



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНСТИТУТ НАУКОЁМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Химия β -дикетонатов металлов»
Направление подготовки 04.04.01 Химия
профиль «Фундаментальная химия»
Форма подготовки очная

Владивосток
2023

Содержание

I.	Текущая аттестация по дисциплине «Химия β-дикетонатов металлов».....	8
II.	Промежуточная аттестация по дисциплине «Химия β-дикетонатов металлов».....	14

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций

в ходе освоения дисциплины «Химия β-дикетонатов металлов»

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства		
				текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Тема 1. Методы синтеза лигандов и обоснование выбора Тема 2. Методы синтеза β-дикетонатов Электрофильное замещение в квазиароматическом кольце Тема 4. Получение и особенности строения сульфенилхлоридов β-дикетонатов Реакции функциональных групп β-дикетонатов. Реакционная способность сульфенилхлоридов. Реакции сульфенилхлоридов с непредельными	ПК-3	Знает основные способы систематизации информации, полученную в ходе НИР и НИОКР, ее анализа и сопоставления с литературными данными	Контрольная работа 1 (ПР-2) Контрольная работа 2 (ПР-2) Контрольная работа 3 (ПР-2)	Экзамен Экзаменационные вопросы № 1-20	
			Умеет систематизировать информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализировать ее и сопоставлять с литературными данными	Отчет по лабораторной работе (ПР-6)		
			Владеет навыками систематизации информации, полученной в ходе НИР и НИОКР, ее анализа и сопоставления с литературными данными	Отчет по лабораторной работе (ПР-6)		
		ПК-3	Знает возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов	подготовка теории (УО-1) и отчетов по лабораторным работам (ПР-6)		Экзамен Экзаменационные вопросы № 14-20
			Умеет выбрать возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов	подготовка теории (УО-1) и отчетов по лабораторным работам (ПР-6)		
			Владеет навыками определения возможных направлений развития работ и перспектив практического применения	отчеты по лабораторным работам (ПР-6).		

	соединениями кремния Тема 5. Методы физико-химического исследования β -дикетонатов Тема 6. Особенности ИК, УФ, ЯМР спектроскопии дикетонатов Люминисцентные свойства дикетонатных комплексов Масс-спектрометрия β -дикетонатов и их лигандов. Структурные исследования. Применение β -дикетонатов		полученных результатов		
		ПК-3	Знает основные способы систематизации информации, полученную в ходе НИР и НИОКР, ее анализа и сопоставления с литературными данными	подготовка теории и отчетов по лабораторным работам, Контрольная работа 2	Экзамен Экзаменационные вопросы № 1-20
			Умеет систематизировать информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализировать ее и сопоставлять с литературными данными	подготовка теории(УО-1) и отчетов по лабораторным работам (ПР-6) Контрольная работа 2 (ПР-2)	
		ПК-3	Владеет навыками систематизации информации, полученной в ходе НИР и НИОКР, ее анализа и сопоставления с литературными данными	подготовка теории (УО-1) и отчетов по лабораторным работам (ПР-6) Контрольная работа 2 (ПР-2)	
2	Лабораторные работы Занятие 1 Литературный поиск Занятие 2 Синтез, очистка и исследование лиганда Занятие 3. Физико-химический анализ β -дикетонатного комплекса	ПК-3	Знает возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов	Проверка готовности к лабораторной работе Собеседование (УО-1)	Экзамен Экзаменационные вопросы № 1-12
			Умеет выбрать возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов	Проверка готовности к лабораторной работе Собеседование(УО-1)	
			Владеет навыками определения возможных направлений развития работ и перспектив практического применения полученных результатов	Проверка готовности к лабораторной работе Собеседование(УО-1)	
		ПК-3	Знает основные способы систематизации информации, полученную в ходе НИР и	Проверка готовности к	Экзамен

