомерия (пространственная). Способы получения алкенов.

7.Химические свойства алкенов. Механизм реакций электрофильного присоединения. Окисление, озонолиз.

8.Тип гибридизации атома углерода в алкенах. Способы получения алкенов.

9.Алкины. Химические свойства. Механизм реакций электрофильного и нуклеофильного присоединения.

10. Алкины. Номенклатура, изомерия, способы получения.

11. Алкины. Тип гибридизации атома углерода в алкинах. Номенклатура, изомерия. Кислотные свойства терминальних алкинов.

12.Химические свойства циклопарафинов (на примере свойств циклопропана и циклогексана)

13.Три типа диеновых углеводородов. Химические свойства диеновых углеводородов с сопряженными связями (особенности реакций электрофильного присоединения).

14.Общие понятия о высокомолекулярных соединениях. Реакции полимеризации на примере получения полиэтилена и полибутадиена.

15.Современные представления о строении бензола. Гомологический ряд бензола. Получение бензола и его гомологов.

16.Химические свойства одноядерных аренов. Механизм реакций электрофильного замещения атома водорода в бензольном ядре.

17.Правила замещения атома водорода в бензольном ядре. Классификация заместителей.

18.Ароматические углеводороды с конденсированными ядрами. Нафталин. Химические свойства. Протекание реакций элетрофильного замещения для монозамещенных производных нафталина.

19.Галогенопроизводные углеводородов. Классификация, номенклатура. Химические свойства галогенопроизводных предельных углеводородов.

20.Галогенопроизводные ароматических углеводородов. Получение галогенопроизводных с атомом галогена в ароматическом ядре и в боковой цепи. Реакционная способность атома галогена.

21.Галогенопроизводные непредельных углеводородов. Реакционная способность винилхлорида и аллилхлорида в сравнении с реакционной способностью этилхлорида.

22.Общие способы получения предельных одноатомных спиртов (из алкенов, галогеналкилов, карбонильных соединений).

23.Предельные одноатомные спирты. Номенклатура, изомерия. Кислотно-основные свойства спиртов.

24.Химические свойства предельных одноатомных спиртов: реакции дегидратации, дегидрирования, окисления. Механизм реакции этерификации.

25.Многоатомные спирты (этиленгликоль, глицерин). Получение, особенности химических свойств, применение.

26.Физические свойства предельных одноатомных спиртов. Водородная связь, ее влияние на температуру кипения спиртов. Метанол и этанол: получение, свойства, применение.

27.Получение и химические свойства глицерина.

