

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 15.09.2025 10:43:11
Уникальный программный ключ:
04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8322375



МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Химический факультет
Кафедра аналитической и физической химии

Фонд оценочных средств по дисциплине «Химия координационных соединений» по направлению подготовки 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия»			
Версия документа - 1	стр. 1 из 9	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Химия координационных соединений

Направление подготовки (специальность)
04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Направленность (профиль)
Органическая и биорганическая химия

Присваиваемая квалификация
Химик. Преподаватель химии

Форма обучения
Очная

Челябинск 2025 г.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Химический факультет
Кафедра аналитической и физической химии

Фонд оценочных средств по дисциплине «Химия координационных соединений»
по направлению подготовки 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия»

Версия документа - 1

стр. 2 из 9

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия»

Направленность (профиль) Органическая и биоорганическая химия

Дисциплина: Химия координационных соединений

Семестр (семестры) изучения: 4

Форма (формы) промежуточной аттестации: зачет.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Химия координационных соединений»
направлено на формирование следующих компетенций:

Коды компетенции согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Содержание компетенций согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Индикаторы достижения компетенции согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3	4
УК-1.	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1. Выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа проблемной ситуации УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения проблемной ситуации и построения обобщенной модели УК-1.3. Критически анализирует проблемную ситуацию с целью выработки стратегии действий, оценивает практические последствия реализации действий	УК-1.1. Знать: основные принципы поиска научной информации, критерии анализа информации. Уметь: пользоваться поисковыми системами и каталогами. Владеть: навыками поиска, систематизации и анализа научной информации. УК-1.2. Знать: методы решения проблемных ситуаций и способы моделирования. Уметь: применять критический анализ, систематизацию и обобщения информации. Владеть: приемами систематизации и обобщения материала и на их основе моделирования решения различных ситуаций.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Химический факультет
Кафедра аналитической и физической химии

Фонд оценочных средств по дисциплине «Химия координационных соединений»
по направлению подготовки 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия»

Версия документа - 1

стр. 3 из 9

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

		по разрешению проблемной ситуации	УК-1.3. Знать: методы анализа ситуации, способы разрешения ситуаций и моделирования последствий. Уметь: Критически анализировать ситуации для успешного их разрешения. Владеть: владеет приемами по минимизации негативных последствий при разрешении проблемной ситуации.
ПК-1	Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией наук	ПК-1.1. Систематизирует информацию, полученную в ходе работы, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными. ПК-1.2. Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов.	ПК-1.1. Знать: принципы систематизации и интерпретации данных, полученных в ходе эксперимента. Уметь: сопоставлять экспериментальную информацию и литературные данные. Владеть: навыками написания отчетов по работе в соответствии с нормативно-технической документацией. ПК-1.2. Знать: основные перспективные направления химии координационных соединений. Уметь: выделять главное и второстепенное в получаемых результатах, систематизировать их, сравнивать с имеющимися литературными данными. Владеть: навыками планирования эксперимента в сфере координационной химии.

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)		
	Химический факультет Кафедра аналитической и физической химии		
Фонд оценочных средств по дисциплине «Химия координационных соединений» по направлению подготовки 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия»			
Версия документа - 1	стр. 4 из 9	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

3.1 Виды оценочных средств

№ п/п	Контролируемые темы/ разделы дисциплины из РПД	Код компетенции/ планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации
1	1 – 3	УК-1	Вопросы по темам дисциплины	Вопросы по темам дисциплины
2	3 – 5	УК-1	Вопросы по темам дисциплины	Вопросы по темам дисциплины
3	5 – 9	ПК-1	Вопросы по темам дисциплины	Вопросы по темам дисциплины

Типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе по дисциплине. Полные комплекты оценочных средств и контрольно-измерительных материалов хранятся на кафедре и являются учебно-методическими материалами ограниченного (конфиденциального) пользования.