<p>Занятие 4. Синтез сульфенилхлоридов ацетилацетонатов металлов</p> <p>Занятие 5. Реакционная способность сульфенилхлоридов</p> <p>Занятие 6. Получение пиразолов</p> <p>Занятие 7. Взаимодействие сульфенилхлорида с непредельным соединением кремния</p> <p>Занятие 8-9. Комплексообразование в растворе</p> <p>Занятие 10-11. Работа с Кембриджской базой рентгеноструктурных данных</p>		<p>НИОКР, ее анализа и сопоставления с литературными данными</p>	<p>лабораторной работе</p> <p>Собеседование (УО-1)</p> <p>проверка отчетов по лабораторным работам (ПР-6)</p>	<p>Экзаменационные вопросы № 14-20</p>
		<p>Умеет систематизировать информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализировать ее и сопоставлять с литературными данными</p>	<p>проверка отчетов по лабораторным работам (ПР-6),</p> <p>контрольная работа № 3 (ПР-2)</p>	
		<p>Владеет навыками систематизации информации, полученной в ходе НИР и НИОКР, ее анализа и сопоставления с литературными данными</p>	<p>отчеты по лабораторным работам (ПР-6),</p> <p>контрольная работа № 3 (ПР-2)</p> <p>доклад (УО-3)</p>	

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие результаты обучения, представлены в ФОС.

Формы: собеседование (УО-1), коллоквиум (УО-2); доклад, сообщение (УО-3); круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты (УО-4); и т.д.

тесты (ПР-1); контрольные работы (ПР-2), эссе (ПР-3), рефераты (ПР-4), курсовые работы (ПР-5); лабораторная работа (ПР-6); конспект (ПР-7); портфолио (ПР-8); проект (ПР-9); деловая и/или ролевая игра (ПР-10); кейс-задача (ПР-11); рабочая тетрадь (ПР-12); разноуровневые задачи и задания (ПР-13); расчетно – графическая работа (ПР-14)

Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине
«Химия β-дикетонатов металлов»

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«зачтено» / «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«зачтено» / «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено» / «удовлетвори- тельно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено» / «неудовлетвори- тельно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

I. Текущая аттестация по дисциплине «Химия β -дикетонатов металлов»

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Общая технология органических веществ и основы промышленной экологии» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Общая технология органических веществ и основы промышленной экологии» проводится в форме контрольных мероприятий на практических занятиях, выполнения ИДЗ, выполнения двух контрольных работ по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

Оценочные средства для текущего контроля

Опрос перед лабораторными занятиями:

1. Металлы как комплексообразователи в β -дикетонатах.
2. Подбор метода синтеза в зависимости от комплексообразователя.
3. Металлы главных и побочных подгрупп как комплексообразователи.
4. Устойчивость дикетонатов металлов.
5. Неметаллы - комплексообразователи β -дикетонатов. Дикетонаты дифторида бора.
6. Реакции хелатирования как способ получения β -дикетонатов. Кинетически стабильные и кинетически лабильные комплексы.
7. Водные и неводные условия синтеза.
8. Альтернативные методы синтеза β -дикетонатов. Взаимодействие ацетилацетона с различными соединениями металла в нужной степени окисления. Взаимодействие ацетилацетона с металлами с вытеснением водорода.
9. Хелатирование замещенных дикетонатов. Побочные реакции.
10. Восстановительные свойства заместителя. П
11. Получение дикетонатов дифторида бора.
12. Особенности условий синтеза. Устойчивость, летучесть
13. Реакции галогенирования.
14. Выбор реагента и растворителя. Особенности реакции нитрования.
15. Замена комплексообразователя. Ацилирование дикетонатов.
16. Передача электронного эффекта заместителя. Изомеризация.
17. Взаимодействие с двухлористой серой. Взаимодействие ацетилацетонатов с фенилсульфенилхлоридом.
18. Взаимодействие галоген- β -дикетонатов с тиолами. Восстановительное дегалогенирование.
19. Различия в поведении алкил и арилтиолов. Катализаторы процесса. Механизмы. Взаимодействия с имидами и с солями фенолов и тиолов.
20. Квазиароматичность β -дикетонатов. Работы Д. Колмана. Реакционная способность гамма-замещенных комплексов. Побочные процессы
21. Применимость различных физико-химических методов к исследованию дикетонатов.
22. Отнесение полос в спектрах. Интерпретация спектров.
23. Основные направления фрагментации.
24. Интенсивность полос. Интерпретация спектров. Особенности строения.
25. РФА и РСА дикетонатов.
26. Люминесценция дикетонатных комплексов РЗЭ.

Требования к представлению и оцениванию результатов:

Опрос оценивается по 10-ти балльной шкале. Оценка (весовой коэффициент) за все опросы вносит 30% в итоговый балл рейтинга при получении балла 10.