28.Простые эфиры: номенклатура, изомерия, химические свойства. Диэтиловый эфир: получение, применение.
29.Фенол. Способы получения, химические свойства. Кислотные свойства фенола.
30.Двухатомные фенолы: пирокатехин, резорцин, гидрохинон Получение, химические свойства.
31.Карбонильные соединения: альдегиды и кетоны. Номенклатура, изомерия, основные способы получения.
32.Химические свойства альдегидов.
32. Химические свойства кетонов.
33 Реакции альдегидов и кетонов, связанные с подвижностью атома водорода, находящегося в альфа-положении по отношению к карбонильной группе.
34.Реакции нуклеофильного присоединения по карбонильной группе альдегидов и кетонов.
35.Предельные одноосновные карбоновые кислоты. Номенклатура, изомерия, основные способы получения.
36.Предельные одноосновные карбоновые кислоты. Химические свойства. Механизм реакции этерификации.
37. Оксикислоты. Способы получения, химические свойства. Ароматические оксикислоты (саллициловая кислота).
38. Оптическая изомерия оксикислот на примере молочной кислоты
39.Оптическая активность и оптическая изомерия оксикислот.
40.Оптическая изомерия оксикислот на примере винной кислоты Понятия: энантиомер, диастереомер, мезоизомер, рацемат.
41.Оксокислоты. Свойства и получение ацетоуксусной кислоты и ацетоуксусного эфира.
42.Синтезы на основе ацетоуксусного эфира и его алкильных и ацильных производных
43.Алифатические амины. Способы получения, химические свостава.
44.Алифатические амины. Номенклатура, изомерия. Основность аминов.
45 Ароматические амины. Получение, химические свойства.
46.Нитросоединения. Номенклатура, изомерия. Строение нитрогруппы.
47.Нитросоединения. Химические свойства. Поведение нитросоединений в щелочной среде.
48.Восстановление ароматических нитросоединений в кислой и щелочной среде.
49.Понятие о диазо-и азосоединениях.
50.Понятие о дикарбоновых кислотах. Общие способы получения, химические свойства.
51.Аминокислоты. Номенклатура, изомерия, способы получения
52.Аминокислоты. Химические свойства по карбоксильной и аминогруппам
53.Химические свойства аминокислот, обусловленные взаимным влиянием карбоксильной и аминогрупп.
54.Белки: классификация, строение, цветные реакции белков.
55.Углеводы. Классификация. Получение моносахаридов.
56.Химические свойства моносахаридов.
57.Таутомерные превращения в растворах моносахаридов на примере глюкозы.
58.Химические свойства фруктозы Таутомерные превращения в растворах фруктозы.
59.Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды.
60.Полисахариды. Состав, строение, свойства крахмала и целлюлозы.
61.Гетероциклические соединения: фуран, тиофен, пиррол, пиридин. Электронное строение, химические свойства. Реакция Юрьева.
62.Липиды. Общая характеристика, классификация.
63. Простые липиды (ацилглицериды).Состав, строение, химические свойства, распространение в природе.
64.Сложные липиды. Глицерофосфолипиды. Состав, строение, распространение в природе.

Список типовых заданий к экзамену:

Тема: Углеводороды.

