

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Таскаев Сергей Владимирович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 29.06.2026 10:16:41  
Уникальный программный ключ:  
04c19ed81fb98f3b6cb77a486b9a8788b8322523



МИНОБРАЗОВАНИЯ России  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Химический факультет  
Кафедра химии твердого тела и нанопроцессов  
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Неорганическая и органическая химия», по направлению подготовки 28.03.02 «Наноинженерия»  
направленности (профилю) Нанотехнологии в материаловедении ФГБОУ ВО «ЧелГУ».

Версия документа - 1	стр. 1 из 15	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	--------------	------------------------	---------------

**Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации  
по дисциплине (модулю)  
Неорганическая и органическая химия**

Направление подготовки (специальность)  
28.03.02 Наноинженерия

Направленность (профиль)  
Нанотехнологии в материаловедении

Присваиваемая квалификация  
бакалавр

Форма обучения  
очная

Год набора 2026

Челябинск, 2026 г.



МИНОБРНАУКИ России  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Химический факультет  
Кафедра химии твердого тела и нанопроцессов

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Неорганическая и органическая химия», по направлению подготовки 28.03.02 «Наноинженерия» направленности (профилю) Нанотехнологии в материаловедении ФГБОУ ВО «ЧелГУ».

Версия документа - 1

стр. 2 из 15

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

## Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций
  - 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной
3. Содержание оценочных средств по дисциплине
  - 3.1. Виды оценочных средств
  - 3.2. Содержание оценочных средств
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации
  - 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации
  - 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств
  - 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций.



МИНОБРНАУКИ России  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Химический факультет  
Кафедра химии твердого тела и нанопроцессов

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Неорганическая и органическая химия», по направлению подготовки 28.03.02 «Наноинженерия» направленности (профилю) Нанотехнологии в материаловедении ФГБОУ ВО «ЧелГУ».

Версия документа - 1

стр. 3 из 15

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

## 1. Паспорт фонда оценочных средств

Направление подготовки (специальности): 28.03.02 «Наноинженерия»

Направленность (профиль): Нанотехнологии в материаловедении

Дисциплина: Неорганическая и органическая химия

Семестр(ы) изучения: один семестр, 3

Форма (ы) промежуточной аттестации: экзамен

## 2. Перечень формируемых компетенций

### 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Неорганическая и органическая химия» направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции согласно ФГОС	Индикаторы достижения компетенций согласно ОПОП ВО	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
<b>ОПК-1:</b> Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	<b>ОПК-1-1</b> Использует математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов.	Знать: основные законы химии. Уметь: делать выводы на основании наблюдений и применяя основные законы химии, использовать информационные базы данных и специальные справочники. Владеть: навыками описания свойств веществ на основе закономерностей, вытекающих из периодического закона.
<b>ОПК-3.</b> Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	<b>ОПК-3-1.</b> Составляет отчеты по учебно-исследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов, сопоставления их с известными аналогами;	Знать: основные теоретические представления о химической связи. Уметь: делать выводы на основании наблюдений и используя основные законы химии, использовать информационные базы данных и специальные справочники. Владеть: умением представлять экспериментальные данные.

## 3. Содержание оценочных средств по дисциплине

### 3.1 Виды оценочных средств

Код, наименование	Перечень планируемых	Контролируемые темы/	Семестр	Номер задания	Наименование оценочного
-------------------	----------------------	----------------------	---------	---------------	-------------------------



МИНОБРНАУКИ России  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Химический факультет  
Кафедра химии твердого тела и нанопроцессов

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Неорганическая и органическая химия», по направлению подготовки 28.03.02 «Наноинженерия» направленности (профилю) Нанотехнологии в материаловедении ФГБОУ ВО «ЧелГУ».