Отметка "10"

1. Дан полный и правильный ответ на основе изученных теорий.
2. Материал понят и изучен.
3. Материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком.
4. Ответ самостоятельный.

Отметка "9"

1. «1, 2, 3, 4» – аналогично отметке "10".
2. Исправления в ответе по требованию учителя, "шероховатость" в изложении материала.

Отметка "8"

1. «1, 2» – аналогично отметке "8".
2. Допущены 2-3 незначительные ошибки, исправленные по требованию учителя, наблюдалась "шероховатость" в изложении материала.

Отметка "7"

1. «1, 2» – аналогично отметке "8".
2. Студент ответил на основной вопрос, но не смог ответить на часть дополнительных вопросов, заданных преподавателем по теме вопроса.

Отметка "6"

1. Учебный материал, в основном, изложен полно, но при этом допущены 1-2 существенные ошибки (например, неумение применять законы и теории к объяснению новых фактов).
2. Ответ неполный, хотя и соответствует требуемой глубине, построен несвязно.

Отметка "0"

1. Незнание или непонимание большей или наиболее существенной части учебного материала.
2. Допущены существенные ошибки, которые не исправляются после уточняющих вопросов, материал изложен несвязно.

Вопросы для контрольных работ

Вопросы к контрольной № 1

1. Строение дикетонатных и кетоиминатных лигандов
2. Методы синтеза лигандов
3. Особенности хроматографии дикетонатных лигандов.
4. Условия реакции хелатирования. Водные и безводные среды.
5. Кислотные свойства и устойчивость дикетонатных лигандов
6. Тиозамещенные лиганды
7. Побочные процессы реакции хелатирования
8. Введение заместителей. Получение новых дикетонатных лигандов

9. Реакции электрофильного замещения в квазиароматическом кольце
10. Реакции нуклеофильного замещения
11. Реакции восстановления.

Вопросы к контрольной № 2

1. Особенности металлов-комплексобразователей в реакциях с дикетонами.
2. Галогензамещенные комплексы. Методы синтеза. Особенности строения
3. Тиозамещенные комплексы. Методы синтеза и особенности строения
4. Реакции электрофильного замещения. Особенности процессов. Побочные реакции.
5. Реакции нуклеофильного замещения. Особенности синтеза, подбор условий. Побочные процессы.
6. Масс-спектрометрия тиозамещенных β -дикетонатов
7. Спектры поглощения тиозамещенных комплексов β -дикетонатов металлов и бора
8. Люминесценция комплексов дифторида бора.
9. Структурные исследования дикетонатных комплексов
10. Особенности электронного строения дикетонатных комплексов металлов.
11. Электронное строение дикетонатных комплексов дифторида бора.

Вопросы к контрольной № 3

1. Сульфенилгалогениды β -дикетонатных комплексов
2. Сульфенилгалогениды ацетилацетоната дифторида бора
3. Реакции присоединения сульфенилхлоридных комплексов
4. Присоединение к неопределённым соединениям кремния, взаимодействие с силанами и силоксанами.
5. Реакции замещения сульфенилхлоридных комплексов
6. Сульфенилгалогениды ацетилацетоната дифторида бора.
7. Спектры поглощения тиозамещенных комплексов β -дикетонатов металлов и бора.

Примеры тестовых заданий:

1. Для каких комплексов возможно существование цис- и транс- изомерии
 - А) ацетилацетонаты
 - Б) дибензоилметанаты
 - В) формилацетонаты
2. Какие дикетонатные комплексы обладают наибольшей летучестью
 - А) ацетилацетонаты

Б) гексафторацетилацетонаты

В) дибензоилметанаты

3. Какие дикетонатные хелаты наиболее устойчивы в кислых средах

А) родия

Б) железа

В) меди

4. Какие дикетонатные комплексы не вступают в реакции электрофильного замещения

А) хрома

Б) бора

В) меди

5. Комплексы каких металлов нельзя исследовать методами ТСХ

А) хрома

Б) бора

В) алюминия

6. Какие дикетонатные комплексы обладают свойством люминесценции

А) хрома

Б) бора

В) алюминия

6. Какие дикетонатные комплексы образуют полимеры

А) хрома

Б) бора

В) никеля

7. Какие γ - заместители вызовут повышение энергии электронных переходов в ацетилацетонатных комплексах хрома

