

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Иркутский государственный университет путей сообщения»  
(ФГБОУ ВО ИРГУПС)

УТВЕРЖДЕНА  
приказом ректора  
от «08» мая 2020 г. № 266-1

## Б1.Б.19 Химия

### рабочая программа дисциплины

Направление подготовки – 27.03.02 Управление качеством  
Профиль подготовки – «Управление качеством в производственно-технологическом производстве»  
Программа подготовки – прикладной бакалавриат  
Квалификация выпускника – бакалавр  
Форма обучения – очная  
Нормативный срок обучения – 4 года  
Кафедра-разработчик программы – Техносферная безопасность

Общая трудоемкость в з.е. – 2                      Формы промежуточной аттестации в семестрах:  
Часов по учебному плану – 72                      зачет 1

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	1	Итого
Число недель в семестре	18	
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
– лекции	18	<b>18</b>
– лабораторные	18	<b>18</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>Зачет</b>		
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>72</b>

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИРГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИРГУПС Трофимов Ю.А.

00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.02 Управление качеством (прикладной бакалавриат), утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.02.2016 г. № 92 и на основании учебного плана по направлению подготовки 27.03.02 Управление качеством профиль 1 «Управление качеством в производственно-технологическом производстве», утвержденного Ученым Советом ИрГУПС от 30.04.2020 г. протокол № 10.

Программу составил к.х.н., доцент, доцент

Г.А.Якимова

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения обучающихся по направлению подготовки 27.03.02 Управление качеством (прикладной бакалавриат) на заседании кафедры «Техносферная безопасность». Протокол от 30.04.2020 №9.

Зав. кафедрой, д.т.н., профессор

Е.А. Руш

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения обучающихся по направлению подготовки 27.03.02 Управление качеством (прикладной бакалавриат) на заседании кафедры «Управление качеством и инженерная графика». Протокол 30.04.2020 №8.

Зав. кафедрой, к.т.н., доцент

Е.Д. Молчанова

<b>1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>1.1 Цели освоения дисциплины</b>	
1	формирование целостного естественнонаучного мышления, логическое осмысливание основных законов химии, теории строения вещества, энергетики и скорости химических превращений, закономерностей поведения дисперсных и электрохимических систем
<b>1.2 Задачи освоения дисциплины</b>	
1	прививание навыков прогнозирования и решения задач современного приборостроения
2	умение проводить химические эксперименты с дальнейшей обработкой полученных результатов
3	умение работать с литературой
<b>1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины</b>	
Научно-образовательное воспитание обучающихся	
Цель научно-образовательного воспитания – создание условий для реализации научно-образовательного потенциала обучающихся в форме наставничества, тьюторства, научного творчества. Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач: – формирование системного и критического мышления, мотивации к обучению, развитие интереса к творческой научной деятельности; – создание в студенческой среде атмосферы взаимной требовательности к овладению знаниями, умениями и навыками; – популяризация научных знаний среди обучающихся; – содействие повышению привлекательности науки, поддержка научно-технического творчества; – создание условий для получения обучающимися достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности в научных познаниях об устройстве мира и общества; – совершенствование организации и планирования самостоятельной работы обучающихся как образовательной технологии формирования будущего специалиста путем индивидуальной познавательной и исследовательской деятельности	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
Цель профессионально-трудоустройства – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач: – формирование сознательного отношения к выбранной профессии; – воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность; – формирование психологии профессионала; – формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения; – формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли	

<b>2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося</b>	
1	Дисциплина «Химия» основывается на знаниях естественнонаучных дисциплин (математики, физики, химии) основной образовательной программы среднего общего образования
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее</b>	
1	Б1.В.01 Технология и организация производства продукции и услуг
2	Б1.В.ДВ.08.01 Материаловедение

<b>3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
ПК-4 способность применять проблемно-ориентированные методы анализа, синтеза и оптимизации процессов обеспечения качества	
<b>Минимальный уровень освоения компетенции</b>	
Знать	проблемно-ориентированные методы анализа и синтеза в обеспечении качества
Уметь	проводить основные расчеты для обеспечения качества
Владеть	методами анализа и синтеза, расчета управления качества

<b>Базовый уровень освоения компетенции</b>	
Знать	основные принципы и характеристики методов анализа и синтеза
Уметь	использовать основные принципы и характеристики методов анализа для обеспечения качества
Владеть	способностью применять основные характеристики методов анализа и синтеза
<b>Высокий уровень освоения компетенции</b>	
Знать	основные средства методов анализа и синтеза для обеспечения качества
Уметь	использовать основные принципы, характеристики и средства методов синтеза
Владеть	способностью применять принципы, характеристики и средства проблемно-ориентированных методов анализа и синтеза в своей профессиональной деятельности

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>Знать</b>	
1	место химии в ряду естественнонаучных дисциплин,
2	основные представления о строении атомов, молекул и фаз,
3	зависимость химических свойств веществ от их строения,
4	основные закономерности химических и электрохимических систем,
5	основные пути образования и превращения веществ,
6	роль химии в создании новых материалов с заданными свойствами.
<b>Уметь</b>	
1	применять химические законы для решения практических задач,
2	планировать и проводить простейшие химические эксперименты,
3	производить расчеты, связанные с использованием химических веществ,
4	работать с литературой, включая справочную, связанную с проблемами химии,
5	творчески использовать полученные знания при изучении последующих дисциплин и в профессиональной деятельности.
<b>Владеть</b>	
1	основной терминологией, касающейся веществ и химических систем,
2	навыками планирования эксперимента и обработки экспериментальных данных,
3	навыками грамотного обращения с химическими реактивами,
4	методами определения важнейших количественных характеристик

**4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
	<b>Раздел 1. Общая и неорганическая химия</b>				
1.1	Основные законы химии /Лек/	1	2	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2,
1.2	Определение молярной массы эквивалентов металла /Лаб/	1	2	ПК-4	Л3.1
1.3	Основные классы неорганических соединений /Ср/	1	2	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2,
1.4	Строение атома и периодические свойства металлов. Строение вещества /Лек/	1	2	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2,
1.5	Электронная структура атомов и одноатомных ионов металлов /Лаб/	1	2	ПК-4	Л3.1
1.6	Строение атома, химическая связь, строение вещества/Ср/	1	2	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Л4.3
1.7	Реакции в растворах /Лек/	1	2	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2,
1.8	Растворы электролитов и их свойства /Лаб/	1	2	ПК-4	Л3.1
1.9	Электролитическая диссоциация электролитов, сильные, слабые электролиты, степень электролитической диссоциации. /Ср/	1	2	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2,
1.10	Основы электрохимических процессов /Лек/	1	2	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2,
1.11	Окислительно-восстановительные реакции	1	2	ПК-4	Л2.1, Л2.2,

	/Лаб/				ЛЗ.1, ЛЗ.2
1.12	Типы окислительно-восстановительных реакций. Важнейшие окислители и восстановители, окислительные и восстановительные свойства /Ср/	1	2	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, ЛЗ.3
1.13	Ряд напряжений, физические и химические свойства металлов /Лек/	1	2	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2,
1.14	Принцип работы гальванического элемента. ЭДС гальванического элемента /Лаб/	1	2	ПК-4	ЛЗ.2, ЛЗ.3
1.15	Концентрационные гальванические элементы, химические источники тока Физические и химические свойства металлов /Ср/	1	6	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, ЛЗ.3
1.16	Электролиз расплавов и растворов /Лек/	1	2	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2,
1.17	Электролиз солей /Лаб/	1	2	ПК-4	Л4.1
1.18	Электролиз солей. Практическое применение электролиза /Ср/	1	6	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л4.1
1.19	Коррозия металлов, методы защиты металлов от коррозии. Электрохимическая коррозия. Анодное и катодное покрытие металлов /Лек/	1	2	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2
1.20	Коррозия металлов и методы защиты металлов от коррозии. Коррозия под действием блуждающих токов, электрохимические методы защиты металлов от коррозии /Ср//	1	4	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л4.1
	<b>Раздел 2. Физическая и коллоидная химия</b>				
2.1	Энергетика химических процессов, химическая кинетика, химическое и фазовое равновесие /Лек/	1	2	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л4.2
2.2	Скорость химических реакций /Лаб/	1	2	ПК-4	ЛЗ.1
2.3	Скорость химических реакций, факторы, влияющие на скорость химических реакций /Ср/	1	4	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л4.2
2.4	Тепловые эффекты реакций и растворения /Лаб/	1	2	ПК-4	ЛЗ.1
2.5	Энергетика химических процессов, химическая кинетика, химическое и фазовое равновесие /Ср/	1	4	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л4.3, ЭЗ
2.6	Дисперсные системы /Лек/	1	2	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2,
2.7	Дисперсные системы и поверхностные явления /Лаб/	1	2	ПК-4	ЛЗ.1
2.8	Поверхностно-активные вещества, основы нанохимии /Ср/	1	4	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2,