Версия документа - 1

стр. 4 из 15

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

компетенции согласно ФГОС	результатов обучения по дисциплине	разделы (номер и название раздела из РПД п.2.2)			средства
<b>ОПК-1:</b> Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	<b>Знать:</b> основные понятия и законы химии (3.1.1, 3.1.10); газовые законы, уравнение Менделеева–Клапейрона, закон Авогадро, парциальное давление (3.1.1). <b>Уметь:</b> использовать основные законы химии, составлять уравнения (3.2.5); делать выводы на основе наблюдений (3.2.7). <b>Владеть:</b> навыками поиска информации в справочниках (3.3.5); навыками описания свойств веществ на основе закономерностей периодического закона (ОПК-1.1).	<b>Раздел 1.</b> Основные понятия, концепции и законы химии	3	1, 2	База вопросов открытого типа
<b>ОПК-1:</b> Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	<b>Знать:</b> строение атома (3.1.2, 3.1.3), связь характеристик атома с положением в ПСХЭ (3.1.4), периодический закон (3.1.5), основы теории химической связи (3.1.6), виды химической связи (3.1.7), теорию строения комплексных соединений (3.1.8, 3.1.9). <b>Уметь:</b> описывать строение атома по атомному номеру (3.2.1), пользоваться периодической таблицей (3.2.3), составлять формулы комплексных соединений (3.2.6).	<b>Раздел 2.</b> Строение атома, периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь	3	1, 3, 4	База вопросов открытого типа



МИНОБРНАУКИ России  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Химический факультет  
Кафедра химии твердого тела и нанопроцессов

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Неорганическая и органическая химия», по направлению подготовки 28.03.02 «Наноинженерия» направленности (профилю) Нанотехнологии в материаловедении ФГБОУ ВО «ЧелГУ».

Версия документа - 1

стр. 5 из 15

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

	<b>Владеть:</b> методом построения электронных формул (3.3.4), навыками описания свойств веществ на основе теории химической связи (3.3.6), основами теории кристаллического поля (3.3.7, 3.3.8).				
<b>ОПК-1:</b> Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	<b>Знать:</b> первый и второй законы термодинамики, энтальпию, энтропию, энергию Гиббса, закон Гесса (3.1.1, 3.1.10). <b>Уметь:</b> использовать основные законы химии (3.2.5), делать выводы на основе наблюдений (3.2.7), сопоставлять новую информацию с ранее полученными знаниями (3.2.8). <b>Владеть:</b> навыками критического анализа данных (3.3.9), анализа литературных данных (3.3.10).	<b>Раздел 3.</b> Энергетика химических процессов	3	5, 6	База вопросов открытого типа
<b>ОПК-1:</b> Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	<b>Знать:</b> основы химической кинетики (скорость реакции, константа скорости, правило Вант-Гоффа), теорию активации, катализ, химическое равновесие, принцип Ле-Шателье, константу равновесия (3.1.1, 3.1.10). <b>Уметь:</b> использовать основные законы химии (3.2.5), делать выводы на основе наблюдений (3.2.7).	<b>Раздел 4.</b> Химическая кинетика и химическое равновесие	3	7 – 10	База вопросов открытого типа



МИНОБРНАУКИ России  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Химический факультет  
Кафедра химии твердого тела и нанопроцессов

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Неорганическая и органическая химия», по направлению подготовки 28.03.02 «Наноинженерия» направленности (профилю) Нанотехнологии в материаловедении ФГБОУ ВО «ЧелГУ».

Версия документа - 1

стр. 6 из 15

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

	<b>Владеть:</b> навыками критического анализа данных (3.3.9).				
<b>ОПК-1:</b> Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	<b>Знать:</b> понятие раствора, способы выражения концентрации, процессы растворения, электролитическую диссоциацию, сильные и слабые электролиты, константу диссоциации, произведение растворимости, активность ионов (3.1.1, 3.1.10). <b>Уметь:</b> использовать основные законы химии (3.2.5), пользоваться справочными данными (3.2.4). <b>Владеть:</b> навыками поиска информации в справочниках (3.3.5).	<b>Раздел 5. Растворы</b>	3	11 – 13	База вопросов открытого типа
<b>ОПК-1:</b> Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	<b>Знать:</b> окислительно-восстановительные реакции, их типы, методы подбора коэффициентов, влияние среды; основы электрохимии (электродный потенциал, ЭДС, уравнение Нернста, гальванические элементы, электролиз, законы Фарадея) (3.1.1, 3.1.10). <b>Уметь:</b> использовать основные законы химии (3.2.5), выделять основные стадии химико-технологического процесса (3.2.9).	<b>Раздел 6. Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы</b>	3	14, 15	База вопросов открытого типа



МИНОБРНАУКИ России  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Химический факультет  
Кафедра химии твердого тела и нанопроцессов

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Неорганическая и органическая химия», по направлению подготовки 28.03.02 «Наноинженерия» направленности (профилю) Нанотехнологии в материаловедении ФГБОУ ВО «ЧелГУ».