1. Сформулируйте понятие гомологического ряда, гомологической разности. Какова общая формула гомологического ряда алканов? Напишите молекулярные формулы предельных углеводородов, содержащих 10, 14, 22 атомов углерода.
2. Напишите структурные формулы углеводородов состава C_8H_{18} , имеющих в главной цепи 6 углеродных атомов. Назовите их по систематической номенклатуре. Укажите вторичные и третичные атомы углерода.
3. Какое строение имеет углеводород состава $C_{10}H_{22}$, если он был получен электролизом водного раствора соли карбоновой кислоты, которая при сплавлении со щелочью дает тетраметилметан? Напишите схемы соответствующих реакций.
4. Установите строение карбоновой кислоты, которая при сплавлении со щелочью образует изобутан, а электролиз водного раствора ее соли приводит к 2,5-диметилгексану. Напишите схемы соответствующих реакций.
5. Получите 3-метилгексан, используя в качестве исходных веществ а) галогенпроизводное (восстановлением, по реакции Вюрца); б) карбоновые кислоты; в) непредельные углеводороды. Напишите схемы соответствующих реакций.
6. Напишите формулу несимметричного диэтилэтилена и назовите его по международной номенклатуре.
7. Найдите ошибки в номенклатуре алкенов, дайте правильное название: а) 2-этил-4-метилен-2-метилгексан; 2,4-диметил-5-этилгексен-4
8. Дайте определение явлению *цис-транс*-изомерии. Чем объясняется факт существования *цис-транс*-изомерии у соединений с двойной углерод-углеродной связью? Почему изомерия подобного рода не наблюдается у насыщенных углеводородов?
9. Какие из приведенных алкенов могут существовать в виде *цис*- и *транс*-изомеров: а) пентен-2; б) 2-метилпентен-2; в) гексен-3; г) 3,4-диметилгексен-3; д) 3,4-диэтилгексен-3; е) 3,4-диэтилгексен-2? Изобразите формулы этих изомеров, назовите их.
10. При гидратации каких алкинов могут быть получены: а) ацетон; б) бутанон-2; в) 2-метилпентанон-3. Напишите схемы реакций, укажите условия их протекания. Почему с помощью данных реакций нельзя получить непредельные виниловые спирты?
11. Напишите схемы последовательных реакций метилэтилацетилена с 2 моль реагента а) гидрирования; б) бромирования; в) гидрохлорирования. Назовите промежуточные и конечные продукты, укажите условия протекания реакций.
12. Какие из перечисленных алкинов способны образовывать ацетилениды: а) метилацетилен; б) диметилацетилен; в) 4-метилпентин-1; г) 4-метилпентин-2. Напишите схемы реакций получения ацетиленидов меди.
13. Приведите структурные формулы углеводородов: а) транс-1,2-диметилциклопропан; б) 1,2-диэтилциклопентан; в) 1-метил-2-изопропилциклобутан; г) 1-бутил-3-метилцикло-гексан; д) изобутилциклооктан; е) цис-1,2-диметилциклопропан; ж) пропилциклопропан; з) 1,1-диметилциклобутан; и) 1,2,3-триэтилциклогексан; к) цис-1-метил-3-этилциклопентан. Отметьте структурные и геометрические изомеры.
14. Напишите структурные формулы следующих соединений: а) 2,3-диметилбутадиен-1,3; б) 2,4-диметилгексадиен-2,4; в) 6,6-диметилоктадиен-1,4; г) пропадиен; д) бутадиен-1,2; е) бутадиен-1,3; ж) гексадиен-1,5; з) 2-метилбутадиен-1,3; и) пентадиен-1,3; к) 6-метил-3-этилгептадиен-2,4; л) 2,4-диметилгексадиен-1,5; м) 4-диметилпентадиен-1,2. Каким из этих соединений отвечают тривиальные названия: дивинил, диаллил, пиперилен, аллен, изопрен, метилаллен, метилизопрен? К какому типу диеновых углеводородов относится каждый из них?
15. Напишите схемы реакций: а) бромирования фенола; б) нитрования сульфобензола; в) сульфирования толуола.
16. Расположите соединения в порядке возрастания скорости хлорирования, объясните: метилбензол, этилбензол, анилин, нитробензол. Ответ поясните.
17. Напишите схемы реакций бромирования этилбензола а) без катализатора на свету; б) в присутствии катализатора ($FeCl_3$).
18. Что легче алкилируется: бензол или хлорбензол? Поясните механизм реакции алкилирования этих соединений.

19. Исходя из бензола, используя ряд последовательных реакций, получите следующие соединения: а) м-бромнитробензол; б) о-хлорэтилбензол; в) п-нитробензойная кислота; г) м-нитробензолсульфокислота;д) п-хлорбензойная кислота.
20. Исходя из бензола и любых других реагентов получите следующие соединения: а) п-*трет*-бутилтолуол; б) этил-п-толлилкетон; в) аллилбензол; г) п-бромбензойная кислота.
21. Исходя из нафталина, используя ряд последовательных реакций, получите следующие соединения: а) 4-бром-1-нитронафталин; б) 5-бром-1-нитронафталин.

Тема: Функциональные производные углеводородов.