**5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ  
ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ  
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разрабатывается в соответствии с Положением о формировании фондов оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по данной дисциплине оформляется в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещаются в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет

<b>6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>				
<b>6.1 Учебная литература</b>				
<b>6.1.1 Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/100% онлайн
Л1.1	Глинка Н.Л.	Общая химия: учеб. пособие	М.: М.Кнорус, 2013	61
Л1.2	Глинка Н.Л.	Общая химия: Учебник для бакалавров	М.: Кнорус, 2013	25
<b>6.1.2 Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/100% онлайн
Л2.1	Пузаков С.А., Попков В.А., Филипова А.А.	Сборник задач и упражнений по общей химии: учеб. пособие	М.: Юрайт, 2013	20
Л2.2	Смарыгин С.Н., Багнавец Н.Л., Дайдакова И.В.	Неорганическая химия. Практикум: учеб.-практ. Пособие для бакалавров	М.: Юрайт, 2013	15
<b>6.1.3 Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/100% онлайн
Л3.1	Якимова Г.А., Руссавская Н.В., Ясько С.В., Корчевин Н.А.	Химия: лаб. Практикум	Иркутск: ИрГУПС, 2014	283
Л3.2	Ясько С.В., Якимова Г.А.	Химия: Сборник задач	Иркутск: ИрГУПС, 2015	287
Л3.3	Руссавская Н.В., Якимова Г.А.	Химия: метод. Пособие к выполнению контрольных работ	Иркутск: ИрГУПС, 2014	388
<b>6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/100% онлайн
Л4.1	Пресс И.А.	Основы общей химии для самостоятельного изучения: учебное пособие	СПб.: Лань, 2012	22
Л4.2	Ясько С.В.	Физическая химия	Иркутск: ИрГУПС, 2011	92
Л4.3	Синеговская Л.М.	Строение вещества: учеб.пособие по дисциплине «Химия»	Иркутск: ИрГУПС, 2012	194

Л4.4	Кузнечиков О.А.	Физико-химические методы контроля качества : учебное пособие / Волгоград : Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, 2015. - То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=434823">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=434823</a>	ЭБС	100% онлайн
Л4.5	Романенко, Е.С.	Физическая химия : учебное пособие / Ставрополь : Агрус, 2012. - 88 с. : ил. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277422">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277422</a>	ЭБС	100% онлайн
<b>6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>				
Э.1	<a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a> - Федеральный портал «Российское образование»			
<b>6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)</b>				
<b>6.3.1 Перечень базового программного обеспечения</b>				
6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 10, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01; Microsoft Office Russian 2010, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01; FoxitReader, свободно распространяемое программное обеспечение <a href="http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/">http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/</a> ; Adobe Acrobat Reader DC свободно распространяемое программное обеспечение <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/">https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/</a> ; Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License			
6.3.1.2	Microsoft Office Russian 2010, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01			
6.3.1.3	FoxitReader, свободно распространяемое программное обеспечение <a href="http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/">http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/</a>			
6.3.1.4	Adobe Acrobat Reader DC свободно распространяемое программное обеспечение <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/">https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/</a>			
6.3.1.5	Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License			

<b>7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	
1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80..
2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (плакаты, таблицы), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521.
3	Учебная лаборатория «Химия» Г-109. Лаборатория оснащена следующим оборудованием: аналитические весы, прибор для измерения электропроводности, электрическая плитка, барометр, набор ареометров, выпрямитель ВСП-12, рефрактометры, фотоколориметры, рН-метры, сушильный шкаф, лабораторная посуда.
4	Учебная комплексная лаборатория Г-111. Лаборатория оснащена следующим оборудованием: аналитические весы, прибор для измерения электропроводности, электрическая плитка, барометр, набор ареометров, выпрямитель ВСП-12, рефрактометры, фотоколориметры, рН-метры, сушильный шкаф, лабораторная посуда.
5	Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507.

## 8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии
Лабораторная работа	В ходе выполнения лабораторных работ у обучающихся формируются умения: наблюдать, сравнивать, сопоставлять, анализировать, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследования, пользоваться различными приемами измерений, а также формируются профессиональные навыки и умения обращаться с различными приборами, аппаратурой, установками
Самостоятельная работа	Самостоятельная проработка учебного материала по учебной и научной литературе, освоение фундаментальных знаний, обсуждение проблемных вопросов в рамках индивидуальных консультаций. Самостоятельное освоение студентами конкретных тем и вопросов
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет	



**Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине Б1.Б.19 «Химия»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной**  
**аттестации по дисциплине**  
**Б1.Б.19 Химия**

# 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дисциплина «Химия» участвует в формировании компетенции:

**ПК-4:** способность применять проблемно-ориентированные методы анализа, синтеза и оптимизации процессов обеспечения качества

**Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенции ПК-4 при освоении основной образовательной программы**

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплины, участвующей в формировании компетенции	Семестр изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ПК-4	способность применять проблемно-ориентированные методы анализа, синтеза и оптимизации процессов обеспечения качества	Б1.Б.19 Химия	1	1
		Б1.В.ДВ.08.01 Материаловедение	3	2
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8	3

**Таблица соответствия уровней освоения компетенции ПК-4 планируемым результатам обучения**

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Уровень освоения компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ПК-4	способность применять проблемно-ориентированные методы анализа, синтеза и оптимизации процессов обеспечения качества	<b>Раздел 1.</b> Общая и неорганическая химия <b>Раздел 2.</b> Физическая и коллоидная химия	Минимальный уровень	<b>Знать</b> проблемно-ориентированные методы анализа и синтеза в обеспечении качества
				<b>Уметь</b> проводить основные расчеты для обеспечения качества
				<b>Владеть</b> методами анализа и синтеза, расчета управления качеством
			Базовый уровень	<b>Знать</b> основные принципы и характеристики методов анализа и синтеза
				<b>Уметь</b> использовать основные принципы и характеристики методов анализа для обеспечения качества
				<b>Владеть</b> способностью применять основные характеристики методов анализа и синтеза
	<b>Знать</b> основные средства методов анализа и синтеза для обеспечения качества			
	<b>Уметь</b> использовать основные			

				принципы, характеристики и средства методов синтеза
			Высокий уровень	<b>Владеть</b> способностью применять принципы, характеристики и средства проблемно-ориентированных методов анализа и синтеза профессиональной деятельности

### Программа контрольно-оценочных мероприятий на период изучения дисциплины

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема/ раздел дисциплины, компетенция и т. д.)	Наименование оценочного средства (форма проведения)
<b>I семестр</b>				
<b>Раздел 1. Общая и неорганическая химия</b>				
1	1	Текущий контроль	Тема: Основные и законы химии	ПК-4 Конспект (письменно)
2	1	Текущий контроль	Тема: Определение молярной массы эквивалентов металла	ПК-4 Отчет по лабораторной работе (письменно) + собеседование по теме (устно)
3	2	Текущий контроль	Тема: Основные классы неорганических соединений	ПК-4 Индивидуальные домашние задания реконструктивного уровня (письменно) / Контрольная работа (письменно)
4	3	Текущий контроль	Тема: Строение атома и периодические свойства металлов. Строение вещества	ПК-4 Конспект (письменно)
5	3	Текущий контроль	Тема: Электронная структура атомов и одноатомных ионов металлов	ПК-4 Отчет по лабораторной работе (письменно) + собеседование по теме (устно)
6	4	Текущий контроль	Тема: Строение атома, химическая связь, строение вещества	ПК-4 Индивидуальные домашние задания реконструктивного уровня (письменно) / Контрольная работа (письменно)
7	5	Текущий контроль	Тема: Реакции в растворах	ПК-4 Конспект (письменно)
8	5	Текущий контроль	Тема: Растворы электролитов и их свойства	ПК-4 Отчет по лабораторной работе (письменно) + собеседование по теме (устно)
9	6	Текущий контроль	Тема: Электролитическая диссоциация электролитов, сильные, слабые электролиты, степень электролитической диссоциации.	ПК-4 Индивидуальные домашние задания реконструктивного уровня (письменно) / Контрольная работа (письменно)
10	7	Текущий контроль	Тема: Основы электрохимических процессов	ПК-4 Конспект (письменно)
11	7	Текущий контроль	Тема: Окислительно-восстановительные реакции	ПК-4 Отчет по лабораторной работе (письменно) + собеседование по теме (устно)
12	8	Текущий контроль	Тема: Типы окислительно-восстановительных реакций. Важнейшие окислители и восстановители, окислительные и восстановительные свойства	ПК-4 Индивидуальные домашние задания реконструктивного уровня (письменно) / Контрольная работа (письменно)
13	9	Текущий контроль	Тема: Ряд напряжений, физические и химические свойства металлов	ПК-4 Конспект (письменно)