3.2 Содержание оценочных средств

3.2.1. Типовые вопросы для письменного опроса:

1. История развития химии координационных соединений. Работы А. Вернера в области комплексных соединений
2. Классификация и принципы построения названий координационных соединений
3. Виды изомерии в химии координационных соединений
4. Метод молекулярных орбиталей, основы квантово-химических расчетов в химии координационных соединений
5. Термодинамический и кинетический факторы устойчивости координационных соединений. Диаграммы распределения комплексных форм
6. Принцип изоглобальной аналогии Хоффмана
7. Вопросы комплексообразования в гетерогенных системах. Перенос заряда в гетерогенных системах
8. Хелатные комплексы кальция и магния
9. Электрохимия комплексных соединений

3.2.2. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Список вопросов для устного опроса (зачета):



1. Определите понятия координационного числа, донорного атома, дентатности лиганда, гаптической лиганда, внутренней координационной сферы, внешней координационной сферы, комплекса, координационного соединения, координационного полиэдра, -лиганда.
2. Приведите примеры следующих типов комплексов: ацидокомплексы, аммиокомплексы, гидроксокомплексы, хелаты, внутрикомплексные соединения, комплексы с макроциклическими лигандами, криптаты, комплексы с краун-эфирами, подандами, порфиринами, фталоцианинами, полиядерные комплексы.
3. Приведите примеры дитопных и тритопных лигандов.
4. Назовите характерные координационные полиэдры для комплексов с координационными числами 4, 5, 6, 7, 8, 12.
5. Охарактеризуйте структурную (связевую) изомерию. Приведите примеры амбидентных лигандов.
6. Что такое изомерия координационного положения?
7. Конформационная (аллогональная, политопическая изомерия). Какие факторы ее определяют? Приведите примеры.
8. Дайте характеристику оптической изомерии. Что такое энантиомер, хиральность, конфигурация, конформация, хиральность?
9. Чем отличается кинетический и термодинамический аспекты трансвлияния (транс-эффекта)? Что такое цисвлияние?
10. Каковы основные положения модели Киперта и метода молекулярной динамики?
11. Что такое координационный полиэдр? Геометрическая конфигурация для комплексов с разными координационными числами.
12. Объясните немонотонное изменение энергии образования аквакомплексов ионов 3d-переходных металлов
13. Приведите примеры стабилизации необычных степеней окисления в комплексах. Какие электронные конфигурации ионов d- и f-элементов являются наиболее устойчивыми?
14. Сформулируйте принцип изоэлектронной и изолобальной аналогии.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Химический факультет
Кафедра аналитической и физической химии

Фонд оценочных средств по дисциплине «Химия координационных соединений»
по направлению подготовки 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия»

Версия документа - 1

стр. 6 из 9

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

15. Каковы особенности строения -комплексов? Опишите модель π-дативного взаимодействия.

16. Что такое окислительное присоединение и восстановительное элиминирование?

17. Какие заместители стабилизируют -связь металл – углерод?

18. Как зависит устойчивость комплексов от свойств центрального атома и донорного атома?

19. Константы устойчивости. Виды, использование в практических расчетах.

20. Что такое хелатный эффект? Макроциклический эффект? Криптантный эффект?

21. Приведите примеры параметров, используемых для характеристики донорно-акцепторных свойств

растворителей. Как определяют донорное число растворителей?

22. Как влияет растворитель на состав и устойчивость комплексов?

23. Дайте определение лабильности.

24. Охарактеризуйте возможные механизмы замещения лигандов в растворах комплексов: ассоциативный,

диссоциативный, синхронно-ассоциативный, синхронно-диссоциативный. Как их различить?

25. Приведите примеры влияния электронной конфигурации и заряда центрального атома на механизм реакций

замещения. Почему обмен в координационной сфере Cu^{2+} , Tl^{3+} происходит гораздо быстрее, чем у Rh^{3+} , Cr^{3+} ?

26. Приведите примеры влияния реакций растворителя на механизм реакций замещения. Как влияет размер

лигандов на механизм реакций замещения?

27. Какие реакции называют комплементарными и некомплементарными, одноэлектронными и двухэлектронными?

4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в виде устного опроса (**зачет**). Зачет проводится в присутствии преподавателя и предполагает развернутый, полный ответ на один теоретический вопрос. Вопросы составляются с



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Химический факультет
Кафедра аналитической и физической химии

Фонд оценочных средств по дисциплине «Химия координационных соединений»
по направлению подготовки 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия»

Версия документа - 1

стр. 7 из 9

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

учётом материала, пройденного как на лекционных занятиях, так и на практических занятиях. Время, отводимое на подготовку к ответу 40 минут. Зачет ориентирован на выявление уровня сформированности знаний, умений и навыков, составляющих основу профессиональных компетенций, обеспечиваемых учебной дисциплиной. Во время зачета студент в течение отведенного времени готовит письменный ответ на вопрос билета. Оценочные средства представлены базой контрольных вопросов.

