




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
КГЭУ «КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)



УТВЕРЖДАЮ  
Директор Института  
теплоэнергетики

 Н.Д. Чичирова  
«28» октября 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Химия

*(Наименование дисциплины в соответствии с РУП)*

Направление  
подготовки

16.03.01 Техническая физика

*(Код и наименование направления подготовки)*

Направленность(и) (профиль(и))

Теплофизика

*(Наименование направленности (профиля) образовательной программы)*

Квалификация

бакалавр

*(Бакалавр / Магистр)*

г. Казань, 2020


Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 16.03.01 Техническая физика (уровень бакалавриата), (приказ Минобрнауки России от 12.03.2015 г. № 204)

Программу разработал(и):

доцент,  
кандидат химических наук

Сироткина Л.В

\_\_\_\_\_  
(должность, ученая степень)

  
\_\_\_\_\_  
(дата, подпись)

26.10.2020

\_\_\_\_\_  
(Фамилия И.О.)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Химия»  
протокол № 2 от 08.09.20 г

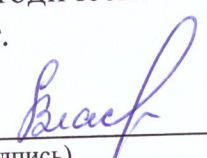
Заведующий кафедрой А.А. Чичиров

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры  
«Теоретические основы теплотехники», протокол № 219 от 06.10.2020г.

Заведующий кафедрой А.В. Дмитриев

Программа одобрена на заседании учебно-методического совета Института  
теплоэнергетики протокол № 07/20 от 27.10.20 г.

Зам. директора Института теплоэнергетики

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

С. М. Власов

Программа принята решением Ученого совета Института теплоэнергетики

протокол № 07/20 от от 27.10.20 г.

## 1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины является – изучение химических систем и фундаментальных законов химии с позиций современной науки, формирование целостного естественнонаучного мировоззрения.

Задачами дисциплины являются: обучение теоретическим основам знаний о составе химических веществ, о закономерностях протекания химических реакций, привития навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с дескрипторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
ОПК – 1: способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	31(ОПК-1): знать основные понятия и законы общей химии, химической термодинамики и кинетики; критерии, определяющие направление и глубину самопроизвольного протекания химических процессов. У1 (ОПК-1): уметь самостоятельно решать конкретные задачи из различных разделов химии, У2 (ОПК-1): пользоваться современной научной и производственной аппаратурой для проведения инженерных измерений и научных исследований, логически верно и аргументировано защищать результаты своих исследований. В1(ОПК-1): навыками проведения химического эксперимента.
ОПК-2: способностью применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	31(ОПК-2): знать современные методы решения задач в рамках избранной научной специальности; 32 (ОПК-2): знать современные представления о строении химических веществ; сущность химических процессов, происходящих в природе и используемых в технике, роль химии в изучении природы и развитии техники. У1(ОПК-1): уметь логически верно и аргументировано защищать результаты своих исследований. В1(ОПК-2): владеть навыками самостоятельной научно-исследовательской работы и научно-педагогической деятельности, требующими широкого образования в соответствующем направлении.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Химия» относится к обязательной части по направлению подготовки 16.03.01 «Техническая физика»

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

знать: закон сохранения массы веществ М.В. Ломоносова, Периодический закон и Периодическую систему химических элементов Д.И. Менделеева, теорию химического строения органических веществ А. М. Бутлерова, классы неорганических и органических соединений и их основные свойства;

уметь: описывать химические свойства элементов и их соединений по положению в Периодической системе, записывать уравнения химических реакций, идущих с изменением и без изменения степени окисления элементов;

владеть: основами химического эксперимента и методикой расчетов для химических процессов.

## 3. Структура и содержание дисциплины

### 3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 53 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа – 16 час., занятия семинарского типа (лабораторные работы – 16 час., практические занятия – 16 час.), групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА) - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 20 час.

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)*	
			1	
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:		53	53	
Лекции (Лек)		16	16	
Практические (семинарские) занятия (Пр)		16	16	
Лабораторные работы (Лаб)		16	16	
Групповые консультации		2	2	
Индивидуальные консультации (КСР)		2	2	
Сдача экзамена / зачета с оценкой (КПА)		1	1	
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе:		20	20	
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: <i>экзамена</i>		35	35	
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (За – зачет, ЗО – зачет с оценкой, Э – экзамен)		Э	Э	

### 3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС								Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе	
	Семестр	Занятия лекционного типа	Занятия практического /семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента,	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Подготовка к промежуточной аттестации						Слача зачета / экзамена
<b>Раздел 1. Строение вещества</b>														
1. Основные понятия химии. Строение атома	1	2	2	4		1			9	ОПК-1, 31 ОПК-1, у1  ОПК-2, 31	Л1.1, Л2.1, Л2.2, Л2.6, Л2.7, Л2.8, Л2.9 , Л2.10 , Л2.11 , Л2.12 , Л2.17 , Л2.18, Л2.19	Тест ОЛр РЗз		10
2. Химическая связь	1	4	2			2			8	ОПК-1, 31  ОПК-2, 31 ОПК-2, у1	Л1.1, Л2.1, Л2.2, Л2.6, Л2.7, Л2.8, Л2.9 ,	Тест ОЛр Сбс РЗз		10



восста-новительные реакции. Электрохимические процессы	1	4	4	4		4	2			18	ОПК-1, з2 ОПК-1, у1 ОПК-1, в1  ОПК-2, з1 ОПК-2, у1 ОПК-2, у2 ОПК-2, в1	Л2.1, Л2.2, Л2.4, Л2.5 Л2.6, Л2.7, Л2.8, Л2.9 Л2.10, Л2.12 , Л2.19	ОЛр Сбс РЗз КнтрР		
<b>Раздел 5. Избранные вопросы химии</b>															
7. Качественный и количественный анализ. Химия воды. Химия и экология	1			2		7				9	ОПК-1, з1 ОПК-1, у1 ОПК-1, у2 ОПК-1, в1  ОПК-2, з1 ОПК-2, у1 ОПК-2, в1	Л1.1, Л2.1, Л2.2, Л2.6, Л2.7, Л2.8, Л2.9 , Л2.10 , Л2.12	Тест ОЛр Сбс МП РфР		8
Экзамен															40
<b>Итого</b>		16	16	16	2	20	2	35	1	108				Э	100

#### 4. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии (лекции в сочетании с практическими занятиями, семинарами и с лабораторными работами, самостоятельное изучение определённых разделов) и современные образовательные технологии, направленные на обеспечение развития у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств: интерактивные лекции, анализ ситуаций и имитационных моделей, работа в команде.

При проведении занятий применяются электронные ресурсы:

– дистанционные курсы (ДК), размещенные на площадке LMS Moodle, <http://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=298>

– электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов электронного университета КГЭУ, URL: <http://e.kgeu.ru>.

#### 5. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, включает: индивидуальный и (или) групповой опрос (собеседование), защиты лабораторных работ (отчет по лабораторной работе); контрольные работы, защиты рефератов, защиты презентаций проектов, выполненных индивидуально или группой обучающихся; защиты письменных домашних заданий (разноуровневые задачи и задания), проведение тестирования (письменное или компьютерное).

Итоговой оценкой результатов освоения дисциплины является оценка, выставленная во время промежуточной аттестации обучающегося (экзамен) с учетом результатов текущего контроля успеваемости.

