

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
А.В. Толстикова
А.В. Толстикова
29 марта 2022 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ
по научной специальности 1.4.3. Органическая химия

1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Темы дисциплины (модуля) в ходе текущего контроля, вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен, с указанием семестра)	Код и содержание компетенции (или ее части)	Оценочные материалы (виды и количество)
1.	Предмет органической химии. Теоретические представления в органической химии	ПК-7 - способность использовать знания законов и теорий органической химии в самостоятельной научно-исследовательской деятельности по направленному синтезу соединений с полезными свойствами или новыми структурами, в установлении их структуры, в исследовании реакционной способности и получении научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по научной специальности 1.4.3. Органическая химия.	Работа с современной российской и зарубежной литературой по тематике дисциплины. Устный опрос обучающихся на каждом занятии. Подготовка презентации по проработанным публикациям. Доклад по рассматриваемой теме.
2.	Ациклические углеводороды, Алициклические углеводороды, Ароматические карбоциклы	ПК-8 - готовность использовать современную научную аппаратуру и современные методы физико-химического анализа при проведении научных исследований	Критический анализ литературных источников, предложение путей для более достоверной формы представления результатов и постановка задач для комплексного решения проблемы.
3.	Галогенпроизводные углеводородов; Кислородсодержащие производные углеводородов; Азотсодержащие производные углеводородов; Гетероциклические соединения;	ПК-9 - способность представлять результаты научно-исследовательской работы в виде краткого доклада, презентации, научного отчета, научной публикации (обзоры, статьи, тезисы докладов), автореферата кандидатской диссертации в соответствии с принятыми в области органической химии нормами и правилами.	Доклад и презентация по проводимым обучающимся исследованиями теоретической и исследовательской областях.
4.	Принципы современного органического синтеза и установления строения органических соединений		Работа с современной российской и зарубежной литературой по тематике дисциплины. Подготовка презентации и доклада по проработанным публикациям. Доклад и презентация по применяемым в исследовательской работе, методам анализа и обработки результатов. Подготовка статьи и

		тезисов докладов по теме исследования. Разработка плана лекции и лабораторного занятия по одному из методов анализа
5.	Кандидатский экзамен (5 семестр)	Устный экзамен по билетам

2. Виды и характеристика оценочных средств

1. Устный опрос обучающихся в ходе практических занятий

Данное оценочное средство используется на каждом практическом занятии. Оцениваются фактические знания аспирантов, глубина понимания изучаемого материала, способности вычленения и интерпретации целостных смысловых конструкций, а также навыки критической оценки информации, с которой обучающийся работал в процессе подготовки к занятию. Полный развернутый правильный ответ оценивается максимальным количеством баллов. Неполный правильный ответ (ответ, содержащий неточности) оценивается в процентах от максимального количества баллов. Неправильный ответ не оценивается.

2. Презентации и доклады

Презентации и доклады предполагают ознакомление обучающихся с современным уровнем публикаций по теме курса, их структуры, особенностей описания структурных элементов статей, критический анализ представленных в статье результатов, выработка предложений по возможному улучшению в представлении результатов или способов изучения объектов и техногенных сред.

При оценивании выступлений учитывается: подготовка презентации, содержательность доклада, ответы на вопросы по теме презентации, участвовать в дискуссии по предложенной теме.

Компетенция сформирована: при правильности и полноте ответов на теоретические вопросы, при глубине понимания вопроса и правильности выполнения предложенных заданий.

3. Кандидатский экзамен

По окончании курса обучающимися сдается кандидатский экзамен, который проводится в очной или онлайн форме, с использованием платформы для электронного обучения Microsoft Teams. Экзамен принимается предметной комиссией, состоящей из 3 специалистов в области химических наук. Экзаменационные билеты содержат 2 вопроса. Процедура проведения экзамена предусматривает дополнительные вопросы. Результаты экзамена оцениваются по пятибалльной системе.

3. Оценочные средства

1. Устный опрос обучающихся в ходе практических занятий

Тема 4.

1. Приведите способы разделения (расщепления) рацематов.
2. Основные отличия диастереомеров от энантиомеров.
3. Какие существуют еще оптические изомеры, не содержащие асимметрического атома углерода.
4. Приведите примеры реакций S_N1 и S_N2 нуклеофильного замещения.
5. Привести примеры жестких и мягких кислот и оснований в органической химии.
6. Охарактеризовать конкурирующие процессы E_2 и S_N2 , E_1 и S_N1 .

Тема 6.

1. Сравните кислотность простых и замещенных производных карбоновых кислот, ее зависимость от индуктивных эффектов заместителей, от характера и положения заместителей.