Версия документа - 1

стр. 7 из 15

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

	<b>Владеть:</b> навыками описания свойств веществ (3.3.6), критического анализа данных (3.3.9).				
<b>ОПК-1:</b> Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	<b>Знать:</b> классификацию и свойства важнейших классов органических соединений, методы синтеза, особенности строения и свойства высокомолекулярных соединений (в рамках 3.1.1). <b>Уметь:</b> использовать основные законы химии (3.2.5), сопоставлять новую информацию с ранее полученными знаниями (3.2.8). <b>Владеть:</b> навыками описания свойств веществ (3.3.6), анализа данных (3.3.9).	<b>Раздел 7.</b> Важнейшие классы органических веществ. Высокомолекулярные соединения	3	16, 17	База вопросов открытого типа
<b>ОПК-1:</b> Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	<b>Знать:</b> основные понятия коллоидной химии, дисперсные системы, их классификацию, методы получения и очистки, поверхностные явления (в рамках 3.1.1). <b>Уметь:</b> использовать основные законы химии (3.2.5), делать выводы на основе наблюдений (3.2.7). <b>Владеть:</b> навыками критического анализа данных (3.3.9).	<b>Раздел 8.</b> Дисперсные системы	3	18 – 20	База вопросов открытого типа
<b>ОПК-3.</b> Способен проводить измерения и наблюдения,	<b>Знать:</b> основные методы синтеза и анализа неорганических веществ (из	<b>Разделы 1–8</b> (все темы, предполагающие экспериментальную работу и анализ	3	1 – 20	База вопросов открытого типа



МИНОБРНАУКИ России  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Химический факультет  
Кафедра химии твердого тела и нанопроцессов

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Неорганическая и органическая химия», по направлению подготовки 28.03.02 «Наноинженерия» направленности (профилю) Нанотехнологии в материаловедении ФГБОУ ВО «ЧелГУ».

Версия документа - 1

стр. 8 из 15

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

обрабатывать и представлять экспериментальные данные	индикатора ОПК-3.1); основные теоретические представления о химической связи (из раздела 3). <b>Уметь:</b> делать выводы на основе наблюдений, используя основные законы химии (3.2.7); сопоставлять вновь полученную информацию с ранее полученными знаниями (3.2.8). <b>Владеть:</b> навыками критического анализа получаемых данных (3.3.9); умением представлять экспериментальные данные (ОПК-3); основами компьютерной грамотности для составления презентаций (3.3.1); основами безопасного проведения химического эксперимента (3.3.2).	данных)			
--	---	---------	--	--	--

### 3.2 Содержание оценочных средств

Вопросы для подготовки к экзамену:

1) Основные понятия, концепции и законы химии. Строение атома, периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь. (ОПК-1) *План ответа:* дать определения основных понятий (атом, молекула, вещество, химический элемент); перечислить фундаментальные законы химии (сохранения массы, постоянства состава, Авогадро); описать строение атома (ядро, электронные оболочки); изложить суть периодического закона и структуру ПСХЭ; охарактеризовать типы химической связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная) с примерами.

2) Количество вещества. Закон объёмных отношений Гей-Люссака; закон Бойля-Мариотта; уравнение Бойля-Мариотта и Гей-Люссака; уравнение Менделеева-Клапейрона; закон Авогадро. Парциальное давление газа. (ОПК-1) *План ответа:* ввести понятие «количество вещества» (моль), молярная масса,



МИНОБРНАУКИ России  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Химический факультет  
Кафедра химии твердого тела и нанопроцессов

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Неорганическая и органическая химия», по направлению подготовки 28.03.02 «Наноинженерия» направленности (профилю) Нанотехнологии в материаловедении ФГБОУ ВО «ЧелГУ».

Версия документа - 1

стр. 9 из 15

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

число Авогадро; сформулировать закон объёмных отношений Гей-Люссака, закон Бойля-Мариотта, объединённый газовый закон; записать уравнение Менделеева-Клапейрона; объяснить закон Авогадро и его следствия; дать определение парциального давления и закон Дальтона.