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится письменно или устно по билетам. На экзамен выносятся теоретические и практические задания, проработанные в течение семестра на учебных занятиях и в процессе самостоятельной работы обучающихся. Экзаменационные билеты содержат 2 теоретических задания и 1 задание практического характера.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (дескрипторы достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	<i>Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки</i>	<i>Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок</i>	<i>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок</i>	<i>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок</i>
Наличие умений	<i>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки</i>	<i>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме</i>	<i>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами</i>	<i>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме</i>
Наличие навыков (владение опытом)	<i>При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки</i>	<i>Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</i>	<i>Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами</i>	<i>Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов</i>



<p>Характеристика сформированности компетенции (дескриптора достижения компетенции)</p>	<p><i>Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач</i></p>	<p><i>Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом недостаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач</i></p>	<p><i>Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач</i></p>	<p><i>Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач</i></p>
<p>Уровень сформированности компетенции (дескриптора достижения компетенции)</p>	<p>Низкий</p>	<p>Ниже среднего</p>	<p>Средний</p>	<p>Высокий</p>

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Запланированные дескрипторы освоения дисциплины	Уровень сформированности компетенции (дескрипторы достижения компетенции)			
		Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
		Шкала оценивания			
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
		зачтено			не зачтено
ОПК-1	Знать:				
	<p>З1 – основные понятия и законы общей химии, химической термодинамики и кинетики; критерии, определяющие направление и глубину самопроизвольного протекания химических процессов.</p>	<p>Знает основные понятия и законы общей химии, не допускает ошибок</p>	<p>Знает основные понятия и законы общей химии, но допускает несколько негрубых ошибок</p>	<p>Плохо знает основные понятия и законы общей химии допускает множество негрубых ошибок</p>	<p>Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки</p>
	Уметь:				
	<p>У1 – самостоятельно решать конкретные задачи из различных разделов химии, пользоваться современной научной и производственной аппаратурой для проведения инженерных измерений и научных исследований,</p>	<p>Демонстрирует умения решения основных задач, с несущественными недочетами; все задания выполнены в полном объеме</p>	<p>Основные задачи выполняет в полном объеме, с негрубыми ошибками</p>	<p>Решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме</p>	<p>При решении типовых задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки</p>

	У2 –уметь логически верно и аргументировано защищать результаты своих исследований.	Умеет логично и аргументировано представлять результаты исследований, не допускает грубых ошибок	Умеет логично и аргументировано представлять результаты исследований, имеются недочеты	Логично представляет результаты исследований, но допускает негрубые ошибки	При представлении результатов исследований, допускает грубые ошибки
Владеть:					
	В1 –навыками проведения химического эксперимента и самостоятельной научно-исследовательской работы в соответствующем направлении.	Представлены навыки проведения химического эксперимента без ошибок и недочетов. Самостоятельно выполняет научно-исследовательский проект, без ошибок .	Представлены базовые навыки проведения химического эксперимента, имеются недочеты; самостоятельно о выполняет научно-исследовательскую работу, имеются недочеты.	Представлены базовые навыки проведения химического эксперимента, имеются негрубые ошибки; при выполнении научно-исследовательской работы, имеются негрубые ошибки	При решении экспериментальных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеются грубые ошибки.
Знать:					
ОПК-2	З1 – современные методы решения задач в рамках научной специальности; сущность химических процессов, происходящих в природе и используемых в технике.	Знает законы термодинамики, закон Гесса, закон действующих масс; условия, не допускает грубых ошибок	Знает законы термодинамики, закон действующих масс, допускает немного грубых ошибок	Плохо знает современные представления о процессах, допускает немного грубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, допускает много грубых ошибок

	32 – термодинамику и кинетику электрохимических процессов, типы гальванических элементов, химические источники тока в энергетике; электролиз воды и перспективы его применения в энергетике;	Условия протекания самопроизвольных и равновесных процессов; кинетические уравнения, правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса, энергию активации; не допускает грубых ошибок	Знает закономерности протекания процессов, допускает немного ошибок	Плохо знает закономерности протекания процессов, допускает много ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
Уметь:					
	У1 – определять возможность самопроизвольного протекания химических процессов; определять оптимальные условия проведения химической реакции; определять кинетические параметры протекания процессов, электрохимической и при нарушении защитных катодных и анодных покрытий	Демонстрирует умения решения основных задач определять возможность протекания химических и электрохимических процессов, направление смещения равновесия	Основные задачи выполняет в полном объеме, умеет определять возможность протекания химических и электрохимических процессов, направление смещения равновесия системы с негрубыми ошибками	Решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении типовых задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
Владеть:					
	В1 – информацией о назначении и областях применения основных химических веществ	Разработкой плана исследовательской деятельности, представлены навыки проведения	Разработкой плана исследовательской деятельности, имеются недочеты	Представлены базовые навыки проведения химического эксперимента, имеются негрубые ошибки	При решении экспериментальных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины.

*Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.*

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1. Учебно-методическое обеспечение**

#### Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Коровин Н. В.	Общая химия	учебник для вузов	М.: Высш. шк.	2005		338

#### Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во Экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Сироткина Л.В.	Основы химической кинетики. Теория и задачи	учебно - методическое пособие по дисциплине " Физическая химия "	Казань: КГЭУ	2012		30
2	Сироткин Р. О., Сироткин О. С.	Химическая связь	учебное пособие по дисц. "Химия"	Казань: КГЭУ	2010		60
3	Гайнутдинова Д.Ф.	Химия	программа, метод. указания для са-	Казань: КГЭУ	2010		4

			мост. работы студентов на основе балльно-рейтинговой системы обучения				
4	Сироткина Л.В.	Основы химической термодинамики. Теория и задачи	метод. указания к практ. занятиям	Казань: КГЭУ	2010		8
5	Гибадуллина Х. В.	Химия	метод. указания к практ. занятиям	Казань: КГЭУ	2010		28
6	Сироткина Л. В.	Электрoхимия. Теория и задачи	учебное пособие	Казань: КГЭУ	2014		20
7	Глинка Н. Л.	Задачи и упражнения по общей химии	Учебное пособие	М.: Кнорус	2016	<a href="https://www.book.ru/book/919181/">https://www.book.ru/book/919181/</a>	1
8	Сироткина Л. В.	Химия. Физическая и коллоидная химия	практикум	Казань: КГЭУ	2018	<a href="https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/198эл.pdf">https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/198эл.pdf</a>	2
9	Сироткина Л. В., Сироткин Р. О.	Справочник по химии	справочник	Казань: КГЭУ	2015	<a href="https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/48эл.pdf">https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/48эл.pdf</a>	2
10	Гайнутдинова Д. Ф.	Химия	конспект лекций	Казань: КГЭУ	2014		40
11	Гайнутдинова Д. Ф.	Организация самостоятельной работы студентов по дисциплине	Учебное пособие	Казань: КГЭУ	2015	<a href="https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/02эл.pdf">https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/02эл.pdf</a>	2

		"Химия"					
12	Сироткина Л.В.	Криоскопия	метод. указания к лаб. занятиям	Казань: КГЭУ	2008		5
13	Ризаева М.Д.	Коррозия и материалы энергетического оборудования	учебное пособие	Казань: КГЭУ	2007		4
14	Урядова Л.Ф.	Окислительно-восстановительные процессы	дидактические тестовые материалы	Казань: КГЭУ	2007		254
15	Сироткина Л.В.	Электропроводность растворов электролитов	метод. указания	Казань: КГЭУ	2007		4
16	Глинка Н. Л.	Общая химия	учебное пособие	М.: КноРус	2019	<a href="https://www.book.ru/book/931816">https://www.book.ru/book/931816</a>	1
17	Глинка Н. Л.	Задачи и упражнения по общей химии	учебное пособие для вузов	М.: Химия	1970		5
18	Мингулина Э. И., Масленникова Г. Н., Коровин Н. В.	Курс общей химии	учебник для вузов	М.: Высш. шк.	1990		49
19	Коровин Н. В., Мингулина Э. И., Рыжова Н. Г.	Лабораторные работы по химии	учебное пособие для вузов	М.: Высш. шк.	2001		155
20	Глинка Н.Л., Рабинович В.А., Рубина Х.М.	Задачи и упражнения по общей химии	учебное пособие для вузов	М.: Интеграл - Пресс	2002		9
21	Урядова Л. Ф., Чичирова Н. Д.	Химия	учебно-практическое пособие	Казань: КГЭУ	2001		60
22	Глинка Н. Л., Рабинович В. А.	Общая химия		Л.: Химия	1988		9

23	Коровин Н. В., Мингулина Э. И., Рыжова Н. Г.	Лабораторные работы по химии	учебное пособие для ву- зов	М.: Высш. шк.	1998		166
----	--	------------------------------------	--------------------------------------	---------------------	------	--	-----