1. Приведите структурные формулы всех изомерных спиртов состава а) C_3H_8O и б) $C_4H_{10}O$. Отметьте первичные, вторичные и третичные спирты. Назовите их по систематической, рациональной и радикально-функциональной номенклатурам.
2. Напишите структурные формулы соединений и назовите их по международной номенклатуре: а) диметилизопропилкарбинол; б) изопропилпропилкарбинол; в) бутилизобутилэтилкарбинол; г) *втор*-бутилметил-*трет*-бутилкарбинол; д) диэтилизобутилкарби-нол.
3. Напишите уравнения реакций взаимодействия фенола со следующими веществами: едким натром, уксусным ангидридом, бромной водой, азотной кислотой.
10 Какие высокомолекулярные соединения получают в промышленности на основе фенола?
11 Напишите структурные формулы простых эфиров состава $C_4H_{10}O$. Назовите эти соединения по радикально-функциональной и заместительной номенклатуре.
12 Сколько простых эфиров отвечает формуле $C_4H_{10}O$? Приведите структурные формулы изомеров, назовите их.
13 Приведите структурные формулы соединений: а) 1-метоксибутан; б) 2-этокси-2-метил-пропан; в) 1-пропокси-3-метилбутан; г) 1,2-диэтоксиэтан; д) 3-метоксипропен-1; е) 3-этоксипропин-1; ж) 4-метоксибутанол-1. Назовите соединения по радикально-функциональной номенклатуре (там, где это возможно).
14 Приведите схемы реакций получения следующих соединений (по четыре способа для каждого соединения): а) масляный альдегид; б) диэтилкетон; в) β-этилвалериановый альдегид; г) метилизопропилкетон.
15 Из бутилового спирта и неорганических реагентов предложите схемы получения: а) масляного альдегида; б) метилэтилкетона; в) диизопропилкетона; г) пропионового альдегида; д) дибутилкетона.
16 Напишите уравнения реакций взаимодействия ацетальдегида со следующими реагентами: а) с аммиачным раствором оксида серебра; б) с гидросульфитом натрия; в) с гидроксиламином; г) с циановодородом; д) с пентахлоридом фосфора; е) с этанолом; ж) с метилмагний-бромидом.
17 Напишите схемы реакций масляного альдегида и бутанона-2 с гидросульфитом натрия. Назовите образующиеся продукты. В каком случае реакция протекает с большей скоростью и почему?
18 Объясните, почему реакция взаимодействия карбонильных соединений с гидросульфитом натрия может быть использована для очистки, выделения и идентификации альдегидов и некоторых кетонов?
19 Какие кетоны могут быть выделены из смесей с помощью гидросульфита натрия, а какие нет? Ответ поясните.
20 Сравните силу карбоновых кислот: уксусной, хлоруксусной, трихлоруксусной, трифторуксусной. Ответ поясните.
21 Напишите схему реакции получения сложного эфира из метанола и изовалериановой кислоты. Приведите механизм реакции.
22 Напишите схему реакции гидролиза: а) уксусного ангидрида; б) масляного ангидрида; в) хлорангидрида пропановой кислоты; г) амида 2-метилпропановой кислоты; д) этилацетата; е) метилпропионата. Назовите образующиеся продукты.
23 Приведите схемы реакций получения метилбутирата, используя различные ацилирующие реагенты.
24 Какие соединения образуются при взаимодействии уксусной кислоты со следующими реагентами: а) NH_3 (при комнатной температуре и при нагревании); б) NH_3 (при нагревании); в) PCl_5; г) метанол в присутствии концентрированной H_2SO_4; д) хлор на свету без катализатора? Напишите уравнения соответствующих реакций и назовите образующиеся продукты.

25 Напишите уравнения реакций взаимодействия пропионовой кислоты со следующими реагентами: а) $NaOH$; б) $NaHCO_3$; в) NH_4OH; г) $Ca(OH)_2$; д) CH_3MgI. Назовите образующиеся соединения. Какое свойство пропионовой кислоты проявляется в этих реакциях? Какие из этих реакций можно использовать для качественного обнаружения карбоксильной группы в органических соединениях?

26 Напишите схему реакции этерификации пропионовой кислоты этиловым спиртом в присутствии серной кислоты. Приведите механизм и с его помощью объясните следующие факты: а) в отсутствие минеральной кислоты реакция этерификации практически не идет; б) добавление воды приводит к уменьшению выхода эфира.

27 Приведите схемы реакций получения следующих соединений несколькими способами: а) фениловый эфир изомасляной кислоты, б) α-нафтиловый эфир валериановой кислоты; в) амид пропионовой кислоты; г) ангидрид масляной кислоты.

Тема: Азотсодержащие органические соединения.