3) Определение и структура атома. Дефект масс. Корпускулярно-волновой дуализм частиц. Волновая функция, атомная орбиталь. Квантовые числа. Принципы заполнения атомных орбиталей электронами. Правила Клечковского. Периодический закон Д.И.Менделеева. ПСХЭ, предсказание свойств элементов и соединений. (ОПК-1) *План ответа:* дать определение атома, его состав (ядро, нуклоны), объяснить дефект массы и энергию связи ядра; раскрыть корпускулярно-волновой дуализм (гипотеза де-Бройля); ввести понятия волновой функции и атомной орбитали; перечислить квантовые числа и их физический смысл; изложить принципы заполнения орбиталей (Паули, Хунда, правила Клечковского); сформулировать современный периодический закон и показать, как по положению элемента в ПСХЭ можно предсказать его свойства.

4) Методы синтеза неорганических соединений. Химическая связь. Ковалентная связь и ее свойства. Ионная связь. Строение и свойства комплексных соединений. Понятие системы; параметры и функции её состояния. (ОПК-1) *План ответа:* перечислить основные методы синтеза неорганических веществ (реакции соединения, разложения, замещения, обмена); дать характеристику ковалентной связи (механизмы образования, свойства: насыщенность, направленность, полярность); описать ионную связь (условия образования, отсутствие направленности и насыщенности); рассмотреть строение комплексных соединений (комплексообразователь, лиганды, внутренняя и внешняя сфера); ввести термодинамические понятия: система (открытая, закрытая, изолированная), параметры состояния, функции состояния.

5) Первый закон термодинамики. Энтальпия системы и её изменение. Тепловой эффект химических реакций. Термодинамические и термохимические уравнения. Законы термохимии: закон Лавуазье, Ла-Пласа; закон Гесса и следствия из него. (ОПК-1) *План ответа:* сформулировать первый закон термодинамики  $Q = \Delta U + A$ ; ввести понятие энтальпии  $H = U + pV$  и её изменения  $\Delta H$ ; объяснить тепловой эффект реакции, различие экзо- и эндотермических реакций; записать термохимические уравнения; изложить закон Лавуазье–Лапласа; сформулировать закон Гесса и привести его следствия (расчёт  $\Delta H$  по стандартным энтальпиям образования и сгорания).

6) Энтальпия фазовых и полиморфных превращений. Понятие об энтропии. Второй закон термодинамики. Энергия Гиббса – критерий самопроизвольного протекания химических реакций. Энергия Гиббса образования вещества. (ОПК-1) *План ответа:* определить энтальпию фазовых переходов (плавление, испарение, сублимация) и полиморфных превращений; ввести понятие энтропии как меры беспорядка (статистический смысл, формула Больцмана); сформулировать второй



МИНОБРНАУКИ России  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Химический факультет  
Кафедра химии твердого тела и нанопроцессов

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Неорганическая и органическая химия», по направлению подготовки 28.03.02 «Наноинженерия» направленности (профилю) Нанотехнологии в материаловедении ФГБОУ ВО «ЧелГУ».

Версия документа - 1

стр. 10 из 15

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

закон термодинамики; ввести энергию Гиббса  $G=H-TS$  и объяснить её как критерий направления процесса ( $\Delta G < 0$  – самопроизвольный,  $\Delta G = 0$  – равновесие); дать определение стандартной энергии Гиббса образования вещества.

7) Химическая кинетика. Гомогенные и гетерогенные системы. Скорость гомогенных реакций. (ОПК-1) *План ответа:* дать определение предмета химической кинетики; пояснить различие между гомогенными и гетерогенными системами на примерах; ввести понятие скорости гомогенной реакции (средняя и истинная скорость, размерность); перечислить факторы, влияющие на скорость (природа реагентов, концентрация, температура, катализатор).

8) Константа скорости реакции. Влияние природы реагирующих веществ, концентрации и температуры на скорость реакций. Правило Вант-Гоффа. Особенности кинетики гетерогенных реакций. (ОПК-1) *План ответа:* определить константу скорости реакции и её физический смысл; сформулировать закон действующих масс для скорости; описать влияние природы реагентов на скорость; изложить правило Вант-Гоффа (зависимость скорости от температуры); перечислить особенности кинетики гетерогенных реакций (стадии диффузии и химического взаимодействия, влияние площади поверхности).