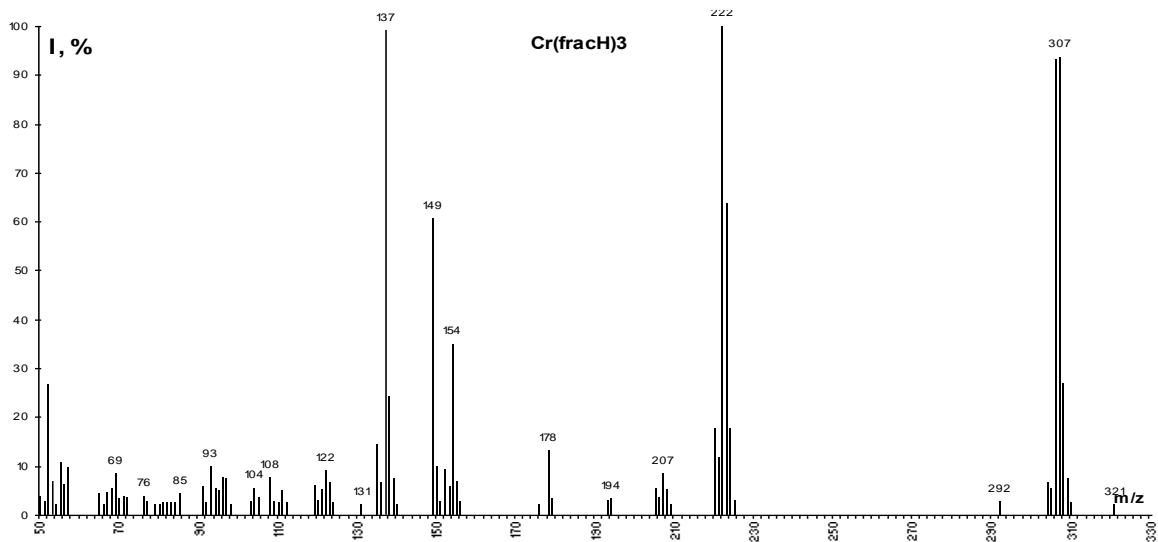
А) галогены

Б) нитрогруппа

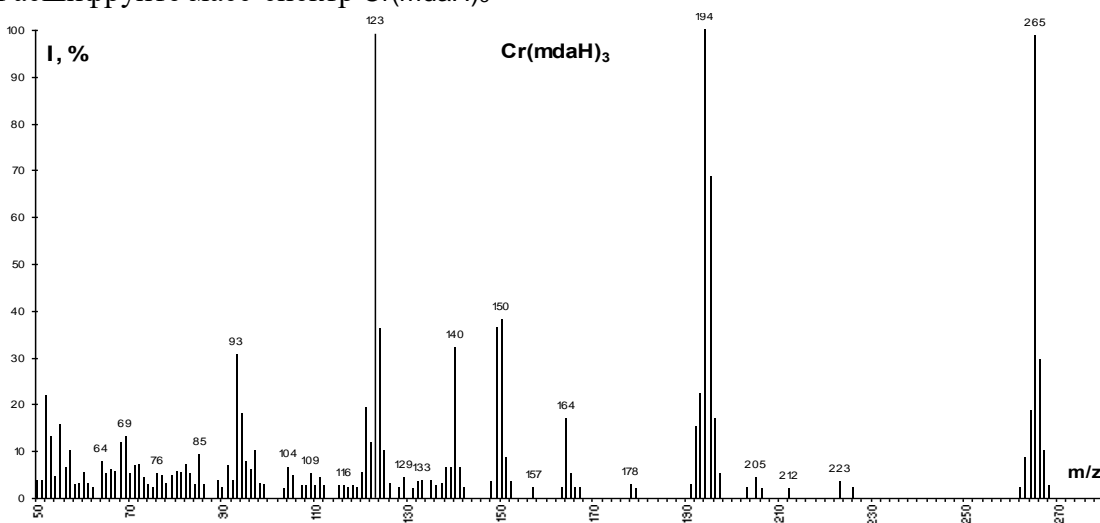
В) сульфенилхлоридный заместитель

2. Задачи для контрольных работ (примеры)

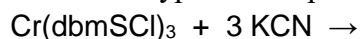
1. Расшифруйте масс-спектр $\text{Cr}(\text{H})_3$