## 6.2. Информационное обеспечение

### 6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронно-библиотечная система «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
2	Энциклопедии, словари, справочники	<a href="http://www.rubricon.com">http://www.rubricon.com</a>
3	Портал "Открытое образование"	<a href="http://npoed.ru">http://npoed.ru</a>
4	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>
5	Химия. Сироткина Л.В.	<a href="https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=268">https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=268</a>

### 6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	<a href="http://consultant.ru">http://consultant.ru</a>	
2	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования	<a href="http://fgosvo.ru">http://fgosvo.ru</a>	

### 6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	
2	Российская государственная библиотека	<a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>	

### 6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет (включая русскоязычный интернет).	<a href="https://www.google.com/intl/ru/chrome/">https://www.google.com/intl/ru/chrome/</a>
2	Adobe Acrobat	Пакет программ	<a href="https://get.adobe.com/ru/reader/">https://get.adobe.com/ru/reader/</a>
3	LMS Moodle	Современное программное обеспечение	<a href="https://download.moodle.org/releases/latest/">https://download.moodle.org/releases/latest/</a>



## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	доска аудиторная, акустическая система, проектор, усилитель-микшер для систем громкой связи, экран, микрофон, миникомпьютер, монитор
2	Лабораторные работы.	В-510. Учебная аудитория	доска аудиторная, устройство выпрямительное ВСА-5К, штативы металлические (2 шт.), химические реактивы (от 10 г до 1 кг. в стеклянной и пластиковой таре), химическая стеклянная посуда (от 1 мл до 2 л.), таблица Менделеева, таблица по ТБ, таблица "Стандартный ряд электродных потенциалов"
		В-517. Учебная аудитория	доска аудиторная, устройство выпрямительное ВСА-5К, штативы металлические (2 шт.), химические реактивы (от 10 г до 1 кг. в стеклянной и пластиковой таре), химическая стеклянная посуда (от 1 мл до 2 л.), таблица Менделеева, таблица по ТБ, таблица "Стандартный ряд электродных потенциалов"
3	Практические занятия Лабораторные работы.	В-511. Учебная аудитория	доска аудиторная, таблица Менделеева, таблица по ТБ, таблица "Стандартный ряд электродных потенциалов"
4	Самостоятельная работа обучающегося	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
		Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, мультимедийный проектор, экран, программное обеспечение

## **8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www/kgeu.ru](http://www/kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

*Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:*

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

*Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:*

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

*Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:*

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;

- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

## 9. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);

- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);

- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

*Гражданское и патриотическое воспитание:*

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

*Духовно-нравственное воспитание:*

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа мило-

сердца и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

*Культурно-просветительское воспитание:*

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- формирование эстетической картины мира;

- повышение познавательной активности обучающихся.

*Научно-образовательное воспитание:*

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

**Физическое воспитание:**

- формирование ответственного отношения к своему здоровью, потребности в здоровом образе жизни;

- формирование культуры безопасности жизнедеятельности;

- формирование системы мотивации к активному и здоровому образу жизни, занятиям спортом, культуры здорового питания и трезвости.

**Профессионально-трудовое воспитание:**

- формирование добросовестного, ответственного и творческого отношения к разным видам трудовой деятельности;

- формирование навыков высокой работоспособности и самоорганизации, умение действовать самостоятельно, мобилизовать необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;

*Экологическое воспитание:*

- формирование экологической культуры, бережного отношения к родной земле, экологической картины мира, развитие стремления беречь и охранять природу;

### Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 20\_\_\_\_  
/20\_\_\_\_ учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

*Указываются номера страниц, на которых внесены изменения,  
и кратко дается характеристика этих изменений*

Программа одобрена на заседании кафедры –разработчика «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_  
20\_г., протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Подпись, дата

И.О. Фамилия

Программа одобрена методическим советом института \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Зам. директора по УМР \_\_\_\_\_

Подпись, дата

И.О. Фамилия

Согласовано:

Руководитель ОПОП

\_\_\_\_\_

И.О. Фамилия

Подпись, дата







*Приложение к рабочей  
программе дисциплины*



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

**Химия**

---

*(Наименование дисциплины в соответствии с РУП)*

16.03.01 Техническая физика

Направление подго-  
товки

---

*(Код и наименование направления подготовки)*

Направленность(и) (профиль(и))

Теплофизика

---

*(Наименование направленности (профиля) образовательной программы)*

бакалавр

Квалификация

---

*(Бакалавр / Магистр)*

г. Казань, 2020

Оценочные материалы по дисциплине «Химия» – комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие дескрипторам достижения компетенций:

ОПК – 1: способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.

ОПК-2: способностью применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности.

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: индивидуальный и (или) групповой опрос (собеседование), защиты лабораторных работ (отчет по лабораторной работе); контрольные работы, защиты рефератов, защиты презентаций проектов, выполненных индивидуально или группой обучающихся; защиты письменных домашних заданий (разноуровневые задачи и задания), проведение тестирования (письменное или компьютерное).

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 1 курс, 1 семестр. Форма промежуточной аттестации экзамен.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

## 1. Технологическая карта

### Семестр 1

Номер раздела/ темы дисциплины	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично
				не зачтено	зачтено		
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							
1	Строение атома	РЗз		менее 5	5 - 6	6 - 8	8 - 10
2	Химическая связь	РЗз		менее 5	5 - 6	6 - 8	8 - 10
3	Энергетика химических процессов	КнтрР		менее 4	4 - 6	6 - 7	7 - 8
4	Кинетика хи-	КнтрР		менее 5	5 - 6	6 - 7	7 - 8

	мических процессов						
5	Растворы электролитов и неэлектролитов	РЗз		менее 5	5 - 6	6 - 7	7 - 8
6	ОВР. Электрохимические процессы	КнтрР		менее 4	4 - 6	6 - 7	7 - 8
7	Избранные главы	Рфр, МП		менее 5	5 - 6	6 - 7	7 - 8
Всего баллов							
Промежуточная аттестация							
	<i>Подготовка к зачету с оценкой/ экзамену</i>	<i>Задания к зачету с оценкой/ экзамену</i>		менее 21	22-27	28-33	34-40
<b>Итого баллов</b>				<b>0-54</b>	<b>55-69</b>	<b>70-84</b>	<b>85-100</b>

## 2. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Тест (тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающихся Более 250 тестовых заданий по основным разделам дисциплины "Химия".	тест из 250 вопросов различной сложности
Отчет по лабораторной работе (ОЛр)	Лабораторная работа выполняется по методическим указаниям. Лабораторная работа предполагает проведение опытов с химическими реактивами и выполняется в специально оборудованной лаборатории. Для подготовки лабораторной работы студент должен предварительно проработать теоретический материал, уяснить цели и задачи работы, ознакомиться с методикой химического эксперимента. По результатам лабораторной работы оформляется отчет, который должен быть представлен к защите. При защите отчета студент должен четко изложить ход лабораторной работы, объяснить результаты выполненных опытов, делать выводы. Лабораторный практикум развивает у студента навыки научного эксперимента, исследовательский подход к изучению предмета, логическое химическое мышление.	Перечень заданий и вопросов для защиты лабораторной работы, перечень требований к отчету
Контрольная работа (КнтрР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по те-	Комплект контрольных заданий

	ме или разделу	по вариантам
Реферат (Рфр)	Краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее	Темы рефератов
Разноуровневые задачи и задания (РЗз)	Расчетные задания – набор задач по темам изучения разного уровня сложности. При оформлении задания записывается краткое ее условие, план решения, ссылки на теоретический материал и справочные данные, необходимые для решения задачи, приводиться весь ход решения и все математические преобразования. Различают задачи и задания: репродуктивного, реконструктивного и творческого уровня.	Комплект заданий и задач
Собеседование (Сбс)	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме.	Вопросы по темам/разделам дисциплины, представленные в привязке к компетенциям, предусмотренным РПД
Мультимедийная презентация (МП)	Представление содержания учебного материала с использованием мультимедийных технологий	Тематика презентаций