9) Теория активации. Понятие о катализаторах, каталитических ядах. Катализ. Виды катализа и их механизм. Ингибиторы. Промоторы. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Закон действия масс. Константа химического равновесия и её связь со стандартной энергией Гиббса. (ОПК-1) *План ответа:* объяснить теорию активации (энергия активации, переходное состояние); дать определения катализатора, ингибитора, промотора, каталитических ядов; описать виды катализа (гомогенный, гетерогенный, ферментативный) и их механизмы; ввести понятия обратимых и необратимых реакций; сформулировать закон действующих масс для равновесия; определить константу химического равновесия.

10) Принцип Ле-Шателье. Химическое равновесие в гетерогенных системах. Понятие раствора. (ОПК-1) *План ответа:* сформулировать принцип Ле-Шателье и проиллюстрировать его примерами смещения равновесия при изменении температуры, давления, концентрации; обсудить особенности равновесия в гетерогенных системах (константа равновесия не зависит от количества твёрдой фазы); дать определение раствора как гомогенной системы переменного состава.

11) Общие свойства реальных растворов. Виды растворов. Способы выражения концентрации растворённого вещества в растворе. (ОПК-1) *План ответа:* охарактеризовать общие свойства реальных растворов (отличие от идеальных, летучесть, активность); перечислить виды растворов (газовые, жидкие, твёрдые; насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные); дать определения и формулы основных способов выражения концентрации: массовая доля, молярная концентрация, моляльная концентрация, мольная доля, титр.

12) Сольватация. Тепловой эффект растворения. Растворение газов,



МИНОБРНАУКИ России  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Химический факультет  
Кафедра химии твердого тела и нанопроцессов

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Неорганическая и органическая химия», по направлению подготовки 28.03.02 «Наноинженерия» направленности (профилю) Нанотехнологии в материаловедении ФГБОУ ВО «ЧелГУ».

Версия документа - 1

стр. 11 из 15

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

кристаллических веществ, жидкостей в воде. Ненасыщенные, насыщенные, пересыщенные растворы. Произведение растворимости. (ОПК-1) *План ответа:* объяснить процесс сольватации (гидратации) и его роль; указать тепловой эффект растворения (эндо- или экзотермический); описать особенности растворения газов (закон Генри), кристаллических веществ и жидкостей; дать определения ненасыщенных, насыщенных и пересыщенных растворов; ввести понятие произведения растворимости (ПР) для малорастворимых электролитов и его связь с растворимостью.

13) Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация кислот, оснований, средних, кислых и основных солей с точки зрения теории электролитической диссоциации. Слабые электролиты, константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Сильные электролиты. Степень диссоциации. Активность ионов и ионная сила. (ОПК-1) *План ответа:* дать определения электролитов и неэлектролитов; описать процесс электролитической диссоциации для кислот, оснований и различных типов солей (средних, кислых, основных); ввести понятия сильных и слабых электролитов; для слабых электролитов определить константу диссоциации и закон разбавления Оствальда; для сильных электролитов ввести понятия степени диссоциации, активности ионов и ионной силы раствора.

14) Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы. Окислительно-восстановительные реакции. Типы окислительно-восстановительных реакций. Методы подбора коэффициентов. Окислители и восстановители. Эквиваленты окислителей и восстановителей. Влияние среды на характер окислительно-восстановительных реакций. Значение окислительно-восстановительных реакций в оценке безопасности жизнедеятельности. (ОПК-1) *План ответа:* дать определение ОВР, указать отличие от других реакций; перечислить типы ОВР (межмолекулярные, внутримолекулярные, диспропорционирования); объяснить методы подбора коэффициентов (электронный баланс, метод полуреакций); определить понятия окислителя, восстановителя, эквивалентов окислителя и восстановителя; показать влияние среды (кислой, щелочной, нейтральной) на продукты ОВР; привести примеры значения ОВР в безопасности жизнедеятельности (коррозия, дыхание, обезвреживание токсинов).