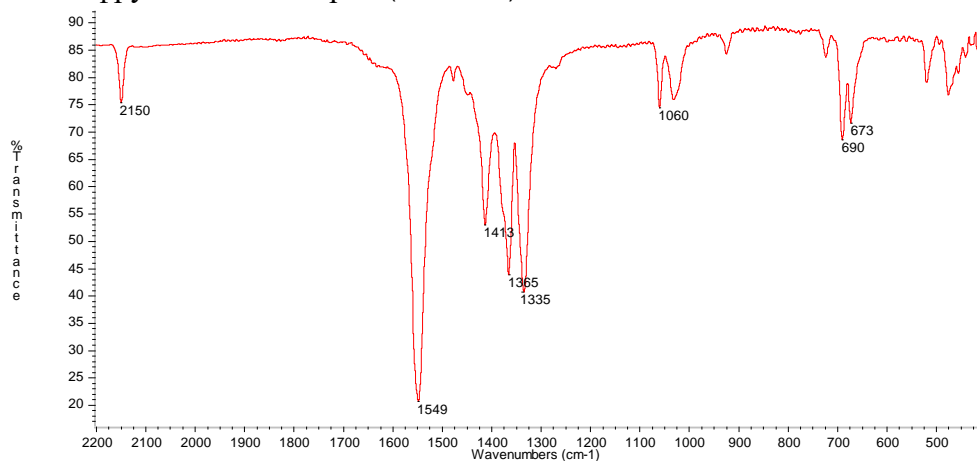
2. Расшифруйте масс-спектр Cr(mdaH)₃



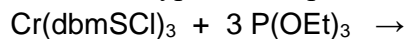
3. Закончите уравнение реакции



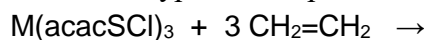
4. Расшифруйте ИК-спектр Rh(acacSCN)₃ :



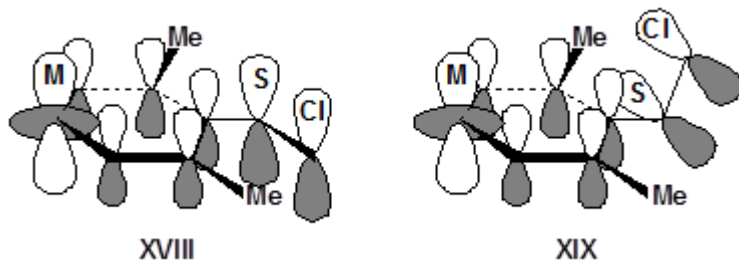
5. Закончите уравнение реакции:



6. Закончите уравнение реакции:



7. В каком спектре и какие различия будут наблюдаться? :



Требования к представлению и оцениванию результатов:

Контрольная работа оценивается по 10-ти балльной шкале.

Отметка "Отлично" (9-10 баллов)

1. В решении и объяснении нет ошибок.
2. Ход решения рациональный.
3. Если необходимо, решение произведено несколькими способами.
4. Допущены ошибки по невнимательности (оговорки, описки).

Отметка "Хорошо" (7-8 баллов)

1. Существенных ошибок нет.
2. Допущены 1-2 несущественные ошибки или неполное объяснение, или использование 1 способа при заданных нескольких.

Отметка "Удовлетворительно" (5-6 баллов)

1. Допущено не более одной существенной ошибки, записи неполны, неточности.
2. Решение выполнено с ошибками в математических расчетах.

Отметка "Неудовлетворительно" (менее 5)

1. Решение осуществлено только с помощью учителя.
2. Допущены существенные ошибки.
3. Решение и объяснение построены не верно.

Примерные темы докладов (сообщений): Сообщения готовятся по заданию преподавателя, индивидуально в виде обзора литературы последних лет в области исследования свойств-синтезов-применения дикетонатных комплексов. Результаты литературного поиска систематизируются, анализируются и докладываются студентом на занятии с использованием презентации.

Цель: Закрепить навыки работы с литературой в области исследования и умения литературного поиска по заданной тематике.

Примерные темы:

Тема 1 Исследования в области люминесцентных свойств

Тема 2 Исследования в области полиметиновых красителей

Тема 3 Исследования куркуминовых структур

Требования к содержанию и структуре докладов-сообщений

Должны быть использованы источники за последние 5 лет, не менее 50% литературы на иностранном языке, всего не менее 8 источников. Доклад должен быть основан на анализе найденного материала. В презентации должно быть не менее 10 слайдов, ссылки литературы должны быть оформлены по ГОСТу.