### 3. Фонд оценочных средств текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	Тест												
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Тест из 250 вопросов различной сложности. Примеры тестовых заданий по разделу «Строение вещества», тема «Основные понятия химии. Строение атома»:</p> <p>1. Молярная масса эквивалента серной кислоты равна: а) 47 б) 49 в) 98 г) 41.</p> <p>2. Соответствие между номером группы элементов в Периодической системе и общей формулой для их валентных электронов:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center;">Общая формула валентных электронов</td> <td style="text-align: center;">Номер группы</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1) <math>ns^2</math></td> <td style="text-align: center;">а) V A</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2) <math>ns^2np^3</math></td> <td style="text-align: center;">б) II A</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3) <math>(n-1)d^2ns^2</math></td> <td style="text-align: center;">в) III A</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4) <math>ns^2np^6</math></td> <td style="text-align: center;">г) VIII A</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">д) IV B</td> </tr> </table> <p>3. Периодичность в изменении свойств простых веществ, образованных</p>	Общая формула валентных электронов	Номер группы	1) $ns^2$	а) V A	2) $ns^2np^3$	б) II A	3) $(n-1)d^2ns^2$	в) III A	4) $ns^2np^6$	г) VIII A		д) IV B
Общая формула валентных электронов	Номер группы												
1) $ns^2$	а) V A												
2) $ns^2np^3$	б) II A												
3) $(n-1)d^2ns^2$	в) III A												
4) $ns^2np^6$	г) VIII A												
	д) IV B												

химическими элементами, а также форм и свойств их соединений зависят от:

- а) кислотно-основных характеристик веществ
- б) относительной атомной массы химического элемента
- в) числа электронов на внешнем слое электронной оболочки атома
- г) числа протонов в атоме

Примеры тестовых заданий по разделу «Строение вещества», тема «Химическая связь»:

1. Соответствие соединений видам ковалентной связи между их атомами

- |                     |                  |
|---------------------|------------------|
| 1) полярная связь   | а) $\text{Cl}_2$ |
| 2) неполярная связь | б) $\text{HCl}$  |
|                     | в) $\text{NaCl}$ |

2. Характеристики ионной связи:

- а) направленность
- б) насыщаемость
- в) ненаправленность
- г) ненасыщаемость

3) В молекуле водорода ... связь:

- а) ковалентно-полярная
- б) ковалентно-неполярная
- в) ионная
- г) неметаллическая

Примеры тестовых заданий по разделу «Общие закономерности химических процессов», тема «Основы химической термодинамики. Химическое равновесие»:

1. Процесс перехода системы из одного состояния в другое при постоянном давлении называется:

- а) изотермическим;
- б) адиабатическим;
- в) изохорным;
- г) изобарным.

2. Реакция  $\text{CaCO}_3(\text{к}) \rightarrow \text{CaO}(\text{к}) + \text{CO}_2(\text{г})$  для которой  $H = 178$  кДж,  $S = 160$  Дж/моль · К при стандартных условиях:

- а) находится в колебательном режиме;
- б) протекает в обратном направлении;
- в) протекает в прямом направлении;
- г) находится в равновесии.

3. Раздел химии, изучающий тепловые эффекты химических реакций называется...

Примеры тестовых заданий по разделу «Общие закономерности химических процессов», тема «Основы химической кинетики. Катализ»:

1. Скорость реакции между растворами хлорида калия и нитрата серебра, концентрации которых составляют 0,2 и 0,3 моль/л соответственно, а  $k = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ л} \cdot \text{моль}^{-1} \cdot \text{с}^{-1}$ , равна \_\_\_\_\_ моль · л<sup>-1</sup> · с<sup>-1</sup>.

2. Для уменьшения в 32 раза скорости реакции, температурный коэффициент которой равен 2, необходимо понизить температуру на ... °С:

- а) 160;
- б) 20;
- в) 40;
- г) 50.

3. Количественное влияние температуры на скорость химической реакции выражается уравнением:

- а) Клапейрона–Менделеева;
- б) Нернста;
- в) Ленгмюра;
- г) Аррениуса.

Примеры тестовых заданий по разделу «Растворы и другие дисперсные

системы», тема «Растворы электролитов и неэлектролитов. Дисперсные системы»:

1. Раствор, содержащий 5 г вещества неэлектролита в 100 г воды кипит при  $100,43\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $K(\text{H}_2\text{O}) = 0,52\text{ град}\cdot\text{кг/моль}$ ) Молярная масса вещества равна \_\_\_ г/моль.
2. Сумма коэффициентов в сокращенном молекулярно-ионном уравнении реакции между раствором гидрофосфата калия и избытком раствора гидроксида бария равна: а) 14; б) 10; в) 12; г) 26.
3. Формула соли, значение pH водного раствора которой больше 7: а)  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ; б)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ; в)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ; г)  $\text{ZnCl}_2$

Примеры тестовых заданий по разделу «Окислительно-восстановительные реакции и электрохимические процессы. Коррозия металлов», тема «Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы»:

.Потенциал, устанавливающийся в условиях равновесия электродной реакции, называется:

- а) равновесным электродным потенциалом
- б) стандартным электродным потенциалом
- в) водородным электродным потенциалом
- г) условным электродным потенциалом

2. На медном аноде при электролизе раствора бромида натрия происходит

- а) окисление воды
- б) окисления бромид-ионов
- в) окисление меди
- г) восстановление меди

3. Химическая коррозия металлов

- а) процесс разрушения металла, не сопровождающийся возникновением электрического тока;
- б) процесс разрушения металла, сопровождающийся возникновением внутри системы электрического тока;
- в) процесс разрушения металла в жидкостях

Примеры тестовых заданий по разделу «Избранные главы», тема «Качественный и количественный анализ. Химия воды. Химия и экология»:

1. Исследуемый раствор образует с серебра нитратом белый творожистый осадок, растворимый в аммиаке. Укажите состав осадка:

- а) серебра йодид, б) серебра сульфид, в) серебра хлорид, г) серебра роданид

2. Индикатором, который применяется при комплексонометрическом определении жесткости воды трилоном Б, является:

- а) эриохромовый черный Т; б) дифениламин; в) крахмал; г) фенолфталеин

3. Метод определения количества вещества путем точного измерения объема растворов веществ, вступающих между собой в реакцию – ...анализ

*Тест по разделам содержит 10 вопросов с заданиями 3-х типов (закрытые, открытые тесты, тесты на установление соответствия) для выполнения с использованием компьютерной техники*

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При выставлении баллов за тест учитываются следующие критерии: каждый верный ответ на задание дает возможность обучающемуся получить 1 балл. <b>Максимальное количество баллов за тест – 10</b>
---	---

Наименование оценочного средства	Разноуровневые задачи и задания (РЗЗ)
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Примеры разноуровневых задач и заданий по разделу «Строение вещества», тема «Основные понятия химии. Строение атома»:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определите молярную массу эквивалента серы в соединениях: <math>\text{SO}_2</math>, <math>\text{SO}_3</math>.</li> <li>2. Сколько протонов, нейтронов, электронов в атомах элементов с порядковыми номерами 20, 51, 93? Напишите полные электронные формулы. Укажите валентные электроны, число неспаренных электронов.</li> <li>3. Напишите электронные формулы атомов серы и хрома. Укажите их валентные электроны. Являются ли они электронными аналогами? К какому семейству относятся эти элементы?</li> </ol> <p>Примеры разноуровневых задач и заданий по разделу «Строение вещества», тема «Химическая связь»:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Приведите характеристики ковалентной связи. Гибридизация</li> <li>2. Опишите молекулу воды с позиций МВС.</li> <li>3. Опишите молекулы воды с позиций ММО.</li> </ol> <p>Примеры разноуровневых задач и заданий по разделу «Общие закономерности химических процессов», тема «Основы химической термодинамики. Химическое равновесие»:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. При восстановлении 12,7 г оксида меди (II) углем (с образованием <math>\text{CO}</math>) поглощается 8,24 кДж. Определите энтальпию образования <math>\text{CuO}</math>.</li> <li>2. Будет ли реакция <math>\text{Cl}_2(\text{г}) + 2\text{HI}(\text{г}) = \text{I}_2(\text{к}) + 2\text{HCl}(\text{г})</math> самопроизвольно протекать в прямом направлении в стандартных условиях?</li> <li>3. В каком направлении возможно самопроизвольное протекание реакции: <math>\text{FeO}(\text{к}) + \text{CO}(\text{г}) = \text{Fe}(\text{к}) + \text{CO}_2(\text{г})</math> в стандартных условиях?</li> </ol> <p>Примеры разноуровневых задач и заданий по разделу «Общие закономерности химических процессов», тема «Основы химической кинетики. Катализ»:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. В реакции <math>\text{A} \rightarrow \text{B} + \text{C}</math> с общим порядком, равным единице, константа скорости <math>k_1 = 5 \cdot 10^{-5} \text{ с}^{-1}</math>. Определите концентрацию веществ А и В и скорость реакции через 1 час и через 5 ч, если начальная концентрация А составляла 0,2 моль/л.</li> <li>2. При повышении температуры от 60 до 70 К константа скорости реакции возросла в два раза. Вычислите энергию активации этой реакции</li> <li>3. Константа распада радиоактивного вещества составляет 0,00507. Определить время, в течение которого вещество разложится на 90 %.</li> </ol>