15) Сущность возникновения электродного потенциала. Электродвижущая сила. Уравнение Нернста. Электрохимические системы: гальванический элемент и электролиз. Закон Фарадея. (ОПК-1) *План ответа:* объяснить природу электродного потенциала (двойной электрический слой); дать определение электродвижущей силы (ЭДС) гальванического элемента; записать уравнение Нернста для расчёта потенциала; описать устройство и принцип работы гальванического элемента; рассмотреть процесс электролиза (катодные и анодные процессы); сформулировать законы Фарадея для электролиза.



МИНОБРНАУКИ России  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Химический факультет  
Кафедра химии твердого тела и нанопроцессов

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Неорганическая и органическая химия», по направлению подготовки 28.03.02 «Наноинженерия» направленности (профилю) Нанотехнологии в материаловедении ФГБОУ ВО «ЧелГУ».

Версия документа - 1

стр. 12 из 15

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

16) Свойства важнейших классов органических соединений. Определение основных физических характеристик органических веществ. (ОПК-1) *План ответа:* перечислить важнейшие классы органических соединений (углеводороды, спирты, альдегиды, карбоновые кислоты и др.); кратко охарактеризовать их химические свойства (характерные реакции); указать основные физические характеристики органических веществ (температуры плавления/кипения, плотность, растворимость, показатели преломления) и методы их определения.

17) Методы синтеза простейших органических соединений Особенности строения и свойства распространенных классов высокомолекулярных соединений. (ОПК-1) *План ответа:* описать основные методы синтеза органических соединений (реакции замещения, присоединения, отщепления, полимеризации, поликонденсации); дать определение высокомолекулярных соединений (ВМС); рассмотреть особенности их строения (линейные, разветвлённые, сетчатые полимеры); охарактеризовать свойства распространённых классов ВМС (пластмассы, волокна, каучуки) и их применение.

18) Основные понятия коллоидной химии, объекты и цели изучения. Коллоидные частицы и коллоидные системы; коллоидное (дисперсное) состояние вещества. (ОПК-1) *План ответа:* дать определение коллоидной химии как науки, её объекты и цели; ввести понятие коллоидных частиц (размеры 1–100 нм) и коллоидных систем; охарактеризовать коллоидное (дисперсное) состояние вещества как особое состояние, промежуточное между истинными растворами и грубодисперсными системами.

19) Дисперсность и удельная поверхность, кривизна поверхности частиц дисперсной фазы. Роль поверхностных явлений в процессах, протекающих в дисперсных системах. Различные типы классификации дисперсных систем. Лиофильные и лиофобные дисперсные системы. (ОПК-1) *План ответа:* определить понятия дисперсности и удельной поверхности, объяснить зависимость свойств от кривизны поверхности; показать роль поверхностных явлений (адсорбция, смачивание) в дисперсных системах; привести классификации дисперсных систем по размеру частиц, агрегатному состоянию фаз, взаимодействию фаз; дать характеристику лиофильных и лиофобных систем, их отличия.

20) Конденсационные и диспергационные методы получения дисперсных систем. Методы регулирования размеров частиц в дисперсных системах. Основные методы очистки золей (диализ и ультрафильтрация). (ОПК-1) *План ответа:* описать конденсационные методы (физическая и химическая конденсация) и диспергационные методы (механическое, ультразвуковое, электрическое диспергирование) получения дисперсных систем; указать способы регулирования размеров частиц (изменение условий синтеза, стабилизаторы); охарактеризовать методы очистки золей: диализ, электродиализ, ультрафильтрацию.



МИНОБРНАУКИ России  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Химический факультет  
Кафедра химии твердого тела и нанопроцессов

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Неорганическая и органическая химия», по направлению подготовки 28.03.02 «Наноинженерия» направленности (профилю) Нанотехнологии в материаловедении ФГБОУ ВО «ЧелГУ».

Версия документа - 1

стр. 13 из 15

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

### Дополнительные материалы и оборудование

При выполнении заданий промежуточной аттестации экзаменуемый имеет право пользоваться:

- таблицей Менделеева, справочными материалами и таблицами, предоставляемыми преподавателем.
- калькулятором.

## 4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

### 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине «Неорганическая и органическая химия» представляет собой экзамен, который проводится в устно-письменной форме по билетам.