14	9	Текущий контроль	Тема: Принцип работы гальванического элемента. ЭДС гальванического элемента	ПК-4	Отчет по лабораторной работе (письменно) + собеседование по теме (устно)
15	10	Текущий контроль	Тема: Концентрационные гальванические элементы, химические источники тока Физические и химические свойства металлов	ПК-4	Индивидуальные домашние задания реконструктивного уровня (письменно) / Контрольная работа (письменно)
16	11	Текущий контроль	Тема: Электролиз расплавов и растворов	ПК-4	Конспект (письменно)
17	11	Текущий контроль	Тема: Электролиз солей	ПК-4	Отчет по лабораторной работе (письменно) + собеседование по теме (устно)
18	12	Текущий контроль	Тема: Электролиз солей. Практическое применение электролиза	ПК-4	Индивидуальные домашние задания реконструктивного уровня (письменно) / Контрольная работа (письменно)
19	13	Текущий контроль	Тема: Коррозия металлов, методы защиты металлов от коррозии. Электрохимическая коррозия. Анодное и катодное покрытие металлов	ПК-4	Конспект (письменно)
20	14	Текущий контроль	Тема: Коррозия металлов и методы защиты металлов от коррозии. Коррозия под действием блуждающих токов, электрохимические методы защиты металлов от коррозии	ПК-4	Индивидуальные домашние задания реконструктивного уровня (письменно) / Контрольная работа (письменно)
<b>Раздел 2. Физическая и коллоидная химия</b>					
21	15	Текущий контроль	Энергетика химических процессов, химическая кинетика, химическое и фазовое равновесие	ПК-4	Конспект (письменно)
22	15	Текущий контроль	Скорость химических реакций	ПК-4	Отчет по лабораторной работе (письменно) + собеседование по теме (устно)
23	16	Текущий контроль	Скорость химических реакций, факторы, влияющие на скорость химических реакций	ПК-4	Индивидуальные домашние задания реконструктивного уровня (письменно) / Контрольная работа (письменно)
24	17	Текущий контроль	Тепловые эффекты реакций и растворения	ПК-4	Отчет по лабораторной работе (письменно) + собеседование по теме (устно)
25	17	Текущий контроль	Энергетика химических процессов, химическая кинетика, химическое и фазовое равновесие	ПК-4	Индивидуальные домашние задания реконструктивного уровня (письменно) / Контрольная работа (письменно)
26	17	Текущий контроль	Дисперсные системы	ПК-4	Конспект (письменно)
27	18	Текущий контроль	Дисперсные системы и поверхностные явления	ПК-4	Отчет по лабораторной работе (письменно) + собеседование по теме (устно)
28	18	Текущий контроль	Поверхностно-активные вещества, основы нанохимии	ПК-4	Индивидуальные домашние задания реконструктивного уровня (письменно) / Контрольная работа (письменно)
29	18	Промежуточная аттестация – зачет	Разделы: Раздел 1. Общая и неорганическая химия Раздел 2. Физическая и коллоидная химия	ПК-4	Собеседование (устно)

## 2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания заносятся преподавателем в журнал и учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения используется четырех балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и/или двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств сформированности компетенций представлен в нижеследующей таблице.

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
<b>Текущий контроль успеваемости</b>			
1	Задания реконструктивного уровня	Средство, позволяющее оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей. Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений обучающихся	Комплекты индивидуальных домашних заданий реконструктивного уровня по темам дисциплины
2	Отчет по лабораторной работе	Средство оценки способности обучающихся применить полученные ранее знания для проведения анализа, опыта, эксперимента и выполнения последующих расчетов, а также составления выводов. Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений обучающихся	Комплекты теоретических вопросов и описаний лабораторных работ по темам/разделам дисциплины
3	Конспект	Средство, позволяющее формировать и оценивать способность обучающегося к восприятию, обобщению и анализу информации. Рекомендуется для оценки знаний и умений обучающихся	Вопросы по темам к разделам дисциплины
4	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Рекомендуется для оценки знаний и умений обучающихся	Комплекты контрольных заданий по темам дисциплины (количество вариантов не менее 20)
<b>Промежуточная аттестация</b>			
5	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения и владения обучающегося по дисциплине. Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений навыками обучающихся	Собеседование (устно)

**Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета, а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций**

Шкалы оценивания		Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
«хорошо»		Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
«удовлетворительно»		Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенция не сформирована

**Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости**

Критерии и шкала оценивания результатов выполнения заданий реконструктивного уровня  
Разноуровневые задачи (задания)

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Демонстрирует очень высокий/высокий уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены
«хорошо»	Демонстрирует достаточно высокий/выше среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены
«удовлетворительно»	Демонстрирует средний уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены. Демонстрирует низкий/ниже среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Многие требования, предъявляемые к

	заданию, не выполнены
«неудовлетворительно»	Демонстрирует очень низкий уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Не ответа. Не было попытки решить задачу

### Критерии и шкала оценивания конспекта

Оценка	Критерий оценки
«отлично»	Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены с выводом, дана геометрическая иллюстрация. Приведены примеры
«хорошо»	Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена не в полном объеме логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, частично дана геометрическая иллюстрация. Примеры приведены частично
«удовлетворительно»	Конспект не полный. В конспектируемом материале не выделена главная и второстепенная информация. Не установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, нет геометрической иллюстрации. Примеры отсутствуют
«неудовлетворительно»	Конспект не удовлетворяет ни одному из критериев, приведенных выше

### Критерии и шкала оценивания лабораторной работы

Выполнение отчета по лабораторной работе (письменно) и защита лабораторной работы (устно)

Оценка	Критерий оценки
«отлично»	Обучающийся полностью и правильно выполнил все задания лабораторной работы. Показал отличные знания, умения и владения навыками проведения эксперимента и последующей обработки результатов в рамках усвоенного учебного материала. Отчет по лабораторной работе оформлен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями. Ответил на все дополнительные вопросы на защите
«хорошо»	«зачтено» Обучающийся выполнил задание лабораторной работы с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения и владения навыками проведения эксперимента и последующей обработки результатов в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении отчета по лабораторной работе. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите
«удовлетворительно»	Обучающийся выполнил задание лабораторной работы с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания, умения и владения навыками проведения эксперимента и последующей обработки результатов в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления отчета по лабораторной работе имеет недостаточный уровень. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей
«неудовлетворительно»	«не зачтено» При выполнении лабораторной работы обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения навыками проведения эксперимента и последующей обработки результатов в рамках усвоенного учебного материала. Оформление лабораторной работы имеет низкий уровень. Обучающийся не способен пояснить полученные результаты. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей

## Критерии и шкала оценивания контрольной работы (КР)

Оценка	Критерий оценки
«отлично»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание КР. Показал отличные знания теоретического материала и успешное решение задач по теме с соответствующими пояснениями. КР оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
«хорошо»	Обучающийся выполнил задание КР с небольшими неточностями. Показал хорошие знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении КР
«удовлетворительно»	Обучающийся выполнил задание КР с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления КР имеет недостаточный уровень
«неудовлетворительно»	Обучающийся не полностью выполнил задания КР, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений

### 3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### 3.1 Типовые индивидуальные домашние задания реконструктивного уровня

Темы заданий реконструктивного уровня:

- 1 «Основные классы неорганических соединений. Способы получения и химические свойства»;
- 2 «Основные законы и понятия химии»;
- 3 «Строение атома и периодические свойства элементов»;
- 4 «Химическая связь и строение вещества»;
- 5 «Закономерности химических процессов. Химическая кинетика и равновесие»;
- 6 «Общие свойства растворов. Определение концентрации растворов»;
- 7 «Растворы электролитов. Ионные процессы в растворах»;
- 8 «Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы»;
- 9 «Комплексные соединения»;
- 10 «Поверхностные явления. Адсорбция»;
- 11 «Строение коллоидных частиц. Коагуляция под действием электролитов»

Варианты заданий (25 вариантов по каждой теме) выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведены образцы типовых вариантов заданий реконструктивного уровня, предусмотренных рабочей программой.

задание по теме: «**Химические свойства основных классов неорганических соединений**»

1. Укажите, к какому классу принадлежат следующие неорганические соединения, дайте им названия:  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ ,  $\text{HClO}_2$ ,  $\text{Ni}_2\text{O}_3$ ,  $\text{BeO}$ ,  $\text{HBr}$ ,  $\text{Mn}(\text{OH})_2$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ .
2. Напишите уравнения реакций, характеризующие химические свойства  $\text{BeO}$  и  $\text{HClO}_4$ .
3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:  $\text{Co} \rightarrow \text{CoO} \rightarrow \text{Co}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CoCl}_2$ .
4. Напишите графические формулы следующих солей:  $\text{Ca}(\text{AlO}_2)_2$ ,  $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$ ,  $\text{Ba}(\text{ClO}_4)_2$ ,  $\text{Al}(\text{AsO}_2)_3$  и назовите их.