	<p>Примеры разноуровневых задач и заданий по разделу «Растворы и другие дисперсные системы», тема «Растворы электролитов и неэлектролитов. Дисперсные системы», тема «Растворы электролитов и неэлектролитов. Дисперсные системы»:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Произведение растворимости <math>MgS</math> при <math>25\text{ }^{\circ}C</math> равно <math>2,0 \cdot 10^{-15}</math>. Образуются ли осадок сульфида магния при смешивании равных объемов <math>0,004</math> н. <math>Mg(NO_3)_2</math> и <math>0,0006</math> н. <math>Na_2S</math>? Степени диссоциации всех электролитов принять равными единице.</li> <li>2. Природная вода имеет следующие исходные показатели качества: общая жесткость <math>5,15</math> ммоль/л, солесодержание <math>0,47</math> г/л. Солевой состав воды: <math>1386</math> мг <math>Ca(HCO_3)_2</math>, <math>500</math> мг <math>MgCl_2</math>, <math>480</math> мг <math>NaCl</math>. Объем воды <math>5</math> л. Определите жесткость и солесодержание после <math>Na</math>-катионирования.</li> <li>3. Сколько граммов сульфата железа (II) (<math>FeSO_4 \cdot 7H_2O</math>) надо взять для приготовления <math>300</math> мл <math>0,06</math> н раствора.</li> </ol> <p>Примеры разноуровневых задач и заданий по разделу «Окислительно-восстановительные реакции и электрохимические процессы. Коррозия металлов», тема «Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы»:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определите степени окисления всех атомов, входящих в молекулы всех веществ. Укажите окислитель и восстановитель. Расставьте коэффициенты методом ионно-электронного баланса с учетом среды, в которой протекает реакция (кислая, щелочная, нейтральная):  <math>K_2S + KMnO_4 + H_2SO_4 = S + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O</math>  <math>HClO + SO_2 + H_2O = HCl + H_2SO_4</math>.</li> <li>2. ЭДС гальванического элемента, состоящего из медного и свинцового электродов, погруженных в <math>1</math> М растворы солей этих металлов равна <math>0,47</math> В. Изменится ли ЭДС если взять <math>0,01</math> М растворы?</li> <li>3. Ток силой <math>20</math> А в течение <math>30</math> мин. пропуская через расплав <math>PbCl_2</math>. Вычислите массу выделившегося свинца и объем образовавшегося хлора.</li> </ol>
<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>При выставлении баллов за выполнение РЗЗ учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Правильность выполнения РЗЗ.</li> <li>2. Владение алгоритмами решения типовых заданий, запланированными в рабочей программе дисциплины.</li> <li>3. Владение специальными терминами и использование их при ответе.</li> <li>4. Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы</li> <li>5. Логичность и последовательность ответа.</li> <li>6. Демонстрация способности предлагать творческие варианты решения заданий.</li> </ol> <p><b>Максимальное количество баллов за РЗЗ – 5.</b></p>
<p>Наименование оценочного средства</p>	<p>Отчет по лабораторной работе (ОЛр)</p>

<p>Представление и содержание оценочных материалов</p>	<p>Перечень заданий и вопросов для защиты лабораторной работы, перечень требований к отчету.</p> <p>Задания к лабораторным работам по разделу «Строение вещества», тема «Основные понятия химии. Строение атома»:</p> <p>Лабораторная работа 1.1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ознакомиться с правилами по технике безопасности и расписаться в журнале по технике безопасности (ТБ) при работе в химической лаборатории;</li> <li>2) рассмотреть различные виды химической посуды и изучить ее применение в лабораторном практикуме;</li> <li>3) выполнить некоторые операции лабораторной химической практики, связанные с измерением объемов жидкостей с помощью мерной химической посуды.</li> </ol> <p>Лабораторная работа 1.2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) выполнить эксперимент по определению молярной массы эквивалента металла;</li> <li>2) по данным опыта определить молярную массу эквивалента металла. Сравнив экспериментальное значение с теоретическим значением молярной массы эквивалента металла (Mg, Al, Zn), определить, какой металл был взят для реакции.</li> </ol> <p>Задания к лабораторным работам по разделу «Общие закономерности химических процессов», тема «Основы химической термодинамики. Химическое равновесие»:</p> <p>Лабораторная работа 2.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) собрать калориметр и выполнить эксперимент по определению теплового эффекта реакции нейтрализации с соблюдением правил техники безопасности;</li> <li>2) по данным опыта вычислить тепловой эффект реакции нейтрализации,</li> <li>3) экспериментальное значение сравнить с теоретически найденным.</li> </ol> <p>тема «Основы химической кинетики. Катализ»</p> <p>Лабораторная работа 3.1.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) провести опыты по изучению влияния изменения концентраций веществ на химическое равновесие и влияния температуры на химическое равновесие.</li> </ol> <p>Лабораторная работа 3.2.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) выполнить химический эксперимент по изучению зависимости скорости реакции от концентрации реагирующих веществ и температуры на примере взаимодействия тиосульфата натрия с серной кислотой;</li> <li>2) по данным опыта рассчитать относительную скорость реакции и построить кривую зависимости скорости реакции от концентрации тиосульфата натрия и от температуры;</li> <li>3) выполнить опыт по изучению влияния катализатора на скорость химической реакции.</li> </ol> <p>Задания к лабораторным работам по разделу «Растворы и другие дисперсные системы», тема «Растворы электролитов и неэлектролитов. Дисперсные системы»:</p> <p>Лабораторная работа 4.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) приготовить 100 мл 5 % (2 %, 3 %, 1 %) раствора из 20 % раствора хлорида натрия (сульфата натрия).</li> <li>2) рассчитать молярную концентрацию, молярную концентрацию эквивалента, молярную концентрацию, титр приготовленного раствора.</li> </ol> <p>Задания к лабораторным работам по разделу «Окислительно-</p>
--	--

