

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 15.09.2025 10:48:02  
Уникальный программный ключ:  
04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8322323



			КОПИЯ № _____

**Фонд оценочных средств  
промежуточной аттестации  
по дисциплине(модулю)**

**ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

Направление подготовки

**04.05.01 Фундаментальная и  
прикладная химия**

Присваиваемая квалификация (степень)  
**Химик. Преподаватель химии**

Форма обучения  
**Очная**

Челябинск 2025 г.





Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Факультет химический  
Кафедра аналитической и физической химии

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине «Физическая химия»  
по направлению подготовки 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» направленности Химия материалов  
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 3 из 15

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия»

Дисциплина: Физическая химия

Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

### 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Физическая химия» направлено на формирование следующих компетенций:

Коды компетенции (по ФГОС)	Результаты освоения ОП Содержание компетенций согласно ФГОС	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию	<i>Знать:</i> фундаментальные законы химии и основные свойства наиболее важных неорганических соединений, используемых в физической химии <i>Уметь:</i> сопоставлять вновь полученную информацию с ранее полученными знаниями. <i>Владеть:</i> навыками критического анализа получаемых данных
ОПК-1	способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач	<i>Знать:</i> фундаментальные законы физической химии <i>Уметь:</i> решать конкретные задачи физической химии <i>Владеть:</i> навыками количественного и качественного анализа
ОПК-2	владение навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	<i>Знать:</i> основные методы синтеза и анализа неорганических веществ <i>Уметь:</i> проводить основные химические расчеты, работать с веществами и химической посудой <i>Владеть:</i> основными методами и методиками анализа органических и неорганических веществ
ОПК-3	приобретение базовых знаний основных разделов математики и естественнонаучных дисциплин, необходимых для решения задач профессиональной деятельности	<i>Знать:</i> математический аппарат, необходимый для решения профессиональных задач в области



Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Факультет химический  
Кафедра аналитической и физической химии

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине «Физическая химия»  
по направлению подготовки 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» направленности Химия материалов  
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 4 из 15

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

		<b>химии и материаловедения</b> <b>Уметь:</b> решать типовые учебные задачи по основным разделам математики и естественнонаучных дисциплин <b>Владеть:</b> навыками работы с учебной литературой, основной терминологией и понятийным аппаратом базовых математических и естественнонаучных дисциплин
ОПК-5	способность к поиску и первичной обработке научной и научно-технической информации	<b>Знать:</b> основные законы химии <b>Уметь:</b> делать выводы на основании наблюдений и применяя основные законы химии, использовать информационные базы данных и специальные справочники. <b>Владеть:</b> навыками описания свойств веществ на основе закономерностей, вытекающих из фундаментальных законов химии
ПК-1	способность выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам	<b>Знать:</b> теоретические основы количественного и качественного анализа <b>Уметь:</b> воспроизводить методики различного анализа <b>Владеть:</b> навыками работы с химической посудой и приборами
ПК-3	владение системой фундаментальных химических понятий	<b>Знать:</b> теоретические основы неорганической и аналитической химии (состав, строение и химические свойства основных простых веществ и химических соединений, связь строения вещества и протекания химических процессов) <b>Уметь:</b> использовать основные законы химии, составлять уравнения химических реакций. <b>Владеть:</b> теоретическими основами аналитической химии
ПК-4	способность применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития	<b>Знать:</b> основные закономерности поведения неорганических веществ в различных аналитических реакциях



Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Факультет химический  
Кафедра аналитической и физической химии

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине «Физическая химия»  
по направлению подготовки 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» направленности Химия материалов  
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 5 из 15

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

	химической науки при анализе полученных результатов	<i>Уметь:</i> ставить цель исследования, обрабатывать информацию, делать выводы. <i>Владеть:</i> основными методами наблюдения и обработки измерений
ПК-6	Владение навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций	<i>Знать:</i> принципы корректного представления результатов анализа <i>Уметь:</i> использовать основные законы статистики, делать выводы <i>Владеть:</i> навыками работы с основными компьютерными программами обработки и представления результатов анализа
ПК-7	владением методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств	<i>Знать:</i> принципы безопасного обращения с химическими веществами <i>Уметь:</i> пользоваться средствами индивидуальной защиты <i>Владеть:</i> навыками работы с основными приборами и аппаратурой, применяемой в современных исследованиях

## 2.2. Уровни формирования компетенций:

1. Пороговый уровень: предполагает формирование компетенций на начальном уровне: знать фундаментальные законы химии и основные свойства наиболее важных неорганических соединений, используемых в физической химии, теоретические основы количественного и качественного анализа. Владеть основными методами и методиками анализа органических и неорганических веществ, работать с веществами и химической посудой.