1. Приведите структурные формулы всех изомерных аминов состава а) C_3H_9N и б) $C_4H_{11}N$. Укажите первичные, вторичные и третичные амины. Назовите их по систематической и радикально-функциональной номенклатурам.
2. Какой вид изомерии характерен для монозамещенных производных анилина? Приведите структурные формулы изомеров а) хлоранилина; б) метиланилина. Назовите их.
3. Какие амины могут образоваться при взаимодействии аммиака и иодистого этила? Приведите схемы соответствующих реакций, назовите продукты.
4. Приведите схемы реакций получения аминов восстановлением нитросоединений: а) 1-нитропропана; б) 2-нитробутана; в) 2-нитро-2-метилпентана; г) м-динитробензола; д) м-нитробензолсульфокислоты; е) 1-хлор-2,4-динитробензола. Назовите продукты реакций, укажите условия их проведения.
5. Приведите схемы реакций восстановления: а) нитрила уксусной кислоты; б) нитрила изомасляной кислоты; в) динитрила янтарной кислоты; г) динитрила адипиновой кислоты. Назовите образующиеся амины.
6. Приведите схемы реакций последовательных превращений этиламина в тетраэтиламмонийиодид.
7. Приведите схемы последовательных реакций, с помощью которых из толуола можно получить следующие амины: а) п-толуидин; б) п-аминобензойную кислоту; в) 2,4-диамино-толуол; г) 2,6-диаминобензойную кислоту.
8. Приведите схемы последовательных реакций синтеза втор-бутиламина из бутанола-1 и необходимых неорганических реагентов. Укажите условия протекания этих реакций.
9. Объясните наличие окраски азосоединений с точки зрения теории цветности. Какие функциональные группы называют хромофорами, ауксохромами?
10. Приведите схему реакции азосочетания фенола и о-бром-N,N-диметиланилина. Назовите образующийся азокраситель.
11. Напишите уравнения реакций азосочетания а) диазосоединения из м-метиланилина и α-нафтола, б) диазосоединения из о-нитроанилина и 2-метилфенола. Назовите образующиеся соединения.
12. Как влияют нитрогруппы, находящиеся в орто- или пара-положениях арилдиазониевых солей, на скорость протекания реакции азосочетания? Ответ поясните.
13. Приведите схемы последовательных реакций получения следующих веществ из бензола через соответствующие диазосоединения: а) м-нитротолуола; б) м-иодтолуола; в) 3,5-дибромтолуола; г) 1,3,5-трибромбензола; д) трех изомеров толуиловой кислоты; е) трех изомеров метилфенолов (крезолов).
14. Приведите схемы последовательных реакций получения следующих веществ из толуола через соответствующие диазосоединения: а) м-нитротолуола; б) м-иодтолуола; в) 3,5-дибромтолуола; г) 1,3,5-трибромбензола; д) трех изомеров толуиловой кислоты; е) трех изомеров метилфенолов (крезолов).
15. Приведите структурные формулы следующих соединений: а) 2-нитро-3-метилпентан; б) 1,3-динитробензол; в) 2-нитро-3-этилгексан; г) 1,4-динитронафталин; д) 2-нитро-3,3-диметилпентан.

16. Приведите структурные формулы следующих соединений: а) 2-нитро-3,3-диметилбутан; б) 3-нитротолуол; в) 1-нитро-3-метилпентан; г) 3,4-динитропропан; д) 2-хлор-3-нитропентан.
17. Приведите структурные формулы изомерных динитрофенолов. Назовите их.
18. Сколько может существовать изомерных нитронафталинов и динитронафталинов? Приведите их структурные формулы и назовите.
19. Сколько существует изомерных динитробензолов? Какой из них легче всего получить? Приведите схемы соответствующих реакций и объясните.
20. Напишите схемы реакций взаимодействия: а) нитрометана с ацетальдегидом; б) нитроэтана с изомасляным альдегидом; в) нитроэтана с пропаналем; г) нитробутана с масляным альдегидом; д) нитробутана с метаналем.