	<p>восстановительные реакции и электрохимические процессы. Коррозия металлов»:</p> <p>Лабораторная работа 5.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) провести окислительно-восстановительные реакции в различных средах (кислой, нейтральной и щелочной);</li> <li>2) определить тип всех реакций окисления – восстановления;</li> <li>3) определить изменяющиеся степени окисления элементов в соединениях участвующих в окислительно-восстановительных реакциях;</li> <li>4) составить уравнения окислительно-восстановительных реакций с учетом рН среды и количества атомов кислорода, используя метод ионно-электронного баланса.</li> </ol> <p>Задания по разделу «Окислительно-восстановительные реакции и электрохимические процессы. Коррозия металлов», тема «Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы»:</p> <p>Лабораторная работа 6.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) познакомиться с описанием и применением выпрямительного устройства ВСА-5К-У3;</li> <li>2) провести эксперимент в соответствии с его описанием и соблюдением техники безопасности, составить схемы электролиза растворов солей с указанием продуктов электролиза и объяснением электродных процессов.</li> </ol> <p>Лабораторная работа 7.1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) собрать медно-цинковый гальванический элемент и измерить его напряжение;</li> <li>2) рассчитать ЭДС медно-цинкового гальванического элемента, если концентрация потенциалопределяющих ионов меди равна 1 (0,1; 0,01) моль/л, ионов цинка 1 (0,1; 0,01) моль/л.</li> <li>3) собрать концентрационный гальванический элемент и измерить его напряжение;</li> <li>4) рассчитать ЭДС концентрационного гальванического элемента, если концентрация потенциалопределяющих ионов равна 0,1; 0,01 моль/л.</li> </ol> <p>Лабораторная работа 7.2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) выполнить эксперимент по изучению контактной коррозии металлов и по исследованию методов защиты металлов;</li> <li>2) по данным опыта определить влияние природы контактирующих металлов на скорость коррозии железа, цинка;</li> <li>3) привести схемы изученных коррозионных элементов, указать продукты коррозии.</li> </ol> <p>Задания к лабораторной работе к разделу «Избранные главы», тема «Качественный и количественный анализ. Химия воды. Химия и экология»</p> <p>Лабораторная работа 8.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) выполнить аналитические реакции и изучить условия их выполнения;</li> <li>2) записать в лабораторном журнале соответствующие уравнения реакций и указать аналитические эффекты.</li> </ol>
<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>При выставлении баллов за выполнение ОЛР учитываются следующие критерии:</p> <p>оформление отчетов по лабораторным работам:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) название и номер лабораторной работы, дата выполнения;</li> <li>2) цель работы;</li> <li>3) оборудование и реактивы;</li> <li>4) теоретические положения;</li> <li>5) ход работы;</li> <li>6) обсуждение результатов эксперимента;</li> <li>7) выводы.</li> </ol>

	<p>Защита лабораторной работы включает опрос по теоретической и экспериментальной части работы.</p> <p><b>Максимальное количество баллов за ОЛР – 2.</b></p>
--	--

Наименование оценочного средства	Реферат (Рфр)
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Темы рефератов по разделу «Избранные вопросы химии»:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Химическая идентификация и анализ веществ. Идентификация катионов неорганических веществ. Идентификация анионов. Гравиметрический метод анализа. Титриметрические методы анализа. Физико-химические методы анализа.</li> <li>2) Химия воды. Аномальные свойства воды.</li> <li>3) Химия и экология.</li> <li>4) Защита воздушного бассейна от загрязнения.</li> <li>5) Выбросы вредных веществ в атмосферу.</li> <li>6) Сточные воды. Методы очистки сточных вод.</li> <li>7) Очистка сточных вод.</li> <li>8) Охрана водного бассейна.</li> <li>9) Использование комплексонов в химическом анализе.</li> <li>10) Физико-химические методы анализа.</li> <li>11) Современные методы анализа и контроля состава водных режимов с использованием нанотехнологий.</li> <li>12) Электрофорез.</li> <li>13) Электроосмос.</li> <li>14) Электродиализ.</li> <li>15) Фотохимические реакции</li> </ol>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>Реферат является самостоятельным аналитическим обзором научной литературы. Автор реферата должен продемонстрировать достижение им уровня мировоззренческой, общекультурной компетенции, т.е. продемонстрировать знания о реальном мире, о проблемах, о ведущих мировоззренческих теориях, умении проявлять оценочные знания, изучать теоретические работы, использовать различные методы исследования, применять различные приемы творческой деятельности.</p> <p>План построения работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) тема;</li> <li>2) введение. Объем введения – 1-2 страницы. Содержит цель, постановку проблемы, обоснование актуальности выбранной темы реферата, показывает теоретическое и практическое значение выбранного исследования;</li> <li>3) основная часть. Объем основной части реферата составляет 10-12 страниц. В основной части дается характеристика основных подходов к решению поставленной проблемы, особенности этих решений. Цитаты допускаются с соблюдением правил научного цитирования.</li> <li>4) заключение, выводы автора. Объем составляет 1-2 страницы. Заключение должно содержать собственные выводы и отражать мнение автора реферата.</li> <li>5) библиография. Объем составляет 1-2 страницы; оформление должно соответствовать ГОСТ 7.0.5-2008. «Библиографическая ссылка.</li> <li>6) приложения - фотографии, схемы, таблицы, графики, диаграммы и др.</li> </ol>

	<p>Изложение текста и оформление реферата выполняют в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32 – 2001, ГОСТ 2.105 – 95 и ГОСТ 6.38 – 90. Страницы текстовой части и включенные в нее иллюстрации и таблицы должны соответствовать формату А4 по ГОСТ 9327-60.</p> <p><b>Максимальное количество баллов за Рфр – 3</b></p>
--	--

Наименование оценочного средства	Собеседование (Сбс)
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Вопросы по темам/разделам дисциплины, представленные в привязке к компетенциям, предусмотренным РПД. Вопросы по разделу «Строение вещества», тема «Основные понятия химии. Строение атома»:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что называется химическим эквивалентом вещества? Как рассчитывается молярная масса эквивалентов простых и сложных веществ?</li> <li>2. Какие экспериментальные данные позволили Резерфорду создать ядерную модель атома строения атома?</li> <li>3. Какие принципы лежат в основе квантовой теории строения атома? В чем сущность корпускулярно-волнового дуализма поведения микрочастиц?</li> <li>4. В чем сущность квантово-механической модели атом водорода? Опишите основное уравнение квантовой механики – волновое уравнение Шредингера. Что дает его решение?</li> <li>5. Что такое энергетический уровень (электронный слой)? Какое квантовое число определяет энергию электрона? Назовите основные энергетические характеристики электрона.</li> <li>6. Сформулируйте принципы и правила заполнения электронами уровней и подуровней в многоэлектронных атомах. Основные законы мира электронов.</li> <li>7. Какой физический смысл имеет порядковый номер элемента и почему химические свойства элемента определяются зарядом его атома?</li> <li>8. По какому признаку элементы в ПСЭ подразделяются на <i>s</i>-, <i>p</i>-, <i>d</i>-, <i>f</i>-элементы?</li> <li>9. Какие элементы называют электронными аналогами?</li> <li>10. Сформулируйте периодический закон Д.И. Менделеева. Назовите периодические свойства атомов.</li> </ol> <p>Вопросы по разделу «Строение вещества», тема «Химическая связь»:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое химическая связь? На какие типы подразделяют химическую связь?</li> <li>2. Каков механизм образования ковалентной химической связи?</li> <li>3. Какая ковалентная химическая связь является полярной и неполярной? Приведите примеры веществ.</li> <li>4. В чем сущность ковалентной связи по донорно-акцепторному механизму?</li> <li>5. Назовите основные положения метода валентных связей.</li> <li>6. Изложите основные положения метода молекулярных орбиталей.</li> </ol>

7. Опишите механизм образования водородной связи? Как влияет возникновение водородной связи на физические свойства соединений.
8. Опишите механизм образования металлической связи. Назовите свойства металлов, обусловленные наличием в них металлической связи.
9. Опишите механизм образования и свойства ионной связи. Приведите примеры веществ с ионной связью.
10. Опишите химическую связь в молекуле  $N_2$  с позиций метода валентных связей.
11. Опишите химическую связь в молекуле  $H_2O$  с позиций метода валентных связей.
12. Какой тип гибридизации электронных облаков в молекуле  $BeH_2$ ? Какую пространственную конфигурацию имеет эта молекула?

Вопросы по разделу «Общие закономерности химических процессов», тема «Основы химической термодинамики. Химическое равновесие»:

1. Что изучает химическая термодинамика?
2. Как классифицируют термодинамические системы? Что такое параметры состояния системы?
3. Какие функции называют функциями термодинамического состояния?
4. Что изучает термохимия? Какие уравнения называют термохимическими?
5. Что называют тепловым эффектом химической реакции?
6. Сформулируйте основной закон термохимии.
7. Что такое энтропия? Как она зависит от агрегатного состояния вещества и температуры? Что имеет большую энтропию: 1 моль кристаллического вещества или моль его паров при той же температуре?
8. Какие функции служат критериями направленности самопроизвольных химических процессов?
9. Что называют химическим равновесием? Почему оно является динамическим?
11. Что называют константой химического равновесия? От каких факторов зависит константа равновесия?
12. Какими параметрами характеризуется каждое химическое равновесие? К чему приводит изменение одного из параметров?
13. В чем сущность принципа Ле-Шателье?