2. Базовый уровень: предполагает формирование компетенций на более высоком уровне. Понимать фундаментальные понятия физической химии. Уметь проводить основные химические расчеты, делать выводы, применяя основные законы химии, использовать информационные базы данных и специальные справочники. Владеть навыками описания свойств веществ на основе закономерностей, вытекающих из фундаментальных законов химии.



Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Факультет химический  
Кафедра аналитической и физической химии

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине «Физическая химия»  
по направлению подготовки 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» направленности Химия материалов  
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 6 из 15	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	--------------	------------------------	---------------

### 3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

#### 3.1 Структура оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Контролируемые уровни освоения компетенций		Наименование оценочного средства
1.	Введение. Предмет и значение физической химии. Краткий очерк развития физической химии. Основные положения и постулаты термодинамики	ОК-7	Пороговый, базовый	коллоквиум отчеты по лабораторным работам
2.	Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия системы. Теплота и Работа. Термохимия Второй закон термодинамики	ОПК-1	Пороговый, базовый	контрольная работа
3.	Приложения второго закона термодинамики Термодинамика газовых смесей и конденсированных растворов	ОПК-2	Пороговый, базовый	коллоквиум
		ПК-1	Пороговый, базовый	коллоквиум
4.	Химические равновесия Фазовые равновесия. Диаграммы состояния различных систем	ОПК-3	Пороговый, базовый	Коллоквиум отчеты по лабораторным работам
		ПК-3	Пороговый, базовый	коллоквиум контрольная работа
5.	Термодинамика поверхностных явлений Основные понятия химической кинетики. Кинетический закон действия Кинетика необратимых реакций I, II и n – ного порядков Кинетика обратимых реакций I и II порядков	ОПК-5	Пороговый, базовый	коллоквиум
6.	Кинетический анализ параллельных и последовательных реакций Принцип стационарных концентраций М. Боденштейна	ПК-4	Пороговый, базовый	контрольная работа
		ОПК-5	Пороговый, базовый	контрольная работа
		ПК-1	Пороговый, базовый	контрольная работа
		ПК-3	Пороговый, базовый	домашние задачи контрольная работа отчеты по лабораторным работам



Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Факультет химический  
Кафедра аналитической и физической химии

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине «Физическая химия»  
по направлению подготовки 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» направленности Химия материалов  
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 7 из 15	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	--------------	------------------------	---------------

7.	Основные методы определения кинетического порядка химических реакций Влияние температуры на скорость. Энергия активации.	ОК-7	Пороговый, базовый	контрольная работа
		ОПК-2	Пороговый, базовый	контрольная работа отчеты по лабораторным работам
8.	Понятие о кинетике реакций в потоке Фотохимические реакции Цепные реакции	ПК-6	Пороговый, базовый	отчеты по лабораторным работам
		ОПК-5	Пороговый, базовый	отчеты по лабораторным работам
9.	Теория активных столкновений в химической кинетике Теория переходного состояния (активного комплекса)	ОПК-2	Пороговый, базовый	коллоквиум
10.	Электрохимия. Электрохимическая кинетика	ПК-7	Пороговый, базовый	коллоквиум

## 3.2 Содержание оценочных средств

3.2.1 Примеры вопросов коллоквиумов для оценки порогового и базового уровней.

Коллоквиумы состоят из устной и письменной частей.

Коллоквиум №1

Билет 1

1. Основные понятия химической термодинамики. Термодинамические системы и их классификация. Термодинамические параметры и уравнения состояния. Равновесные и неравновесные состояния.
2. Внутренняя энергия системы. Теплота и работа как формы перехода энергии, их эквивалентность.

Билет 2

1. Первый закон термодинамики. Уравнение первого закона термодинамики для системы с идеальным газом.
2. Изобарно - изотермический и изохорно- изотермический потенциалы. Уравнение максимальной работы Гиббса-Гельмгольца.



Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Факультет химический  
Кафедра аналитической и физической химии

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине «Физическая химия»  
по направлению подготовки 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» направленности Химия материалов  
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 8 из 15	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	--------------	------------------------	---------------

### 3.2.2 Примеры задач контрольных работ для оценки порогового и базового уровней

**Задача 1** Один моль ксенона, находящийся при 25 °С и 2 атм, расширяется адиабатически: а) обратимо до 1 атм, б) против давления 1 атм. Какой будет конечная температура в каждом случае?

**Задача 2** Определите изменение внутренней энергии, количество теплоты и работу, совершаемую при обратимом изотермическом расширении азота от 0.5 до 4 м<sup>3</sup> (начальные условия: температура 26.8 °С, давление 93.2 кПа).

**Задача 3** Система содержит 0.5 моль идеального одноатомного газа ( $C_V = 3.0$  кал/(моль·К)) при  $P_1 = 10$  атм и  $V_1 = 1$  л. Газ расширяется обратимо и адиабатически до давления  $P_2 = 1$  атм. Рассчитайте начальную и конечную температуру, конечный объем, совершенную работу, а также изменение внутренней энергии и энтальпии в этом процессе. Рассчитайте эти величины для соответствующего изотермического процесса.

### 3.2.3 Критерии оценивания знаний за выполнение лабораторной работы и защиты отчета по ней

Отчет защищен – работа выполнена правильно. Все необходимые расчеты произведены правильно. Отчет аккуратно оформлен. Оформление отчета отображает химическую грамотность студента. Все ответы на вопросы преподавателя правильные, полные, отражают программный материал, правильно раскрывают содержание понятий, химических взаимосвязей, отображает полное обоснование и понимание всех действий выполняемого синтеза, свойств полученного соединения. Ответ логичен, грамотно построен, обнаруживает химическую эрудицию.

Отчет не защищен – работа выполнена не совсем правильно. Необходимые расчеты произведены неправильно. Выполненный отчет неаккуратно оформлен. Ответы на вопросы преподавателя неправильные. Они не отображают полное обоснование и понимание всех действий выполняемой работы.

## 3.3 Порядок проведения зачета и критерии оценивания

Для получения зачета необходимо выполнить лабораторные работы, защитить отчеты по лабораторным работам, решить контрольные задания,



Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Факультет химический  
Кафедра аналитической и физической химии

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине «Физическая химия»  
по направлению подготовки 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» направленности Химия материалов  
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 9 из 15	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	--------------	------------------------	---------------

дать правильные ответы на вопросы письменных и устных коллоквиумов, тестов.

### 3.4 Порядок проведения экзамена и критерии оценивания

Экзамен проводится в устной форме.

Список экзаменационных вопросов:

#### Раздел «Химическая термодинамика»

1. Основные понятия химической термодинамики. Термодинамические системы и их классификация. Термодинамические параметры и уравнения состояния. Равновесные и неравновесные состояния.
2. Внутренняя энергия системы. Теплота и работа как формы перехода энергии, их эквивалентность.
3. Равновесные и неравновесные /необратимые/ процессы. Работа различных процессов.
4. Первый закон термодинамики. Уравнение первого закона термодинамики для системы с идеальным газом.
5. Калорические коэффициенты. Теплоемкость. Энтальпия как функция состояния системы.
6. Приложение первого закона термодинамики к химическим процессам. Закон Гесса.
7. Зависимость теплоты процесса от температуры. Уравнения Кирхгофа.
8. Энтропия как функция состояния системы. Второй закон термодинамики. Критерий равновесия.
9. Статистический характер второго закона термодинамики. Уравнение Больцмана.
10. Постулат Планка. Абсолютное значение энтропии. Методы расчета энтропии.
11. Изобарно - изотермический и изохорно- изотермический потенциалы. Уравнение максимальной работы Гиббса-Гельмгольца.
12. Характеристические функции. Условия равновесия.
13. Термодинамические потенциалы идеальных и реальных газов. Летучесть.
14. Фазовые равновесия в однокомпонентных системах. Уравнение Клаузиуса-Клапейрона.
15. Фазовые переходы первого и второго рода. Правило смещения равновесия.
16. Зависимость давления насыщенного пара от температуры.
17. Термодинамические функции смесей идеальных газов. Химические



Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Факультет химический  
Кафедра аналитической и физической химии

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине «Физическая химия»  
по направлению подготовки 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» направленности Химия материалов  
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 10 из 15	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	---------------	------------------------	---------------