4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств.

4.2.1 Критерии оценивания теоретического вопроса

Максимальный балл за ответ на теоретический вопрос — 10 баллов.

Отлично/ зачтено/ 9-10 баллов	Хорошо/ зачтено/ 7-8 баллов	Удовлетворительно/ зачтено/ 5-6 баллов	Неудовлетворительно/ незачтено/ 0-4 балла
Высокий уровень освоения проверяемых компетенций	Средний уровень освоения проверяемых компетенций	Базовый уровень освоения проверяемых компетенций	Недостаточный уровень освоения проверяемых компетенций
Обучающийся отлично знает материал, умеет анализировать проблему и аргументировано изложить свою точку зрения, владеет достаточным для высказывания лексическим запасом, грамотно изъясняется на иностранном языке с использованием точных терминов и названий. Обучающийся практически не допускает ошибок.	Обучающийся хорошо знает материал, умеет анализировать проблему и аргументировано изложить свою точку зрения, владеет достаточным для высказывания лексическим запасом, грамотно изъясняется на иностранном языке с использованием точных терминов и названий.	Обучающийся знаком с материалом, владеет достаточным для высказывания лексическим запасом. Обучающийся допускает фактические и языковые ошибки, не оперирует лексическим запасом по теме.	Обучающийся не знает основных положений вопроса, не ориентируется в основных понятиях, излагает материал с трудом, с грубыми фактическими и языковыми ошибками, либо отказывается от ответов на вопросы.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Химический факультет
Кафедра аналитической и физической химии

Фонд оценочных средств по дисциплине «Химия координационных соединений»
по направлению подготовки 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия»

Версия документа - 1	стр. 8 из 9	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	-------------	------------------------	---------------

	Обучающийся допускает незначительные ошибки.		
--	--	--	--

4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

Текущая аттестация проводится в виде письменного опроса. Студент в течение 60 минут должен подготовить правильный развернутый письменный ответ на два теоретических вопроса. Критерии оценивания письменного опроса при текущей аттестации аналогичны критериям оценивания промежуточной аттестации. Максимальное количество баллов -10.

При подведении итогов учитываются результаты текущей аттестации. Полученные за текущую аттестацию баллы суммируются с баллами, полученными при прохождении промежуточной аттестации:

Для получения зачета необходимо набрать не менее 12 баллов из 20 возможных (за текущую и промежуточную аттестацию).

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).

Уровни сформированности компетенций определяется следующим образом:

1. Высокий уровень сформированности компетенций соответствует оценке отлично (зачтено):

- предполагает формирование компетенций на высоком уровне, готовность к самостоятельной профессиональной деятельности: формируются навыки составления информационных обзоров по химии координационных соединений, навыки систематизации данных, необходимых для решения химических задач
- студент способен аргументировать собственную точку зрения по дискуссионным вопросам дисциплины, решать ситуационные задачи, критически оценивать информацию о состоянии и проблемах химии, формулировать собственные выводы.

2. Средний уровень соответствует оценке хорошо (зачтено):



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Химический факультет
Кафедра аналитической и физической химии

Фонд оценочных средств по дисциплине «Химия координационных соединений»
по направлению подготовки 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия»

Версия документа - 1

стр. 9 из 9

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № ____

- предполагает формирование компетенций на более высоком уровне: формируется комплексное знание особенностей современной химии и в частности химии координационных соединений;
 - студент способен давать развернутые ответы на теоретические вопросы дисциплины на уровне не ниже оценки «удовлетворительно».
3. Базовый уровень соответствует оценке удовлетворительно (зачтено):
- предполагает формирование компетенций на начальном уровне: знание основных положений и законов химии;
 - студент способен отвечать на основные вопросы, но ответы не развернуты, не полные, отсутствуют детали и глубокое понимание вопроса.
- 4
- . Низкий уровень соответствует оценке неудовлетворительно (незачтено).