задание по теме: «**Строение атома и периодические свойства элементов. Химическая связь**»

1. Приведите обоснованные ответы на следующие вопросы:
  - Один из изотопов элемента  ${}_{53}\text{I}$  имеет массовое число 127. Каков заряд ядра его атома? Сколько электронов находится на всех электронных оболочках атома? Сколько протонов и нейтронов содержит ядро атома этого изотопа?
  - Напишите электронную формулу невозбужденного атома этого элемента, приведите графическую схему распределения электронов по квантовым ячейкам (орбиталям)?
  - К какому электронному семейству относится элемент?
  - Чему равен суммарный спин электронов в невозбужденном состоянии атома элемента?
  - Сколько имеется в атоме элемента электронов с орбитальным квантовым числом  $l = 2$ ?
2. Какие характеристики электрона и электронной орбитали в атоме отражает магнитное квантовое число? Какие значения может принимать  $m$ ?
3. Что такое энергия ионизации? В каких единицах она выражается? Как изменяется восстановительная активность  $s$ - и  $p$ -элементов в группах периодической системе с увеличением порядкового номера?
4. Определите характер химической связи между атомами в молекулах, тип гибридизации орбиталей центрального атома, наличие  $\sigma$ - и  $\pi$ -связей. Изобразите схему перекрывания орбиталей и пространственную структуру молекул  $\text{AlCl}_3$  и  $\text{Cl}_2\text{O}$ .

задание по теме: «**Закономерности химических процессов**»

1. Расставьте коэффициенты в уравнении:  $\text{H}_2\text{S} (\text{г}) + \text{O}_2 (\text{г}) \rightarrow \text{S} (\text{т}) + \text{H}_2\text{O} (\text{ж})$ . Рассчитайте стандартную энтальпию реакции. Укажите, экзо- или эндотермической будет эта реакция.
2. Вычислите тепловой эффект превращения графит  $\rightarrow$  аморфный уголь на основании термохимических данных:  
$$\text{C} (\text{графит}) + \text{O}_2 (\text{г}) \rightarrow \text{CO}_2 (\text{г}); \quad \Delta H = -393,51 \text{ кДж},$$
$$\text{C} (\text{аморфный}) + \text{O}_2 (\text{г}) \rightarrow \text{CO}_2 (\text{г}); \quad \Delta H = -409,20 \text{ кДж}.$$
3. Не производя расчетов, предскажите знак изменения энтропии при стандартных условиях для процесса:  $\text{CH}_4 (\text{г}) + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 (\text{г}) + \text{H}_2\text{O} (\text{г})$ .
4. Рассчитайте стандартную энергию Гиббса для реакции  $\text{CaCO}_3 (\text{т}) \rightarrow \text{CaO} (\text{т}) + \text{CO}_2 (\text{г})$ . Возможно ли протекание реакции при 1800 К?
5. Значение стандартной энтропии реакции  $4\text{KClO}_4 (\text{к}) = 2\text{KClO}_3 (\text{к}) + 2\text{KCl} (\text{к}) + 5\text{O}_2 (\text{г})$  равно 871 Дж/К. Рассчитайте стандартную энтропию  $\text{KClO}_4$ .

задание по теме: «**Химическая кинетика и равновесие**»

- Во сколько раз увеличится скорость реакции при повышении температуры от 40 до 200 °С, принимая температурный коэффициент скорости равным 2.
- Вычислите константу равновесия для реакции:  $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2$ , исходя из того, что при состоянии равновесия  $[\text{CO}] = 0,04$  моль/л,  $[\text{H}_2\text{O}] = 0,064$  моль/л,  $[\text{CO}_2] = [\text{H}_2] = 0,016$  моль/л.
- Равновесные концентрации веществ, участвующих в системе:  $2\text{NO} + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{NO}_2$ , были: моль/л  $[\text{NO}] = 0,056$ ;  $[\text{O}_2] = 0,028$ ;  $[\text{NO}_2] = 0,044$ . Вычислите исходные концентрации  $[\text{NO}]$  и  $[\text{O}_2]$ .

задание по теме: «**Растворы. Способы выражение концентраций растворов**»

1. Вычислите молярную концентрацию и молярную концентрацию эквивалента 20%-ного раствора хлорида кальция плотностью 1,178 г/см<sup>3</sup>.
2. Плотность 15 %-ного (по массе) раствора  $\text{H}_2\text{SO}_4$  равна 1,105 г/мл. Вычислить: а) нормальность; б) молярность; в) моляльность раствора.

3. Определите давление пара водного раствора глюкозы при 25°C, если в 400 г воды содержится 100 г глюкозы C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>. Давление пара воды при указанной температуре 3,17 кПа.
4. Раствор, содержащий 0,512 г неэлектролита в 100 г бензола, кристаллизуется при 5,296°C. Температура кристаллизации бензола 5,5°C. Криоскопическая константа 5,1°. Вычислите молярную массу растворенного вещества.
5. Сколько граммов соды Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> надо прибавить к 100 л воды, чтобы устранить ее жесткость, равную 4,5 ммоль-экв/л, обусловленную содержанием Ca<sup>2+</sup>.

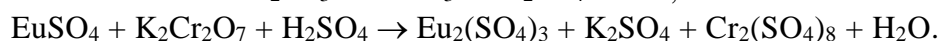
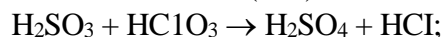
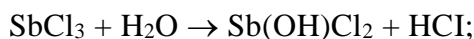
задание по теме: «Свойства растворов электролитов. Ионно-обменные реакции в растворах»

1. Какие из указанных ионов могут образовывать между собой малодиссоциирующие вещества: NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, OH<sup>-</sup>, CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup>, H<sup>+</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, Ca<sup>2+</sup>?
2. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:  

$$\text{Zn} \rightarrow \text{ZnCl}_2 \rightarrow \text{Zn(OH)}_2 \downarrow \rightarrow [\text{Zn(NH}_3)_4]\text{Cl}_2.$$
3. Из списка солей выберите те, которые подвергаются гидролизу в водных растворах: нитрат натрия, карбонат калия, хлорид аммония, сульфид калия. Объясните свой выбор. Определите реакцию среды водного раствора.
4. Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения гидролиза солей Na<sub>2</sub>S, Al(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> и укажите реакцию их водных растворов. Что произойдет, если соединить эти растворы?

задание по теме: «Окислительно-восстановительные процессы в растворах»

1. Какие из приведенных реакций, протекающих по схемам, являются окислительно-восстановительными?



Составьте ионно-электронные уравнения. Расставьте коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций. Для каждой из этих реакций укажите, какое вещество является окислителем, какое – восстановителем.

2. С учетом степени окисления хрома, серы и азота объясните, какое из соединений – дихромат калия, сероводород, азотистая кислота будут проявлять свойства только окислителя, только восстановителя или свойства и окислителя и восстановителя одновременно?
3. Составьте схему, напишите электронные уравнения электродных процессов и вычислите ЭДС медно-кадмиевого гальванического элемента в котором [Cd<sup>2+</sup>] = 0,8 моль/л, а [Cu<sup>2+</sup>] = 0,01 моль/л.
4. Как происходит атмосферная коррозия луженого железа и луженой меди при нарушении покрытия. Составьте электродные уравнения анодного и катодного процессов.
5. Составьте электродные уравнения процессов, происходящих на графитовых электродах при электролизе раствора KBr. Какая масса вещества выделится на катоде и аноде, если электролиз проводить в течение 1 ч 35 мин при силе тока 15А.

задание по теме: «**Комплексные соединения**»

Задание 1.

1. Укажите: 1) заряды комплексообразователя, лигандов и комплексного иона; 2) координационное число комплексообразователя; 3) названия соединений, формулы которых приведены ниже в таблице.
2. Опишите характер связей в первом соединении и пространственное строение комплексного иона.
3. Приведите уравнения диссоциации второго соединения, напишите выражения константы нестойкости комплексного иона, пользуясь таблицей нестойкости комплексных соединений.
  - а)  $\text{Na}[\text{Ag}(\text{CN})_2]$ ; б)  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ ; в)  $\text{K}_2[\text{Cu}(\text{CNS})(\text{CN})_3]$ ; г)  $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$ ;
  - д)  $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6](\text{NO}_3)_3$ .

Задание 2.

Составьте молекулярные и ионные уравнения возможных процессов, объясните их направленность, подпишите названия комплексных соединений.