Вопросы по разделу «Общие закономерности химических процессов», тема «Основы химической кинетики. Катализ»:

1. Что называют средней и истинной скоростью реакции?
2. Как определяется скорость гомогенных и гетерогенных реакций?
3. Какие факторы влияют на скорость реакции?
4. Сформулируйте закон действия масс.
5. Что называют константой скорости химической реакции? Каков физический смысл этой величины? Зависит ли константа скорости от температуры, природы реагирующих веществ и их концентраций?
6. Что такое молекулярность и порядок реакции?
7. Какие законы описывают зависимость скорости реакции от температуры? Что показывает температурный коэффициент скорости реакции?
8. Что такое энергия активации, активированный комплекс?

9. Если для двух реакций: а) одинаковы концентрации реагирующих веществ и температура, то чем определяется различие в их скоростях; б) одинаковы константы скорости, то при каких условиях будут одинаковыми их скорости?

10. В чем сущность гомогенного и гетерогенного катализа? . Как изменяется энергия активации в присутствии катализатора?

Вопросы по разделу «Растворы и другие дисперсные системы», тема «Растворы электролитов и неэлектролитов. Дисперсные системы»:

1. В чем разница между растворами электролитов и не электролитов?

2. Какие вещества подвергаются электролитической диссоциации?

3. Какие величины являются количественной характеристикой процесса электролитической диссоциации?

4. Что называется активной концентрацией или активностью? В каком соотношении она находится с аналитической концентрацией?

5. Что называется ионной силой раствора и как она определяется?

6. Какое значение имеет водородный показатель в различных средах?

7. Что такое гидролиз?

8. Всегда ли нейтральность раствора соли указывает на отсутствие гидролиза?

9. Какие типы дисперсных систем вы знаете?

10. Что такое коагуляция? Какие способы коагуляции вы знаете?

Примеры вопросов по разделу «Окислительно-восстановительные реакции и электрохимические процессы. Коррозия металлов», тема «Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы»:

1. Как классифицируются окислительно-восстановительные реакции?

2. Как определить направление окислительно-восстановительной реакции?

3. Как влияет среда на протекание окислительно-восстановительных процессов?

4. Какие процессы называются электрохимическими?

5. На какие два типа подразделяются электрохимические процессы?

6. Каким образом записывают условно схему гальванического элемента?

7. В чем причина возникновения электрического тока в гальваническом элементе?

8. Что называется электролизом? При каких условиях возможен электролиз?

9. Как протекает процесс окисления при проведении электролиза с активным растворимым анодом?

10. Коррозия металлов.

Примеры вопросы по разделу «Избранные главы», тема «Растворы электролитов и неэлектролитов. Дисперсные системы»:

1. Качественный анализ.

2. Количественный анализ.

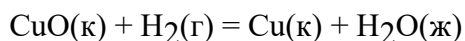
3. Химическая идентификация. Качественный и количественный анализ. 4. Аналитический сигнал, химические методы анализа. Физико-химические методы анализа.

5. Физические методы анализа.

	6. Потенциометрия и кулонометрия, полярография. 7. Хроматография. 8. Применение полимерных материалов в энергетике. Полимеры и олигомеры. 9. Макромолекулы, химия наноструктур. 10. Химия и экология.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При выставлении баллов учитываются критерии: 1. Знание понятий, определений 2. Владение специальными терминами и использование их при ответе. 3. Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы.  <b>Максимальное количество баллов за Сбс - 1 б</b>

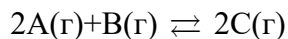
Наименование оценочного средства	Контрольная работа (Кнтр)
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Комплект контрольных заданий по вариантам по разделу «Общие закономерности химических процессов», тема «Основы химической термодинамики. Химическое равновесие»:</p> <p>Вариант 1</p> <p>1. Вычислите тепловой эффект реакции при стандартных условиях  <math>2\text{Mg(к)} + \text{CO}_2(\text{г}) = 2\text{MgO(к)} + \text{C(графит)}</math>.</p> <p>2. Рассчитайте значение <math>\Delta G_{298}^{\circ}</math> реакции</p> $\text{Pb(к)} + \text{CuO(к)} = \text{PbO(к)} + \text{Cu(к)}$ <p>и установите, в каком направлении она может протекать самопроизвольно при стандартных условиях.</p> <p>3. Исходные концентрации оксида азота (II) и хлора в системе</p> $2\text{NO} + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{NOCl}$ <p>составляют соответственно 0,5 моль/л и 0,2 моль/л. Вычислите константу равновесия, если к моменту наступления равновесия прореагировало 20% оксида азота (II).</p> <p>Вариант 2</p> <p>1. Вычислите тепловой эффект реакции восстановления оксида цинка углем с образованием CO, если теплота образования ZnO(к) при стандартных условиях равна <math>-348</math> кДж/моль.</p> <p>2. Установите возможность (или невозможность) самопроизвольного протекания реакции</p>





при стандартных условиях. Ответ подтвердите расчетом.

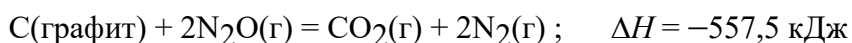
3. При некоторой температуре равновесные концентрации реагентов обратимой химической реакции



составили  $[\text{A}] = 0,04$  моль/л,  $[\text{B}] = 0,06$  моль/л,  $[\text{C}] = 0,02$  моль/л. Вычислите константу равновесия и исходные концентрации веществ А и В

Вариант 3

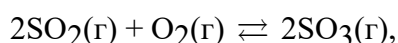
1. Исходя из теплоты образования газообразного диоксида углерода ( $\Delta H_{298}^{\circ} = -396,3$  кДж/моль) и термохимического уравнения



вычислите теплоту образования  $\text{N}_2\text{O(г)}$ .

2. Можно ли оксид железа  $\text{FeO}$  восстановить алюминием при стандартных условиях? Ответ подтвердите расчетом.

3. Вычислите константу равновесия обратимой реакции



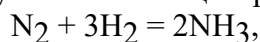
если равновесная концентрация  $[\text{SO}_3] = 0,04$  моль/л, а исходные концентрации веществ  $[\text{SO}_2] = 1$  моль/л,  $[\text{O}_2] = 0,8$  моль/л.

Комплект контрольных заданий по вариантам по разделу «Общие закономерности химических процессов», тема «Основы химической кинетики. Катализ»:

Вариант 1

1. На сколько градусов следует повысить температуру системы, чтобы скорость протекания в ней реакции возросла в 30 раз ( $\gamma = 2,5$ )?

2. Во сколько раз следует увеличить концентрацию водорода в системе

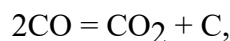


чтобы скорость реакции возросла в 100 раз?

3. В реакции при изменении начальной концентрации от 0,502 до 1,007 моль/л период полураспада уменьшается от 51 до 26 с. Вычислите порядок реакции и константу скорости.

Вариант 2

1. Во сколько раз следует увеличить концентрацию оксида углерода в системе



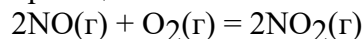
чтобы скорость реакции увеличилась в 4 раза?

2. Температурный коэффициент скорости реакции разложения йодоводорода  $2\text{HI} = \text{H}_2 + \text{I}_2$  равен 2. Вычислите константу скорости этой реакции при 674 К, если при 629 К константа скорости равна  $8,9 \cdot 10^{-5}$  л·моль<sup>-1</sup>·с<sup>-1</sup>.

3. Определите порядок реакции  $2\text{CO} = \text{CO}_2 + \text{C}$  при  $T = 583$  К, если давление за 30 мин уменьшилось с  $1,049 \cdot 10^5$  до  $0,924 \cdot 10^5$  Па, а затем за тот же промежуток времени с  $0,714 \cdot 10^5$  до  $0,624 \cdot 10^5$  Па,  $V = \text{const}$ .