2. Сравните реакционную способность производных кислот. Ответ объясните.

3. Опишите методы синтеза разных классов производных кислот.

4. Сравните кислотные свойства в ряду двухосновных кислот, объясните ответ.

Тема 8.

1. Объясните ароматичность пятичленных гетероциклов с одним гетероатомом на примере фурана, тиофена, пиррола. Какой из гетероциклов более ароматичен? Почему?

2. Объясните π -избыточность фурана, тиофена, пиррола.

3. Сравните реакционную способность бензола и фурана, тиофена, пиррола в реакциях электрофильного замещения. Приведите конкретные примеры реакций, доказывающие этот факт.

4. Какой из данных пятичленных гетероциклов – фуран, тиофен, пиррол легче вступает в реакции Дильса-Альдера. Почему?

5. Объясните π -недостаточность пиридина, его реакционную способность в реакциях электрофильного замещения по сравнению с бензолом. Какие заместители усиливают реакционную способность в реакциях электрофильного замещения?

Тема 9.

1. Провести ретросинтетический разбор на выбор любого производного гетероцикла.

2. Разобрать основные приемы и методы введения и удаления защитных групп.

3. Объясните основные методы синтеза и возможное применение элементоорганических соединений в синтезе разных классов органических соединений.

4. На чем основан металлокомплексный катализ? Его применение в синтезе органических соединений.

5. Провести анализ и установить структуру органического соединения с использованием комплекса спектров ЯМР-, ИК-спектроскопии и масс-спектрометрии.

6. Рассказать и объяснить на примере основные принципы и концепцию «зеленой химии».

2. Презентации и доклады

Подготовка доклада по определенной теме (которая определяется преподавателем, либо обучающимся самостоятельно, по согласованию с преподавателем) подразумевает самостоятельное изучение российских и зарубежных публикаций по темам курса и региональным проблемам, предполагает глубокую проработку вопроса, систематизацию материала и краткое его изложение. Цель подготовки доклада – привитие обучающемуся навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям.

При оценке выступления оценивается – качество доклада и презентации, глубина проработки материала, ответы на вопросы, участие в дискуссии по докладам.

3. Кандидатский экзамен

Вопросы к кандидатскому экзамену

1. Тетраэдрическая, тригональная и дигональная гибридизация атома углерода. Электронное строение и углы между направлением валентностей этана, этилена и ацетилена. Энергия, длина и поляризуемость связей в этане, этилене и ацетилене.

2. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова, основные положения, ее развитие. Электронные эффекты в органических соединениях: индукционный и мезомерный. Виды мезомерного эффекта: π - π – сопряжение (бутадиен, бензол), p - π – сопряжение (хлористый винил, хлорбензол). Влияние электронных эффектов на физико-химические свойства органических соединений.

3. Виды изомерии органических соединений: структурная и пространственная (конформационная, геометрическая и оптическая). Причины, обуславливающие наличие разных видов изомерии. Примеры.

4. Классификация органических реакций. По направлению, по характеру реагирующих частиц или по типу разрыва связей. Примеры радикальных, нуклеофильных и электрофильных реагентов и реакций.

5. Алканы. Природные источники алканов. Строение и изомерия. Методы синтеза: промышленные и лабораторные. Химические свойства алканов. Реакции замещения: галогенирование, нитрование (М.И. Коновалов); селективность радикальных реакций и относительная стабильность алкильных радикалов.

6. Циклоалканы. Строение. Теория напряжения Байера, теория ненапряженных циклов. Образование устойчивых 5-ти и 6-ти членных циклов — движущая сила реакций циклизации (диеновый синтез), особых свойств дикарбоновых кислот, γ -, δ -гидрокси- и аминокислот.

7. Алкены. Строение и изомерия (структурная и пространственная). Способы получения из нефти, алканов, галогеналканов, спиртов и алкинов. Химические свойства алкенов. Поляризуемость и радикализуемость π -связи. Реакции присоединения полярных и неполярных реагентов по электрофильному механизму; правило В.В. Марковникова, его объяснение.

8. Алкадиены. Классификация, изомерия. Получение бутадиена и изопрена. Электронное строение 1,3-бутадиена, энергия мезомерии. Химические свойства сопряженных диеновых углеводородов; механизм реакций электрофильного присоединения к бутадиену.

9. Полимеризация ненасыщенных углеводородов, ее типы. Понятие о стереоспецифических катализаторах К. Циглера и Дж. Натта. Изотактический, синдиотактический и атактический пропилен. Натуральный и синтетический каучук. Работы С.В. Лебедева.