- а)  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] + \text{NaOH} \rightarrow$
- б)  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6](\text{NO}_3)_2 + \text{K}_2\text{S} \rightarrow$
- в)  $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4 + \text{KCNS} \rightarrow$
- г)  $\text{K}_2[\text{CuCl}_4] + \text{Hg}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow$

задание по теме: «**Строение коллоидных частиц. Коагуляция под действием электролитов**»

1. Золь сульфида мышьяка  $\text{As}_2\text{S}_3$  получен пропусканием сероводорода через разбавленный раствор оксида мышьяка  $\text{As}_2\text{O}_3$ . Стабилизатором золя является сероводород. Напишите реакцию образования золя и формулу мицеллы. Определите знак заряда коллоидной частицы.
2. Согласно своему варианту:
  - Напишите уравнение реакции образования гидрозоля **С** из веществ **А** и **В**.
  - Напишите формулу мицеллы образовавшегося гидрозоля **С** при условии, что вещество **А** взято в избытке. Укажите знак заряда коллоидной частицы.
  - Укажите электролит-коагулятор, обладающий меньшим порогом коагуляции.

вариант	Вещество <b>А</b> (изб.)	Вещество <b>В</b>	Гидрозоль <b>С</b>	Электролит-коагулятор
1	NaI	AgNO <sub>3</sub>	AgI	NaF, Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> , K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>

3. Рассчитайте концентрации электролитов, вызвавших коагуляцию 10,0 мл золя сульфида мышьяка  $\text{As}_2\text{S}_3$ , если при приливании нижеуказанных объемов растворов электролитов, их пороги коагуляции следующие:

Электролит	KNO <sub>3</sub>	Mg(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	Al(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>
V, мл	12,5	0,9	0,8
γ, моль/л	5,0	0,09	0,008

Определите знак заряда коллоидной частицы. Напишите формулу мицеллы золя сульфида мышьяка  $As_2S_3$ , полученного пропусканием сероводорода через разбавленный раствор оксида мышьяка  $As_2O_3$ .

задание по теме: «**Адсорбция и адсорбционные свойства дисперсных систем**»

1. Измерено поверхностное натяжение водных растворов органических веществ при нескольких концентрациях растворенного вещества ( $C_1 = 0,0078$  моль/л,  $C_2 = 0,0156$  моль/л,  $C_3 = 0,0312$  моль/л,  $C_4 = 0,0625$  моль/л) при температуре 298 К. Используя фундаментальное уравнение адсорбции Гиббса, вычислите значения избыточной адсорбции  $\Gamma$  на границе «раствор — воздух» из растворов с концентрациями 0,0117 моль/л (среднее значение между  $C_1$  и  $C_2$ ), 0,0234 моль/л (среднее значение между  $C_2$  и  $C_3$ ) и 0,0469 моль/л (среднее значение между  $C_3$  и  $C_4$ ) постройте изотерму адсорбции в координатах « $\Gamma$  —  $C$ » по следующим данным о зависимости поверхностного натяжения от концентрации.
2. Определены величины адсорбции поверхностно-активных веществ при нескольких концентрациях ( $C_1 = 0,1$  моль/л,  $C_2 = 0,2$  моль/л,  $C_3 = 0,3$  моль/л и  $C_4 = 0,4$  моль/л). Постройте графическую зависимость в линейных координатах уравнения Лэнгмюра и определите площадь, занимаемую одной молекулой ПАВ в мономолекулярном поверхностном слое, по следующим данным.

задание по теме: «**Органические вещества**»

1. Составьте формулы следующих веществ: 2,2-диметилпропан; 2,4-дихлорфенол.
2. Составьте структурные формулы всех изомеров предложенного вещества, дайте им названия: гексанон.
3. При сжигании 8,8 г углеводорода образовалось 26,4 г оксида углерода (IV). Плотность вещества (при н.у.) равна 1,96 г/л. Найдите его молекулярную формулу.

задание по теме: «**Полимеры**»

1. Напишите структурные формулы предложенных веществ, составьте схемы полимеризации мономеров и приведите названия полученных полимеров: метилметакрилат, винилбензол.
2. Составьте структурные цепи полимеров и запишите уравнения реакций их получения с указанием названия исходных веществ: капрон, полистирол.
3. Рассчитайте среднюю степень полимеризации природного каучука, если средняя молекулярная масса его составляет 200 тыс. г/моль.

### **3.2 Типовые контрольные задания по написанию конспекта**

Темы конспектов, предусмотренных рабочей программой дисциплины:

**1** «Основные понятия химии: моль, молярная масса, молярная масса эквивалента, мольный объем эквивалента, способы их определений».

Учебная литература: Глинка Н.Л. Общая химия. Учебное пособие [Текст] / Н.Л. Глинка. – М.: Кнорус, 2013. – 746 с.

**2** «Периодичность изменения свойств атомов. Периодическая система».

Учебная литература: Глинка Н.Л. Общая химия. Учебное пособие [Текст] / Н.Л. Глинка. – М.: Кнорус, 2013. – 746 с.

**3** «Агрегатное состояние вещества. Типы кристаллических решеток»

Учебная литература: Глинка Н.Л. Общая химия. Учебное пособие [Текст] / Н.Л. Глинка. – М.: Кнорус, 2013. – 746 с.; Синеговская Л.М. Строение вещества: Учебное пособие [Текст] / Л.М. Синеговская. – Иркутск: ИрГУПС, 2011. – 134 с.

**4** «Химическая связь. Виды химических связей. Гибридизация. Межмолекулярное взаимодействие».

Учебная литература: Глинка Н.Л. Общая химия. Учебное пособие [Текст] / Н.Л. Глинка. – М.: Кнорус, 2013. – 746 с.; Синеговская Л.М. Строение вещества: Учебное пособие [Текст] / Л.М. Синеговская. – Иркутск: ИрГУПС, 2011. – 134 с.

**5** «Виды адсорбции».

Учебная литература: Глинка Н.Л. Общая химия. Учебное пособие [Текст] / Н.Л. Глинка. – М.: Кнорус, 2013. – 746 с.

**6** «Дисперсные системы. Виды дисперсных систем. Основные характеристики и классификация систем».

Учебная литература: Глинка Н.Л. Общая химия. Учебное пособие [Текст] / Н.Л. Глинка. – М.: Кнорус, 2013. – 746 с.

**7** «Органические кислоты и их производные»

Учебная литература: Хаханина Т.И. Органическая химия [Текст] / Т.И. Хаханина, Н.Г. Осипенкова, Т.И. Хаханина. – М. : Юрайт, 2010. –396 с.

**8** «Углеводы. Моно- и дисахариды».

Учебная литература: Хаханина Т.И. Органическая химия [Текст] / Т.И. Хаханина, Н.Г. Осипенкова, Т.И. Хаханина. – М. : Юрайт, 2010. –396 с.

**9** «Органические соединения и ВМС на их основе. Типы полимеров и волокон: природные, искусственные и синтетические».

Учебная литература: Хаханина Т.И. Органическая химия [Текст] / Т.И. Хаханина, Н.Г. Осипенкова, Т.И. Хаханина. – М. : Юрайт, 2010. –396 с.

### **3.3 Типовые контрольные задания для проведения контрольной работы**

#### **Темы контрольных работ:**

- 1 «Основные законы и понятия химии. Классы неорганических соединений»;
- 2 «Строение атома и химическая связь»;
- 3 «Закономерности протекания химических реакций»;
- 4 «Растворы. Свойства растворов электролитов»;
- 5 «Окислительно-восстановительные процессы».
- 6 «Координационные соединения и их свойства»;
- 7 «Поверхностные явления и дисперсные системы»;
- 8 «Свойства основных классов органических соединений»

Ниже приведены образцы типовых вариантов контрольных работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

#### **Образец типового варианта контрольной работы**

##### **работа по теме: «Основные понятия и законы химии»**

Предел длительности контроля – 40 минут.

Предлагаемое количество заданий – 5.

1. Вычислить массу смеси газов, состоящую из водорода объемом 11,2 л и азота объемом 8 л, взятых при нормальных условиях.
2. Молекула вещества имеет массу, равную  $16,27 \cdot 10^{-23}$  г. Определите молярную массу вещества.

3. В каком количестве вещества сульфата алюминия  $Al_2(SO_4)_3$  находится: а) алюминия массой 108 г; б) серы массой 288 г; в) кислорода массой 96 г?
4. При растворении в серной кислоте цинка массой 15 г получен водород объемом 4,5 л (н.у.). Определите массовую долю примесей (%).
5. Какое количество вещества эквивалента содержится в образцах: а) магния массой 60 г; б) натрия массой 230 г; в) алюминия массой 108 г.