- потенциалы смесей идеальных и реальных газов.
18. Химический потенциал. Условие равновесия в гетерогенных системах. Уравнение Гиббса-Дюгема.
  19. Давление насыщенных паров конденсированных растворов. Законы Рауля и Генри для предельно разбавленных растворов.
  20. Реальные растворы. Положительные и отрицательные отклонения от законов Рауля и Генри.
  21. Активность и коэффициент активности компонентов растворов. Стандартные состояния.
  22. Химические потенциалы компонентов идеальных, предельно разбавленных и реальных растворов.
  23. Растворимость газов в жидкостях. Зависимость растворимости от давления и температуры. Коэффициенты растворимости и поглощения.
  24. Растворы нелетучих веществ в жидкостях. Эбулиоскопия и криоскопия.
  25. Растворимость твердых веществ в жидкостях. Насыщенные растворы. Зависимость растворимости от температуры.
  26. Осмотическое равновесие в растворах. Термодинамика осмотического давления.
  27. Растворы. Способы выражения концентраций. Теории растворов. Парциальные молярные величины.
  28. Коэффициент распределения веществ в несмешивающихся жидкостях. Экстракция из растворов.
  29. Методы определения активности.
  30. Диаграммы равновесий жидкость - пар в бинарных растворах. Первый, закон Коновалова.
  31. Второй закон Коновалова. Его вывод. Азеотропные растворы.
  32. Определение активности и коэффициентов активности по уравнению Гиббса - Дюгема.
  33. Химическое равновесие. Закон действия масс. Константы равновесия.
  34. Равновесие химических реакций в газовой фазе, протекающих без изменения и с изменением числа молекул в системе.
  35. Химическое равновесие в жидкой фазе и в гетерогенных системах. Константы равновесия.
  36. Изотерма химической реакции. Стандартный изобарно- изотермический потенциал химической реакции. Расчет констант химического равновесия по термодинамическим данным. Метод комбинирования равновесий.
  37. Влияние температуры на химическое равновесие. Уравнения изобары и



Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Факультет химический  
Кафедра аналитической и физической химии

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине «Физическая химия»  
по направлению подготовки 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» направленности Химия материалов  
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 11 из 15

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

изохоры Вант-Гоффа.

38. Расчет химических равновесий по термохимическим данным. Тепловой закон Нернста.
39. Равновесие в гетерогенных системах. Правило фаз Гиббса. Диаграммы состояния однокомпонентных систем.
40. Равновесия в двухкомпонентных системах. Диаграммы состояния двойных систем с неограниченной и ограниченной растворимостью, компонентов.
41. Диаграммы состояния двойных систем с химическим соединением, плавящимся конгруэнтно и инконгруэнтно.
42. Правило рычага. Количественные расчеты по двойным диаграммам состояния.
43. Явления на поверхности жидкость - газ. Потенциал омега.
44. Термодинамические свойства поверхности раздела фаз.
45. Капиллярное давление. Адсорбция на жидкой поверхности.
46. Адсорбция на твердой поверхности. Изобара и изотермы адсорбции.
47. Мономолекулярная и полимолекулярная адсорбция. Изотермы адсорбции  
Ленгмюра и БЭТ.
48. Обобщения для процессов адсорбции на твердой и жидкой поверхности.

#### Раздел «Химическая кинетика, катализ и электрохимия»

1. Основные понятия химической кинетики. Молекулярность и порядок реакции. Кинетическая классификация химических реакций. Обратимые и необратимые процессы. Основной постулат химической кинетики. Скорость и константа скорости.
2. Кинетические уравнения необратимых реакций первого и второго порядков.
3. Кинетические кривые. Кинетические уравнения необратимых реакций n-го порядка.
4. Кинетика параллельных реакций первого и второго порядков.
5. Кинетика последовательных реакций первого порядка.
6. Кинетика обратимых реакций первого и второго порядков
7. Кинетика реакций в потоке. Общее кинетическое уравнение.
8. Температурная зависимость скорости химической реакции. Энергия активации.
9. Методы определения порядка химической реакции.
10. Кинетика простых и разветвленных цепных реакций.



Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Факультет химический  
Кафедра аналитической и физической химии

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине «Физическая химия»  
по направлению подготовки 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» направленности Химия материалов  
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 12 из 15

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

11. Пределы самовоспламенения разветвленных цепных реакций. Понятие теплового взрыва.
12. Принцип стационарных концентраций М.Боденштейна и его применение в химической кинетике.
13. Законы фотохимии. Кинетические особенности фотохимических реакции. Квантовый выход и уравнение скорости фотохимической реакции.
14. Законы распределения молекул идеального газа по скоростям и энергии. Средняя и наиболее вероятная скорости движения молекул.
15. Эффективное сечение столкновений и общее число двойных столкновений. Теория активных столкновений и энергия активации химических реакций.
16. Взаимосвязь уравнения Аррениуса и теории активных столкновений. Уравнения скорости и константы скорости бимолекулярных реакций в теории активных столкновений.
17. Применение теории активных столкновений к мономолекулярным реакциям. Схема Линдемана. Понятие о теориях Гиншельвуда, Касселя и Слэттера.
18. Тримолекулярные реакции и теория активных столкновений. Уравнение для числа тройных столкновений. Схема Траутца.
19. Понятие о координате и энергетическом профиле пути химической реакции. Основное уравнение теории активного комплекса.
20. Термодинамические параметры образования активного комплекса. Энергия активации и уравнение константы скорости в теории активного комплекса.
21. Применение теории активного комплекса к мономолекулярным и тримолекулярным реакциям.
22. Определение катализа и классификация каталитически реакций.
23. Общие кинетические закономерности и активация гомогенных каталитических процессов.
24. Кислотно - основной катализ. Солевые эффекты. Влияние ионной силы на скорость ионных реакций.
25. Основные стадии гетерогенных каталитических процессов. Лимитирующие стадии. Активация в гетерогенном катализе.
26. Кинетика гетерогенной химической реакции в статических условиях.
27. Теоретические модели процессов гетерогенного катализа.
28. Предмет и понятия электрохимии. Теория диссоциации ее недостатки.
29. Термодинамическая номенклатура водных систем. Активность и



Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Факультет химический  
Кафедра аналитической и физической химии

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине «Физическая химия»  
по направлению подготовки 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» направленности Химия материалов  
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 13 из 15	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	---------------	------------------------	---------------

коэффициент активности.

30. Основы электростатической теории сильных электролитов. Средняя плотность зарядов  $\rho$  ионной атмосферы.
31. Зависимость электрического потенциала  $\psi$  и плотности  $\rho$  от расстояния  $r$  до центрального иона.
32. Потенциал и радиус ионной сферы. Предельный закон Дебая – Хюккеля. Дальнейшее развитие теории.
33. Химическое действие электрического тока. Законы Фарадея. Диффузия в растворах электролитов.
34. Общая характеристика движения ионов в растворах электролитов. Электропроводность. Число переноса.
35. Теоретическая интерпретация электропроводности электролитов. Подвижность ионов водорода и гидроксидов.
36. Термодинамика электрохимических систем и электродных процессов. Условная водородная шкала. Международная конвенция об Э.Д.С. и электродных потенциалах.
37. Электрохимический потенциал. Электрохимические равновесия.
38. Классификация электродов.
39. Классификация электрохимических цепей.
40. Электрохимическая кинетика. Скорость электродной реакции. Перенапряжение. Поляризационные кривые.

Критерии оценивания экзамена.

«Отлично» («5») - студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения. Делает выводы; логично, четко. Ясно и кратко излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу. Ответ носит самостоятельный характер.

«Хорошо» («4») - ответ студента соответствует указанным выше критериям, но содержание ответа имеет отдельные неточности (несущественные ошибки) в изложении теоретического и практического материала, отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; допущенные ошибки исправляются студентом после дополнительных вопросов экзаменатора.

«Удовлетворительно» («3») - студент обнаруживает знания и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные



Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Факультет химический  
Кафедра аналитической и физической химии

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине «Физическая химия»  
по направлению подготовки 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» направленности Химия материалов  
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 14 из 15	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	---------------	------------------------	---------------

ошибки в определении понятий, формулировке положений, не привлекает для аргументации ответа основные положения исследовательских, концептуальных и нормативных документов, не умеет обосновать свои суждения. Ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции.

«Неудовлетворительно» («2») - студент имеет разрозненные, бессистемные знания: не умеет выделять главное и второстепенное; допускает ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл; не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с практикой; не умеет применять знания для обоснования и объяснения фактов, не устанавливает межпредметные связи.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене.

– При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены ЧелГУ или могут использоваться собственные технические средства.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,



Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Факультет химический  
Кафедра аналитической и физической химии

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине «Физическая химия»  
по направлению подготовки 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» направленности Химия материалов  
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 15 из 15

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме);

б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом);

в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, с использованием услуг ассистента, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.