10. Алкины. Промышленные и лабораторные способы получения ацетилен и его гомологов. Физические и химические свойства. Кислотные свойства алкинов. Реакции замещения. Реакции присоединения, общие с алкенами.

11. Ароматические углеводороды. Сравнительная характеристика реакций замещения ядра и боковой цепи: реакции галогенирования, нитрования и сульфирования. Условия реакций галогенирования в ядро и в боковую цепь.

12. Ароматические углеводороды, классификация. Изомерия, строение, ароматичность. Получение ароматических углеводородов в промышленности. Химические свойства ароматических углеводородов. Общий механизм реакций электрофильного замещения в ароматическом ядре, влияние заместителей на направление и скорость реакций.

13. Нефть, ее состав. Способы переработки: крекинг, ароматизация. Химизм процессов термokatалитической переработки нефти. Бензины. Октановое число. Углеводороды, получаемые из нефти.

14. Галогенопроизводные алканов. Классификация. Характер связи С-Гал. Реакции нуклеофильного замещения. Механизмы реакции гидролиза алкилгалогенидов. Различия в легкости замещения галогенов в галоидных алкилах, аллилах и винилах.

15. Спирты. Способы получения: из алканов, из галогеналканов, алкенов, сложных эфиров, с использованием реактива Гриньяра. Важнейшие представители спиртов, их применение; высшие природные спирты. Двух- и трехатомные спирты. Получение гликолей из этилена, из дигалогеналканов. Глицерин. Кислотные свойства одноатомных спиртов, образование гликолята меди.

16. Реакции нуклеофильного замещения спиртов, механизм реакций нуклеофильного замещения; сравнительная характеристика. Реакция элиминирования, правило А.М. Зайцева. Ароматические спирты.

17. Фенолы. Электронное строение фенола. Способы получения фенолов: промышленные и лабораторные. Химические свойства фенолов: ОН-группы и ароматического ядра. Сравнение кислотных свойств спиртов и фенолов.

18. Альдегиды и кетоны алифатического и ароматического рядов. Способы получения. Электронное строение карбонильной группы. Реакции нуклеофильного присоединения: получение бисульфитных производных, циангидринов; взаимодействие с азотсодержащими реагентами. Енолизация альдегидов и кетонов.

19. Альдольно-кратоновая конденсация карбонильных соединений. Окислительно-восстановительные реакции. Реакция Канницаро. Качественные реакции на альдегиды.

20. Монокарбоновые кислоты. Строение карбоксильной группы. Физико-химические свойства кислот: ассоциация, влияние заместителей на кислотные свойства. Методы синтеза карбоновых кислот. Соли, их пиролиз и электролиз (синтез углеводов). Промышленное получение уксусной кислоты. Производные карбоновых кислот. Их взаимные переходы; относительная реакционная способность в реакциях нуклеофильного замещения. Реакции сложных эфиров. Жиры. Воски.

21. Дикарбоновые кислоты. Химические свойства кислот: общие с монокарбоновыми и особые (отношение к нагреванию). Малоновый эфир: кислотные свойства малонового эфира, применение в синтезах. Фталевые кислоты, их производные.

22. Углеводы. Моносахариды. Классификация. Изомерия моносахаридов. Химические свойства карбонильных и циклических форм. Явления таутомерии и эпимеризации. Дисахариды. Отличие химических свойств восстанавливающих и невосстанавливающих дисахаридов.

23. Алифатические и ароматические амины. Классификация. Методы получения. Восстановление нитробензола (работы Н.Н. Зинина). Сравнение основных свойств алифатических и ароматических аминов. Влияние заместителей на основность аминов в ароматическом ряду. Реакции ароматического ядра в аминах.

24. Аминокислоты. Изомерия, оптическая активность α -аминокислот. Химические свойства аминокислот: амфотерность и образование биполярных ионов. Реакции алкилирования и ацилирования. Схема образования пептидной связи на примере Гли-Ала.

25. Промышленные методы получения органических веществ. Обоснование оптимальных условий ведения технологических процессов на примере промышленного производства этанола.

26. Гетероциклические соединения, классификация. Особенности строения. Кислотно-основные свойства. Химические свойства ядра (реакции S_E и S_N) пиррола и пиридина.

27. Простые эфиры. Строение, номенклатура, методы получения и применение. Физические и химические свойства простых эфиров.

28. Нитросоединения. Изомерия, классификация и номенклатура нитросоединений жирного и ароматического рядов. Электронное строение нитрогруппы. Способы получения. Физические и химические свойства. Применение.