**работа по теме: «Строение атома, периодические свойства элементов, химическая связь»**

Предел длительности контроля – 40 минут.

Предлагаемое количество заданий – 7.

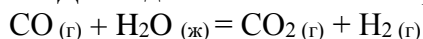
1. Какие характеристики волнового процесса и корпускулярного движения объединяет уравнение де Бройля?
2. Что общего и в чем разница между *l*-s и *2-s*-орбиталями?
3. Что называется  $\sigma$ -связью и как она образуется? Рассмотрите на примере  $N_2$
4. Пользуясь таблицей электроотрицательностей элементов, определите степень ионности (%) следующих связей N-H, Be-O.
5. Укажите число неспаренных электронов в основном и возбужденном состояниях атома брома.
6. Напишите название вещества, в молекулах которого электронные орбитали центрального атома имеют  $sp^2$ -гибридизацию:  $SiH_4$ ,  $BF_3$ ,  $BeCl_2$ ,  $CCl_4$ . Докажите это, используя электронное строение атома.
7. Какова пространственная конфигурация катиона оксония  $H_3O^+$ ?

**работа по теме: «Закономерности протекания реакций»**

Предел длительности контроля – 60 минут.

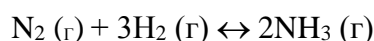
Предлагаемое количество заданий – 5.

1. Для заданной химической реакции:



на основании стандартных энтальпий образования  $\Delta H^0_{298}$  и абсолютных энтропий  $\Delta S^0_{298}$  веществ определите:

- тепловой эффект реакции ( $\Delta H^0_{298}$  реакции). К какому типу относится реакция (с точки зрения изменения теплоты)?
  - изменение энтропии химической реакции ( $\Delta S^0_{298}$ ). Что можно сказать о возможности протекания данной реакции в изолированной системе?
  - изменение свободной энергии Гиббса ( $\Delta G^0_{298}$ ) реакции (энергию Гиббса рассчитайте двумя способами). Сделайте вывод о термодинамической вероятности протекания реакции при стандартных условиях.
  - температуру, при которой в системе наступит равновесие. Определите область температур, в которой протекание данной реакции термодинамически вероятно.
2. Равновесие в системе



установилось при следующих концентрациях:  $[N_2] = 6$  моль/л,  $[H_2] = 18$  моль/л,  $[NH_3] = 8$  моль/л. Вычислите константу равновесия и исходные концентрации азота и водорода. Аммиака в исходной газовой смеси не было.

3. В каком направлении сместится равновесие реакции:



- а) при повышении температуры; б) при увеличении объема?
- До начала брожения в 1 л виноградного сусла содержалось 4 мг растворенного кислорода, спустя 72 ч после начала брожения содержание кислорода уменьшилось до 0,9 мг в том же объеме сусла. Вычислите среднюю скорость реакции потребления растворенного кислорода в процессе брожения в моль/(л · ч).
  - Во сколько раз увеличится скорость реакции при повышении температуры на 40°C, если температурный коэффициент скорости реакции равен 2,5?

#### работа по теме: «Растворы»

Предел длительности контроля – 40 минут.

Предлагаемое количество заданий – 5

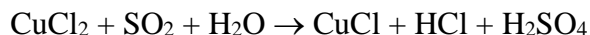
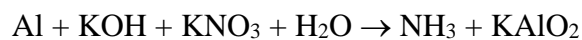
- Какой объем 0,3N раствора кислоты требуется для нейтрализации раствора, содержащего 0,32 г NaOH в 40 см<sup>3</sup>?
- Вычислите давление пара раствора анилина C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>NH<sub>2</sub> в эфире (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>2</sub>O при 20°C, если в 370 г эфира содержится 9,3 г анилина. Давление пара чистого эфира при этой температуре 58,9 кПа.
- Вычислите температуру кристаллизации 2%-ного раствора этилового спирта C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH. Криоскопическая константа воды 1,86°.
- Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между: а) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> и Ba(OH)<sub>2</sub>; б) FeCl<sub>3</sub> и NH<sub>4</sub>OH; в) CH<sub>3</sub>COONa и HCl.
- При смешивании растворов карбоната натрия и хлорида меди выпадает белый осадок и наблюдается выделения пузырьков газа. Объясните наблюдаемое явление. Запишите уравнение реакции в молекулярной, полной и сокращенной ионной форме.

#### работа по теме: «Окислительно-восстановительные процессы в гетерогенных процессах»

Предел длительности контроля – 50 минут.

Предлагаемое количество заданий – 6

- Окислительно-восстановительные реакции протекают по приведенным схемам. Для каждой реакции укажите: а) окислитель и восстановитель; б) какое вещество окисляется, какое вещество восстанавливается. Составьте ионно-электронные уравнения (где возможно) и на основании их расставьте коэффициенты в уравнениях реакций.



- Рассмотрите возможность взаимодействия олова с водными растворами электролитов Hg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>; CrCl<sub>3</sub>; CuSO<sub>4</sub>. Ответ мотивируйте, приведя значения соответствующих стандартных электродных потенциалов. Составьте молекулярные и электронные уравнения возможных реакций.
- Гальванический элемент состоит из двух металлов: Zn и Fe, погруженных в растворы ZnSO<sub>4</sub> и FeSO<sub>4</sub> с молярной концентрацией солей 1 и 0,1 соответственно. Составьте схему гальванического элемента, вычислите значения равновесных потенциалов электродов, укажите анод и катод, вычислите значение ЭДС. Напишите уравнения электродных процессов. Составьте уравнение реакции, лежащей в основе работы гальванического элемента, и укажите направление ее самопроизвольного протекания.
- Коррозионная пара состоит из двух металлов: Fe – Cu, находящиеся в растворе HCl. Определите, какой металл будет корродировать в заданной паре, реакцию коррозионной среды (кислая, нейтральная или щелочная) и тип деполяризации.

Составьте схему коррозионного гальванического элемента для случая контакта заданной пары металлов в заданной коррозионной среде. Напишите электронные уравнения анодного и катодного процессов. Укажите состав продуктов коррозии.

- Водный раствор, содержащий ионы электролитов  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{Hg}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$  в одинаковой концентрации, подвергли электролизу с инертными электродами. Укажите, какие частицы способны подвергаться окислению, а какие – восстановлению. Составьте уравнения возможных анодных и катодных процессов с указанием последовательности их протекания.
- Электролиз водного раствора хлорида никеля (II) проводили в течение 45 мин. На одном из электродов выделился никель массой 0,99 г. Определите силу тока, при котором проводили электролиз (выход по току принят 100 %).

**Образец типового варианта контрольного тестового задания**  
тема: «Электрохимические процессы»

Предел длительности контроля – 25 минут.  
Предлагаемое количество заданий – 5.

- Электрод, стандартный электродный потенциал которого при 298К в водном растворе принят равным нулю:

а) платиновый; б) водородный в растворе кислоты;  
в) серебряный; г) водородный в растворе щелочи.

- Свинцовый электрод в растворе его соли имеет потенциал  $-0,159$  В. Вычислите концентрацию ионов  $\text{Pb}^{2+}$  (в моль/л) ( $E^0_{\text{Pb}/\text{Pb}^{2+}} = -0,13$ В):

а) 0,1; б) 0,01; в) 0,001; г) 0,02.

- На основании стандартных электродных потенциалов определите, какой из следующих гальванических элементов имеет наибольшую ЭДС:

1)  $\text{Zn}|\text{Zn}^{2+}||\text{Ni}^{2+}|\text{Ni}$ ; 2)  $\text{Cd}|\text{Cd}^{2+}||\text{Ni}^{2+}|\text{Ni}$

(сделать расчеты,  $E^0_{\text{Ni}/\text{Ni}^{2+}} = -0,25$  В;  $E^0_{\text{Zn}/\text{Zn}^{2+}} = -0,76$  В;  $E^0_{\text{Cd}/\text{Cd}^{2+}} = -0,40$  В;)

а) равны; б) ЭДС нет; в) 2; г) 1.

- Определите, какой из электродов является катодом в гальваническом элементе, образованном стандартными электродами:

$\text{Ag}|\text{Ag}^+$  или  $\text{Mn}|\text{Mn}^{2+}$

Напишите уравнение окислительно-восстановительной реакции, протекающей в этом гальваническом элементе, и вычислите его ЭДС. Составьте схему ( $E^0_{\text{Mn}/\text{Mn}^{2+}} = -1,18$ В;  $E^0_{\text{Ag}/\text{Ag}^+} = 0,8$ ).

а) кат Ag, ЭДС = 0,38 В; б) кат Mn, ЭДС = 1,98 В;  
в) кат Ag, ЭДС = 1,98 В; г) кат Mn, ЭДС = 0,98 В.