Экзамен состоит из 2-х частей:

*1 часть* – письменный ответ на теоретические вопросы. Студент письменно отвечает на два теоретических вопроса из базы заданий открытого типа (вопросы к экзамену), выбранных случайным образом. *Продолжительность – 45 минут.*

*Ответ должен включать:* определения основных понятий, формулировки законов, уравнения химических реакций (при необходимости), объяснение механизмов и закономерностей. Максимальное количество баллов за выполнение задания – 50 баллов (по 25 баллов за каждый вопрос).

*2 часть* – устный ответ и собеседование. Студент устно излагает содержание своих письменных ответов, при необходимости отвечает на уточняющие и дополнительные вопросы преподавателя по теме билета. *Продолжительность – 45 минут.*

*Оценивается:* логика изложения, владение химической терминологией, глубина понимания материала, способность аргументировать выводы, культура устной речи. Максимальное количество баллов за выполнение задания – 50 баллов.

Итоговая оценка:

Максимальный суммарный балл за экзамен – 100 баллов.

Перевод баллов в оценку осуществляется по следующей шкале:

0-49 баллов «2» (неудовлетворительно)

50-69 баллов «3» (удовлетворительно)

70-90 баллов «4» (хорошо)

91-100 баллов «5» (отлично)

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей



МИНОБРНАУКИ России  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Химический факультет  
Кафедра химии твердого тела и нанопроцессов

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Неорганическая и органическая химия», по направлению подготовки 28.03.02 «Наноинженерия» направленности (профилю) Нанотехнологии в материаловедении ФГБОУ ВО «ЧелГУ».

Версия документа - 1

стр. 14 из 15

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

программе дисциплины.

## 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств

Выставление оценок на экзамене осуществляется на основе принципов объективности, справедливости и всестороннего анализа уровня знаний студента. При оценке ответа учитываются:

- правильность и полнота ответа на теоретические вопросы билета;
- логика изложения материала, умение структурировать ответ;
- владение химической терминологией и номенклатурой;
- умение применять теоретические знания для объяснения свойств веществ и написания уравнений реакций;
- правильность выполнения практических заданий (при наличии);
- культура устной речи и способность аргументировать выводы.

Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса. Оценка выставляется согласно критериям, приведенным ниже.

Студент ко времени сдачи экзамена обязан:

- посетить все лекции и практические занятия или отчитаться по пропущенным занятиям;

Экзаменационный билет по неорганической и органической химии включает два теоретических вопроса.

Оценка «отлично». Ответ полный и правильный, материал изложен в определенной логической последовательности, химически грамотным языком. Студент полностью ответил на два вопроса, поставленных в билете в соответствии с программой. Написал правильно все необходимые уравнения реакции, указал условия их проведения. Студент владеет химической терминологией и номенклатурой, умеет применять важнейшие законы и понятия химии для объяснения конкретных химических явлений, умеет сравнивать, сопоставлять и обобщать факты.

Оценка «хорошо». Ответ полный и правильный, но допущены несущественные ошибки в написании уравнении реакции, исправленные по требованию преподавателя.

Оценка «удовлетворительно». Студент ответил на все теоретические вопросы, но при этом допущена существенная ошибка или ответ не полный.

Оценка «неудовлетворительно». Студент не ответил на оба теоретических вопроса, не владеет химической терминологией и номенклатурой, допускает грубые ошибки в истолковании и употреблении химических понятий.



МИНОБРНАУКИ России  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Химический факультет  
Кафедра химии твердого тела и нанопроцессов

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Неорганическая и органическая химия», по направлению подготовки 28.03.02 «Наноинженерия» направленности (профилю) Нанотехнологии в материаловедении ФГБОУ ВО «ЧелГУ».

Версия документа - 1

стр. 15 из 15

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

### **4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций**

*Уровни сформированности компетенций определяется следующим образом:*

*1. Высокий уровень сформированности компетенций соответствует оценке зачтено:*

*- предполагает формирование компетенций на высоком уровне, готовность к самостоятельной профессиональной деятельности.*

*- студент способен прекрасно ориентироваться в законах химии, закономерности протекания химических процессов, формулировать правильные, логически обоснованные выводы.*

*2. Средний уровень соответствует оценке зачтено:*

*- предполагает формирование компетенций на среднем уровне:*

*- студент способен давать развернутые ответы на теоретические вопросы дисциплины, делать выводы, исходя из экспериментальных данных.*

*3. Низкий уровень соответствует оценке не зачтено.*