II. Промежуточная аттестация по дисциплине «Химия β -дикетонатов металлов»

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Химия β -дикетонатов металлов» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Оценка по дисциплине выставляется по результатам рейтинга и отражена в шкале оценки результатов обучения.

Для студентов, по уважительной причине не сдавшим мероприятия текущего и промежуточного контроля, возможна сдача экзамена комиссии. Выполнение лабораторных работ является обязательным.

Вопросы к экзамену

- 1 Лиганды и комплексообразователи β -дикетонатных систем
- 2 Синтез лигандов. Методы и подходы, заместители лиганда, гетероатомные заместители. Особенности синтеза замещенных β -дикетонов
- 3 Металлы как комплексообразователи β -дикетонатов
- 4 Неметаллы-комплексообразователи β -дикетонаты дифторида бора
- 5 Реакции хелатирования как способ получения β -дикетонатов
- 6 Альтернативные методы синтеза β -дикетонатов
- 7 Реакции координированного β -дикетонатного лиганда
- 8 Электрофильное замещение квазиароматическом кольце
- 9 Нуклеофильное замещение
- 10 Реакции α -тиозамещенных β -дикетонатов.
- 11 Получение и особенности строения сульфенилхлоридов β -дикетонатов
- 12 Сульфенилгалогениды ацетилацетонатов дифторида бор

- 13 Реакционная способность сульфенилхлоридов β -дикетонатов
- 14 Физико-химические методы исследования β -дикетонатов
- 15 Особенности ИК, УФ, ЯМР спектроскопии дикетонатов
- 16 Масс-спектрометрия β -дикетонатов и их лигандов.
- 17 Временная позитроника β -дикетонатов
- 18 Структурные исследования β -дикетонатов
- 19 Люминесцентные свойства β -дикетонатов
- 20 Применение производных β -дикетонатов

**Экзаменационные билеты
(примеры)**

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»

Институт наукоемких технологий и передовых материалов

04.04.01 «Химия»

Дисциплина «Химия β -дикетонатов металлов»

Форма обучения очная _____

Семестр _____ 3 _____ 202__ - 202__ учебного года

Реализующий департамент – Химии и материалов

Экзаменационный билет № __1__

1. Лиганды β -дикетонатных систем. Особенности строения и свойства
2. Люминесцентные свойства β -дикетонатных комплексов

Зав. департаментом

Капустина А.А.

М.П. (школы)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»

Институт наукоемких технологий и передовых материалов

04.04.01 «Химия»

Дисциплина «Химия β -дикетонатов металлов»

Форма обучения очная _____

Семестр _____ 3 _____ 202__ - 202__ учебного года

Реализующий департамент – Химии и материалов

Экзаменационный билет № 2

1. Реакции хелатирования как способ получения β -дикетонатов .
2. Масс-спектрометрия β -дикетонатов и их лигандов

Зав. департаментом

Капустина А.А.

М.П. (школы)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»

Институт наукоемких технологий и передовых материалов

04.04.01 «Химия»

Дисциплина «Химия β -дикетонатов металлов»

Форма обучения очная

Семестр _____ 3 _____ 202__ - 202__ учебного года

Реализующий департамент – Химии и материалов

Экзаменационный билет № 8

1. Синтезы сульфенилхлоридов β -дикетонатов металлов.
2. Масс-спектрометрия дикетонатных комплексов.

Зав. департаментом

Капустина А.А.

Или возможны задания в форме тестов в системе Teams

Критерии выставления оценки студенту на экзамене

К экзамену допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

Оценка	Требования к сформированным компетенциям
«отлично»	Студент выполнил более 85% предложенных заданий. Студент обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, способность применить полученные знания на практике. Допускаются некоторые неточности в ответе, которые студент исправляет самостоятельно.
«хорошо»	Студент выполнил более 76% предложенных заданий. Допущены 2-3 несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя, наблюдалась "шероховатость" в изложении материала.

«удовлетворительно»	Студент выполнил более 60% предложенных заданий. Ответ неполный, хотя и соответствует требуемой глубине, построен несвязно.
«неудовлетворительно»	Студент выполнил менее 60% предложенных заданий. Студент обнаруживает незнание большей части проблем, связанных с изучением вопроса. Данная оценка характеризует недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешной профессиональной и научной деятельности.