Тема: Гетерофункциональные соединения. Гидрокискислоты. Оксокислоты

1. Приведите структурные формулы всех изомерных одноосновных монооксикислот нормального (неразветвленного) строения с пятью улеродными атомами в составе молекулы. Назовите эти оксикислоты а) по систематической номенклатуре б) рассматривая их как производные валериановой кислоты.
2. Приведите структурные формулы всех изомерных одноосновных монооксикислот с четырьмя улеродными атомами в составе молекулы. Назовите эти оксикислоты а) по систематической номенклатуре б) рассматривая их как производные масляной или изомасляной кислот.
3. Приведите структурные формулы всех изомерных диоксипроизводных валериановой кислоты. Назовите их по систематической номенклатуре.
4. Приведите структурные формулы всех изомерных оксибензойных кислот. Назовите их.
5. Какой альдегид следует взять для получения 2-гидрокси-3-метилбутановой кислоты оксинитрильным синтезом? Приведите схемы соответствующих реакций.
6. Приведите реакции получения оксикислот оксинитрильным синтезом, используя в качестве исходных веществ: а) уксусный альдегид; б) бутаналь; в) бутанон-2; г) ацетон. Назовите образующиеся оксикислоты.
7. Какую галогензамещенную кислоту следует взять для получения яблочной кислоты? Приведите схемы соответствующих реакций.
8. Приведите схемы реакций получения оксикислот с использованием следующих исходных соединений: а) хлоруксусная кислота; б) α-броммасляная кислота; в) 2-хлорпентановая кислота. Назовите образующиеся оксикислоты.
9. Приведите схемы реакций получения оксикислот с использованием следующих исходных соединений: а) глиоксалевая (оксоэтановая) кислота; б) пировиноградная (2-оксопропа-новая) кислота. Назовите образующиеся оксикислоты.
10. Получите оксикислоту из бутанона-2.
11. Охарактеризуйте химические свойства пировиноградной кислоты
12. Получите глиоксиловую кислоту несколькими способами
13. Приведите способы получения этилового эфира ацетоуксусной кислоты.
14. Охарактеризуйте химические свойства этилового эфира ацетоуксусной кислоты
15. Кето-енольная таутомерия ацетоуксусного эфира
16. Реакции кислотного и кетонного расщепления ацетоуксусного эфира и его алкильных и ацильных производных.
17. Приведите схемы последовательных реакций получения оксикислот путем окисления следующих двухатомных спиртов: а) 2-метилпропандиол-1,2; б) 2,3-диметилбутандиол-1,2. Назовите образующиеся оксикислоты.
18. Приведите схемы синтезов: а) гликолевой (оксиуксусной) из уксусной кислоты; б) молочной (α-оксипропионовой) из ацетилена; в) α-оксиизомасляной из пропилена; г) миндальной (оксифенилуксусной) из толуола.
19. Дайте определения следующих понятий: а) оптическая активность; б) правовращающий энантиомер; в) удельное вращение; г) асимметрический атом углерода; д) зеркальные изомеры; е) диастереомеры; ж) рацематы; з) *D,L*-конфигурация; и) мезоформа.
20. Дайте определения следующих понятий: а) оптическая активность; б) левовращающий энантиомер; в) угол вращения; г) хиральный центр; д) стереоизомеры; е) диастереомеры; ж) рацемическая смесь; з) *R,S*-конфигурация.
21. Дайте определение рацемата и объясните отсутствие у него оптической активности.

22. Дайте определение мезоформы и объясните отсутствие у нее оптической активности.
23. Какое условие является необходимым и достаточным для проявления оптической изомерии? Как определить, исходя из формулы, может ли соединение существовать в виде энантиомеров?
24. Какие условия должны соблюдаться для наблюдения оптической активности? Сформулируйте правила, которые необходимо соблюдать при изображении проекционных формул Фишера?
25. Сравните следующие параметры для правовращающего и левовращающего изомеров *втор*-бутилового спирта (по литературным данным): а) температура кипения; б) темпера-тура плавления; в) удельное вращение; г) показатель преломления; д) растворимость в воде.
26. Приведите проекционные формулы оптических изомеров для следующих соединений: а) 2-аминопропановая кислота; б) 2-амино-3-гидроксипропановая кислота; в) 2-хлорпропановая кислота
27. Приведите проекционные формулы оптических изомеров 2-амино-3-метилпентановой кислоты. Выберите среди них пары диастереомеров.