### Вариант 3

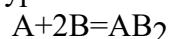
#### 1. Скорость химической реакции



при концентрациях реагирующих веществ  $[\text{NO}] = 0,3$  моль/л и  $[\text{O}_2] = 0,15$  моль/л составила  $1,2 \cdot 10^{-3}$  моль/(л·с). Найдите значение константы скорости реакции.

2. При повышении температуры от 60 до 70 К константа скорости реакции возросла в два раза. Вычислите энергию активации этой реакции.

3. Напишите выражение для скорости химической реакции, протекающей в гомогенной системе по уравнению



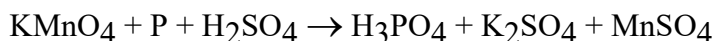
и определите, во сколько раз увеличится скорость этой реакции, если :

- концентрация А уменьшится в 2 раза;
- концентрация А увеличится в 2 раза;
- концентрация В увеличится в 2 раза.

Примеры вопросов по разделу «Окислительно-восстановительные реакции и электрохимические процессы. Коррозия металлов», тема «Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы»:

### Вариант 1

1. На основании электронных уравнений расставьте коэффициенты в уравнениях реакций, идущих по схеме:



2. Рассчитайте ЭДС гальванического элемента, образованного магнием и цинком, погруженными в растворы их солей с концентрациями ионов  $[\text{Mg}^{2+}] = 1,8 \cdot 10^{-5}$ ,  $[\text{Zn}^{2+}] = 2,5 \cdot 10^{-2}$  моль/л.

3. При электролизе водного раствора  $\text{SnCl}_2$  на аноде выделилось 4,43 литра  $\text{Cl}_2$  (условия нормальные). Какое вещество и в каком количестве выделилось на катоде? Напишите схему электролиза.

### Вариант 2

1. На основании электронных уравнений расставьте коэффициенты в уравнениях реакций, идущих по схеме:



2. Составьте схему концентрационного гальванического элемента: серебряный электрод в растворе его соли с  $[\text{Ag}^+] = 10^{-4}$  моль/л и серебряный электрод в растворе с  $[\text{Ag}^+] = 10^{-5}$  моль/л. Укажите, какой из электродов будет анодом, какой - катодом. Рассчитайте ЭДС элемента.

3. Какой объем кислорода (н.у.) выделится при пропускании тока силой 6 А в течение 30 мин через водный раствор KOH? Напишите схему

	<p>электролиза водного раствора КОН.</p> <p>Вариант 3</p> <p>1. На основании электронных уравнений расставьте коэффициенты в уравнениях реакций, идущих по схеме:  <math>\text{KMnO}_4 + \text{K}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{KOH} + \text{S}</math></p> <p>2. Рассчитайте ЭДС гальванического элемента, состоящего из двух медных пластин, погруженных в раствор соли меди с концентрацией у одного из электродов <math>[\text{Cu}^{2+}] = 1,0</math> моль/л, а у другого - <math>[\text{Cu}^{2+}] = 10^{-3}</math> моль/л.</p> <p>3. Железное изделие покрыли кадмием. Анодным или катодным является это покрытие? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов коррозии этого изделия во влажном воздухе и в соляной кислоте.</p>
<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>При выставлении баллов за выполнение КнТР учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Правильность выполнения КнТР.</li> <li>2. Владение алгоритмами решения типовых заданий, запланированными в рабочей программе дисциплины.</li> <li>3. Владение специальными терминами и использование их при ответе.</li> <li>4. Аргументированные решения.</li> <li>5. Логичность и последовательность решения заданий контрольной работы.</li> </ol> <p><b>Максимальное количество баллов за КнТР – 5.</b></p>

#### 4. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	Экзамен
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Оценочные материалы для экзамена состоят из комплекта билетов (25 штук) с заданиями теоретического и практического характера для проверки практических умений</p> <p>Примеры экзаменационных билетов:</p> <p>Билет № 1</p> <p>Вопрос 1: Предмет химии. Значение знаний в области химии для инженеров-энергетиков и в жизнедеятельности. Ответ поясните. Вычислить молярную массу эквивалента серной кислоты, если в реакцию вступило 12 г магния и 24,5 г серной кислоты.</p> <p>Вопрос 2: Гидролиз солей. Какую реакцию должны иметь растворы следующих солей: NaCN, ZnCl<sub>2</sub>. Ответ подтвердите соответствующими молекулярными и ионно-молекулярными уравнениями.</p> <p>Вопрос 3: От каких факторов зависит скорость химической реакции? Приведите формулировку основного закона химической кинетики. Реакция идет по уравнению:  <math>2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2</math>.</p> <p>Концентрация оксида азота была равна 0,8 моль/л, а концентрация кислорода равна 0,6 моль/л. Как изменится скорость реакции, если концентрацию кислорода увеличить в три раза, а оксида азота в четыре раза?</p> <p>Билет № 2</p> <p>Вопрос 1: Сформулируйте принципы и правила заполнения электронами уровней и подуровней в многоэлектронных атомах. Являются ли электронными аналогами элементы с порядковыми номерами 19 и 29? Ответ поясните.</p> <p>Вопрос 2: Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье. Укажите, будет ли повышение давления смещать равновесие в том же направлении, что и понижение температуры  <math>\text{CH}_4(\text{г}) + \text{S}(\text{г}) \leftrightarrow \text{CS}_2(\text{г}) + \text{H}_2\text{S}(\text{г}) \quad \Delta H &gt; 0</math>.</p> <p>Вопрос 3: В каком количестве воды следует растворить 30 г хлорида натрия для получения 7%-ного раствора?</p> <p>Билет № 3</p> <p>Вопрос 1: Принципы и правила заполнения электронами уровней, подуровней, орбиталей. Напишите электронные формулы элементов с порядковыми номерами 22 и 23. Укажите их положение в ПСЭ, число неспаренных электронов.</p> <p>Вопрос 2: Скорость химической реакции. Основной закон кинетики. Скорость химической реакции  <math>2\text{CO} + \text{O}_2 = 2\text{CO}_2</math>  при концентрациях реагирующих веществ <math>c(\text{CO}) = 0,3</math> моль/л, <math>c(\text{O}_2) = 0,15</math> моль/л равна <math>1,2 \cdot 10^{-3}</math> моль·л<sup>-1</sup>·с<sup>-1</sup>. Вычислите константу скорости</p>

	<p>реакции.</p> <p>Вопрос 3: Вычислить массу воды, необходимую для растворения 20 г хлорида натрия для получения 10%-ного раствора? Вычислить нормальность и молярность приготовленного раствора.</p> <p>Билет № 4</p> <p>Вопрос 1: Ионная химическая связь. Механизм ее образования. Напишите полные электронные формулы элементов 34 и 47. Укажите валентные электроны, число неспаренных электронов.</p> <p>Вопрос 2: Гидролиз солей. Всегда ли нейтральность раствора соли указывает на отсутствие гидролиза? Напишите уравнения реакций гидролиза в молекулярном и ионно-молекулярном виде для <math>\text{NH}_4\text{F}</math>, <math>\text{FeCl}_3</math>, <math>\text{Na}_2\text{SO}_4</math>.</p> <p>Вопрос 3: Рассчитайте стандартную энтальпию и стандартную энтропию химической реакции:  <math>2\text{NH}_3(\text{г}) + \text{SO}_3(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г}) = (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4(\text{к})</math></p> <p>Билет № 5</p> <p>Вопрос 1: Основные понятия химической кинетики. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. На сколько градусов нужно повысить температуру, чтобы скорость реакции возросла в 81 раз? Температурный коэффициент равен 3.</p> <p>Вопрос 2: Коррозия. Методы защиты от коррозии. Опишите процесс ржавления железа во влажной атмосфере. Напишите уравнения соответствующих реакций.</p> <p>Вопрос 3. Вычислите pH 0,05 М HCl и 0,05 М <math>\text{CH}_3\text{COOH}</math>.</p>
<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>От 36 до 40 баллов оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.</p> <p>От 31 до 35 баллов оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна – две неточности в ответе.</p> <p>От 20 до 30 баллов оценивается ответ, свидетельствующий, в основном, о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием ос-</p>

новых вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.

Максимальное количество баллов за выполнение практических заданий – 20

Максимальное количество баллов за экзамен - 40