- Составьте схему, напишите электронные уравнения электродных процессов и вычислите ЭДС гальванического элемента, в котором один никелевый электрод находится в 0,001 М растворе, а другой такой же электрод в 0,01 М растворе сульфата никеля. Укажите, какой из электродов будет анодом, а какой катодом. ( $E^0_{\text{Ni}/\text{Ni}^{2+}} = -0,25$  В):

а) анод  $C_{\text{Ni}^{2+}} = 10^{-3}$  моль/л; кат  $C_{\text{Ni}^{2+}} = 10^{-2}$  моль/л; ЭДС = 0,03 В;  
б) анод  $C_{\text{Ni}^{2+}} = 10^{-3}$  моль/л; кат  $C_{\text{Ni}^{2+}} = 10^{-2}$  моль/л; ЭДС = 0,64 В;  
в) анод  $C_{\text{Ni}^{2+}} = 10^{-2}$  моль/л; кат  $C_{\text{Ni}^{2+}} = 10^{-3}$  моль/л; ЭДС = 0,03 В;  
г) анод  $C_{\text{Ni}^{2+}} = 10^{-2}$  моль/л; кат  $C_{\text{Ni}^{2+}} = 10^{-3}$  моль/л; ЭДС = 0,64 В.



## работа по теме: «Координационные соединения и их свойства»

Предел длительности контроля – 50 минут.

Предлагаемое количество заданий – 5.

**Задание 1.** Укажите основные положения координационной теории Вернера.

**Задание 2.** Для приведенных комплексных соединений:



а) дайте названия. Укажите класс соединения (основания, соли и т.д.) и функции всех частиц в комплексном соединении.

б) определить величину и знак заряда комплексных ионов (комплексов).

в) найти заряд и координационное число комплексообразователя.

Для комплексного иона из подчеркнутого соединения написать уравнения вторичной диссоциации по каждой из ступеней, итоговые уравнения диссоциации и выражения для констант нестойкости  $K_{\text{нест}}$ .

**Задание 3.** Напишите формулы комплексных соединений, состав которых отражают приведенные ниже формулы, и уравнения диссоциации этих соединений (к.ч. комплексообразователя (б) равно 6). Для соединения (а) напишите уравнение диссоциации комплексного иона и выражение для константы нестойкости: а)  $\text{AuCN} \cdot \text{KCN}$ ; б)  $\text{NaF} \cdot \text{AlF}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ .

**Задание 4.** Напишите эмпирические формулы следующих соединений:

- 1) гексацианоферрат (III) калия;
- 2) дицианоаргентат (I) калия;
- 3) тетрародоноплатинат (II) калия;
- 4) пентанитробромоплатинат (IV) калия.

**Задание 5.** Вычислите концентрацию ионов кадмия в 0,1 М растворе  $\text{K}_2[\text{Cd}(\text{CN})_4]$ , содержащем в избытке 0,1 моль KCN в литре раствора.

## Пример контрольного задания по теме «Поверхностное явление. Адсорбция»

Предел длительности контроля – 15 минут.

Предлагаемое количество заданий – 10.

1. Вещество, в котором распределена дисперсная фаза, называется:  
а) дисперсной системой; б) дисперсной средой; в) растворителем.
2. Свободная поверхностная энергия – это \_\_\_\_\_.
3. Самоукрупнение коллоидных частиц называется:  
а) адсорбцией; б) конденсацией; в) коагуляцией.
4. Поглощение газообразного или растворенного вещества поверхностью твердого тела или жидкости:  
а) хемосорбция; б) адсорбция; в) абсорбция; г) десорбция.
5. Отрыв молекул адсорбированных веществ от поверхности адсорбата:  
а) хемосорбция; б) адсорбция; в) абсорбция; г) десорбция.
6. Адсорбтив – это \_\_\_\_\_.
7. Процесс адсорбции:  
а) обратим и экзотермичен; б) необратим и экзотермичен; в) обратим и эндотермичен.
8. Вещества, увеличивающие поверхностное натяжение и не адсорбирующиеся на данной поверхности, называются:

- а) поверхностно-активными; б) гидрофильными;  
в) поверхностно-инактивными; г) гидрофобными.

9. К поверхностно-активными веществами (по отношению к воде) являются:

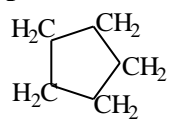
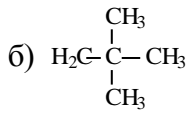
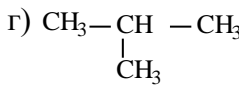
- а) мыла; б) минеральные соли; в) щелочи; г) спирты.

10. Чем лучше данный растворитель смачивает поверхность адсорбента, тем (больше, меньше) адсорбция молекул растворенного вещества.

**Пример контрольного задания по теме «Свойства основных органических соединений»**

Предел длительности контроля – 40 минут.

Предлагаемое количество заданий – 20.

<p><b>Задание 1.</b></p> <p>Гомологический ряд алканов описывается общей формулой:</p>	<p><b>Варианты ответов:</b></p> <p>а) <math>C_nH_{2n}</math> б) <math>C_nH_{2n+1}</math> в) <math>C_nH_{2n+2}</math> г) <math>C_nH_{2n-1}</math></p>
<p><b>Задание 2.</b></p> <p>Соединение <math>C_6H_5CH_3</math> является представителем ряда ...</p>	<p><b>Варианты ответов:</b></p> <p>а) алифатических углеводородов б) ароматических углеводородов в) алкинов г) алкенов</p>
<p><b>Задание 3.</b></p> <p>Гидроксильная группа имеется в следующих соединениях ...</p>	<p><b>Варианты ответов:</b></p> <p>а) фенолах б) галогенах в) аминах г) эфирах</p>
<p><b>Задание 4.</b></p> <p>Следующие пары химических веществ являются гомологами ...</p>	<p><b>Варианты ответов:</b></p> <p>а) этан и толуол б) этан и декан в) этан и метанол г) этан и этилен</p>
<p><b>Задание 5.</b></p> <p>Изомером 2-метилбутана является следующее вещество ...</p>	<p><b>Варианты ответов:</b></p> <p>а)  б)  в) <math>CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3</math> г) </p>
<p><b>Задание 6.</b></p> <p>В пропане связи углерод–углерод</p>	<p><b>Варианты ответов:</b></p> <p>а) одинарные б) двойные в) полуторные г) <math>\pi</math>-связи</p>

<p><b>Задание 7.</b></p> <p>Одно из четырех утверждений неверно. Какое?</p>	<p><b>Варианты ответов:</b></p> <p>а) метан горит на воздухе  б) метан окисляется азотной кислотой  в) метан реагирует с газообразным хлором по цепному механизму  г) метан участвует в реакциях присоединения</p>
<p><b>Задание 8.</b></p> <p>При сильном нагревании этанола с концентрированной серной кислотой в качестве основного продукта образуется</p>	<p><b>Варианты ответов:</b></p> <p>а) сульфат  б) этилен  в) сложный эфир  г) простой эфир</p>
<p><b>Задание 9.</b></p> <p>Метан в определенных условиях реагирует</p>	<p><b>Варианты ответов:</b></p> <p>а) с соляной кислотой  б) с серной кислотой  в) с фосфорной кислотой  г) с азотной кислотой</p>
<p><b>Задание 10.</b></p> <p>При реакции бензола с азотной кислотой в присутствии концентрированной серной кислоты образуется</p>	<p><b>Варианты ответов:</b></p> <p>а) нитробензол  б) анилин  в) фенол  г) тринитротолуол</p>
<p><b>Задание 11.</b></p> <p>Взаимодействие метана с хлором на свету</p>	<p><b>Варианты ответов:</b></p> <p>а) требует нагревания  б) требует присутствия катализатора  в) идет поглощение тепла  г) реакционная смесь может взорваться</p>
<p><b>Задание 12.</b></p> <p>Метильная группа толуола повышает электронную плотность в ядре в положениях</p>	<p><b>Варианты ответов:</b></p> <p>а) 2,3,4  б) 2,3,5  в) 2,4,5  г) 2,4,6</p>
<p><b>Задание 13.</b></p> <p>Образование полиэтилена из этилена – результат реакции</p>	<p><b>Варианты ответов:</b></p> <p>а) гидрирования двойной связи  б) гидрогенизации  в) полимеризации  г) изомеризации</p>
<p><b>Задание 14.</b></p> <p>Образованию метана из водорода и углерода по реакции <math>C + 2H_2 \rightleftharpoons CH_4 + 75 \text{ кДж/моль}</math> способствует</p>	<p><b>Варианты ответов:</b></p> <p>а) нагревание выше <math>1000^\circ\text{C}</math>  б) охлаждение до <math>0^\circ\text{C}</math>  в) уменьшения давления  г) повышение давления</p>
<p><b>Задание 15.</b></p> <p>При пропускании газообразного вещества через бромную воду, имеющую бурую окраску, раствор обесцветился. Это вещество</p>	<p><b>Варианты ответов:</b></p> <p>а) этан  б) этанол  в) этилен  г) уксусная кислота</p>