Тема: Природные биоорганические соединения.

1. Какие из перечисленных ниже соединений образуются при гидролизе жиров?
   а) одноатомные спирты; б) глицерин; в) этиленгликоль; г) муравьиная кислота; г) пальмитиновая кислота.
2. Сколько изомеров имеет жир, в состав молекулы которого входят один остаток пальмитиновой и два остатка стеариновой кислот?
3. Какой углевод входит в состав РНК?
4. Напишите фуранозные формы следующих углеводов: а) D-арабинозы; б) L-талозы; в) D-ксилулозы; г) L-сорбозы.
5. Напишите пиранозные формы следующих углеводов:
   а) L-идозы; б) D-гулозы; в) D-ликсозы.
6. Приведите формулы углеводов: а) L-глюкозы (открытая форма); б) α,D-глюкофуранозы; в) L-галактозы (открытая форма); г) β,L-галактопиранозы; д) D-рибозы (открытая форма).
7. Приведите формулу лактозы. Напишите формулы двух других дисахаридов, образованных остатками тех же моносахаридов, что и лактоза. Напишите для одного из моносахаридов открытую L-форму.
8. Приведите структурную формулу сахарозы. Остатки каких моносахаридов образуют этот дисахарид?
9. Сахарозу подвергните гидролизу. Для полученных соединений напишите схемы реакций, характеризующих их химические свойства. Каким дисахаридом является сахароза – восстанавливающим или невосстанавливающим?

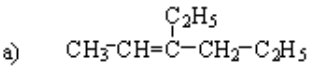
Типовой вариант экзаменационного билета

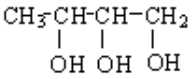
Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МУРМАНСКИЙ АРКТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГАОУ ВО «МАУ»)

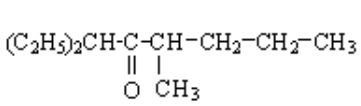
Экзаменационный билет №_____
по химии

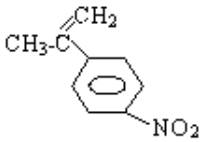
для студентов направления подготовки Биология, направленность Микробиология

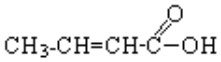
1.Назвать соединения по систематической номенклатуре:

а) 

б) 

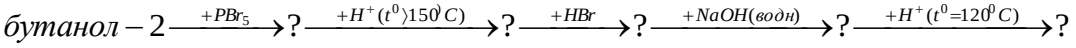
в) 

г) 

д) 

2. Получите из бензола п-хлорбензойную кислоту. Поясните механизм реакции хлорирования бензойной кислоты.

3. Осуществите превращения, назовите исходные вещества и продукты реакции:



4.Напишите схему реакции:

Глицерин + ($CuSO_4$+NaOH) $\rightarrow$?

5. Получите метилвинилуксную кислоту несколькими способами. Охарактеризуйте ее химические свойства.
6. Объясните поведение нитросоединений в щелочной среде на примере 2-нитропропана. Напишите схему реакции взаимодействия нитроэтана с пропаналем.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры химии

Зав. кафедрой _____*подпись*

Оценка	Критерии оценки ответа на экзамене
Отлично	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса. Владеет специальной терминологией, демонстрирует общую эрудицию в предметной области, использует при ответе ссылки на материал специализированных источников, в том числе на Интернет-ресурсы.
Хорошо	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет специальной терминологией на достаточном уровне; могут возникнуть затруднения при ответе на уточняющие вопросы по рассматриваемой теме; в целом демонстрирует общую эрудицию в предметной области.
Удовлетворительно	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, плохо владеет специальной терминологией, допускает существенные ошибки при ответе, недостаточно ориентируется в источниках специализированных знаний.

Неудовлетворительно	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, не владеет специальной терминологией, не ориентируется в источниках специализированных знаний. Нет ответа на поставленный вопрос.

Оценка, полученная на экзамене, переводится в баллы («5» - 20 баллов, «4» - 15 баллов, «3» - 10 баллов) и суммируется с баллами, набранными в ходе текущего контроля.

Итоговая оценка по дисциплине (модулю)	**Суммарные баллы по дисциплине (модулю), в том числе**	**Критерии оценивания**
Отлично	91 - 100	Выполнены все контрольные точки текущего контроля на высоком уровне. Экзамен сдан
Хорошо	81-90	Выполнены все контрольные точки текущего контроля. Экзамен сдан
Удовлетворительно	70- 80	Контрольные точки выполнены в неполном объеме. Экзамен сдан
Неудовлетворительно	69 и менее	Контрольные точки не выполнены; не сдан экзамен

5. <u>Задания диагностической работы</u> для оценки результатов обучения по дисциплине в рамках внутренней независимой оценки качества образования

ФОС содержит задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующих уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины (модуля).

Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру оценки каждой компетенции, формируемых дисциплиной (модулем), у обучающегося в письменной форме.

Содержание комплекта заданий включает: *тестовые, расчетные задания, вопросы*.

Комплект заданий диагностической работы

ОПК-6 Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии **ИД4**$_{ОПК-6}$ Использует основные законы, методы и принципы химии в междисциплинарных исследованиях и в профессиональной деятельности (для исследований живой природы).	
1	*Атому элемента ванадий соответствует электронная конфигурация:* а) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$ б) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^3$ в) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4d^5$ г) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$
2	*Одновременно не могут находиться в растворе вещества набора* а) K2CO3 и HCl б) K2CO3 и NaCl в) Na2CO3 и K2SO4 г) Na2CO3 и NaNO3
3	*Для реакции* $Mg(OH)_{2(к)} \rightarrow MgO_{(к)} + H_2O_{(г)}$ *рассчитайте: энтальпию реакции; количество теплоты выделяющейся или поглощающейся в результате реакции, если реагирует 100 г* $Mg(OH)_2$*; энтропию реакции; энергию Гиббса реакции и укажите направление протекания реакции при стандартных*

	условиях. а) 61,07; - 139,77; 52,48; 55,3 б) 31,7; - 19,57; 82,47; 55,63 в) 81,07; - 139,77; 152,48; 35,63
4	*При гидролизе какой соли в водном растворе pH < 7?* а) BaF_2 б) $ZnCl_2$ в) Na_2S г) CH_3COONH_4
5	*Какие из защитных покрытий являются анодными по отношению к защищаемому металлу?* а) Fe покрыто Cd б) Fe покрыто Al в) Cr покрыт Cu г) Al покрыт Au
6	К ароматическим углеводородам **не** относится вещество, отвечающее составу: а) C_7H_8 б) C_8H_{10} в) C_9H_{16} г) $C_{10}H_{14}$
7	Расположите соединения в ряд по возрастанию их кислотных свойств: а) пропановая кислота; б) α-бромпропионовая кислота; в) β-бромпропионовая кислота.
8	Назовите приведенное ниже соединение: $CH_3 - CH_2 - CH(CH_3) - NH - CH_2 - C(CH_3)_3$ а) *втор*-бутилнеопентиламин; б) изобутилнеопентиламин; в) *втор*-бутил-*трет*-бутиламин.
9	Перечислите физические константы, которые можно использовать для идентификации органических веществ
10	Сколько оптических изомеров образует соединение: 4-бром-бутановая кислота? а) два; б) оптических изомеров нет; в) три