<b>Задание 16.</b> Природным сырьем для получения метана является	<b>Варианты ответов:</b> а) природный газ б) нефть в) каменный уголь г) попутный нефтяной газ
<b>Задание 17.</b> Метан в промышленности получают	<b>Варианты ответов:</b> а) по реакции $C + 2H_2 \rightarrow CH_4$ при высокой температуре без катализатора б) по реакции $C + 2H_2 \rightarrow CH_4$ при высокой температуре с катализатором в) по реакции $C + 2H_2 \rightarrow CH_4$ при высоком давлении г) химическим способом метан в промышленности не получают
<b>Задание 18.</b> Гидрирование непредельных жиров используется	<b>Варианты ответов:</b> а) для получения твердых жиров из жидких б) для получения жидких жиров из твердых в) для растворения непредельных жиров в воде г) для перегонки веществ
<b>Задание 19.</b> Фруктоза отличается от глюкозы	<b>Варианты ответов:</b> а) молекулярной массой б) числом гидроксильных групп в) числом C=O групп г) положением C=O групп
<b>Задание 20.</b> Аминокислоты – органические вещества, в которых имеется	<b>Варианты ответов:</b> а) группа –COOH б) группа –NO <sub>2</sub> в) группа –NH <sub>2</sub> г) группа –NH <sub>2</sub> и группа –COOH

### 3.4 Перечень теоретических вопросов к зачету

#### 1. Общая и неорганическая химия

1.1. Основные законы химии: закон сохранения массы, закон постоянства состава, закон кратных отношений. Закон Авогадро, следствия из закона Авогадро. Основные классы неорганических соединений: оксиды, кислоты, соли, основания. Классификация. Закон эквивалентов. Нормальные условия. Понятие об эквиваленте, эквивалентная масса, эквивалентный объем, расчет эквивалентов элементов и соединений.

1.2. Гидролиз солей, степень гидролиза, виды гидролиза. Факторы, влияющие на смещение равновесия при гидролизе. Типы солей по отношению к гидролизу. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель, понятие об индикаторах. Факторы, влияющие на степень гидролиза. Ионно-обменные реакции. Обратимые, необратимые реакции. Степень диссоциации, факторы, влияющие на нее. Сильные и слабые электролиты.

1.3.Ряд активности металлов. Стандартный водородный электрод, стандартный водородный потенциал. Уравнение Нернста, электродный потенциал. Ряд напряжений и следствие из него. Основные виды гальванических элементов. ЭДС гальванического элемента. Принцип работы гальванического элемента на примере прибора Даниэля-Якоби.

1.4. Коррозия металлов. Анодное и катодное покрытие. Коррозия под действием блуждающих токов, методы защиты от нее. Понятие о катализаторах, ингибиторная защита от коррозии. Основные виды коррозии, электрохимическая защита металлов от коррозии. Химическая и электрохимическая коррозия, механизм. Классификация коррозионных процессов по характеру поражения.

1.5. Электролиз расплавов и водных растворов. Электролиз с растворимыми и нерастворимыми анодами. Законы Фарадея. Выход по току. Перенапряжение Группы катионов по их отношению к электровосстановлению на катоде при электролизе растворов солей. Группы анионов по их отношению к электроокислению на аноде при электролизе растворов солей. Практическое применение электролиз.

1.6. Типы окислительно-восстановительных реакций. Факторы, влияющие на направление протекания окислительно-восстановительных реакций; Окислители и восстановители. Степень окисления. Окислительно-восстановительные свойства элементов в зависимости от положения в периодической системе. Процесс окисления, процесс восстановления; Особенности ионно-электронного метода уравнивания окислительно-восстановительных реакций. Влияние pH среды на характер протекания окислительно-восстановительных реакций.

1.7. Понятие о нормальном и возбужденном состоянии атома. Валентность. Квантовые числа, принцип Паули, правило Гунда. Состав атомных ядер, изотопы, изобары. Принцип заполнения электронных оболочек атомов. Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева. Изменение свойств элементов в группах, подгруппах, периодах.

1.8. Общая характеристика металлов, особенности строения атомов металлов. Нахождение металлов в природе, способы их получения. Физические и химические свойства металлов.

## **2. Физическая и коллоидная химия**

2.1. Термодинамика. Гомогенные, гетерогенные системы, фазовые переходы. Энергетические эффекты химических реакций. Закон Гесса, следствия из него. Энтальпия и ее изменения в химических реакциях. Энергия Гиббса и направленность химических реакций. Энтальпия системы и ее изменения. Связь энергии Гиббса с константой равновесия.

2.2. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Закон действующих масс, правило Вант-Гоффа, принцип Ле Шателье. Катализ. Основные понятия. Влияние катализаторов на скорость химических реакций. Химическое равновесие. Факторы, влияющие на сдвиг химического равновесия.

### **3.5 Перечень типовых практических заданий к зачету**

1. Укажите формулы оксидов, проявляющих кислотные свойства:

а)  $\text{Na}_2\text{O}$ ; б)  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ; в)  $\text{CO}_2$ ; г)  $\text{CuO}$

2. С какими веществами реагирует оксид фосфора(V)?

а) хлорид кальция; б) оксид кремния;  
в) оксид кальция; г) гидроксид калия.

3. Укажите формулы оснований, которые можно получить непосредственным растворением соответствующих оксидов в воде:

а)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ; б)  $\text{LiOH}$ ; в)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ; г)  $\text{Al}(\text{OH})_3$

4. С какими солями реагирует соляная кислота?

а) нитрат серебра; б) силикат калия;  
в) карбонат натрия; г) сульфат меди(II)

5. Двухосновными кислотами являются:

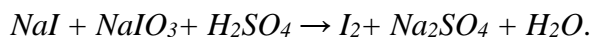
а) соляная; б) угольная; в) азотная; г) серная

6. Какие кислоты диссоциируют ступенчато?

- а) сернистая; б) азотная; в) хлорная; г) соляная
7. Какие основания не могут образовывать основные соли:  
а) гидроксид никеля; б) гидроксид бария; в) гидроксид натрия; г) гидроксид аммония
8. Укажите формулу дигидроортофосфата кальция:  
а)  $\text{CaHPO}_4$ ; б)  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ; в)  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ ; г)  $\text{Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$
9. Выберите формулу сульфата гидроксожелеза(III):  
а)  $(\text{FeOH})_2\text{SO}_4$ ; б)  $(\text{Fe}(\text{OH})_2)_2\text{SO}_4$ ; в)  $(\text{FeOH})\text{SO}_4$ ; г)  $\text{Fe}(\text{HS})_2$
10. Вычислите эквивалент и эквивалентную массу фосфорной кислоты в реакциях образования: а) гидрофосфата; б) дигидрофосфата; в) ортофосфата.
12. Определите эквивалентные массы серы, фосфора и углерода в соединениях:  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{CO}_2$ .
13. Избытком гидроксида калия подействовали на растворы: а) ди-гидрофосфата калия; б) дигидроксонитрат висмута (III). Напишите уравнения реакций этих веществ с гидроксидом калия и определите их эквиваленты и эквивалентные массы.
14. Напишите уравнения реакций гидроксида железа (III) с хлороводородной (соляной) кислотой, при которых образуются следующие соединения железа: а) дигидроксохлорид железа; б) гидроксохлорид железа; в) хлорид железа. Вычислите эквивалент и эквивалентную массу гидроксида железа (III) в каждой из этих реакций.
15. Установите формулы: а) оксида ванадия, если оксид массой 2,73 г содержит металл массой 1,53 г; б) оксида ртути, если при полном разложении его массой 27 г выделяется кислород объемом 1,4 дм<sup>3</sup> (н.у.)?
16. Установите формулу вещества, состоящего из углерода, водорода и кислорода в отношении масс соответственно 6 : 1 : 8, если плотность паров его по воздуху равна 2,07.
17. Определите формулу соединения, имеющего состав в массовых долях процента металла – 38,71; фосфора – 20,00; кислорода – 41,29.
18. Найдите формулу соединения с мольной массой 63 г/моль, имеющего состав в массовых долях процента: водорода – 1,59; азота – 22,21 и кислорода – 76,20.
19. Напишите термохимическое уравнение реакции взаимодействия оксида углерода (II) и водорода, в результате которой образуются газообразные метан и вода. Сколько теплоты выделится при этой реакции, если был получен метан объемом 67,2 дм<sup>3</sup> (н.у.)?
20. Кристаллический хлорид аммония образуется при взаимодействии газообразных аммиака и HCl. Напишите термохимическое уравнение этой реакции, вычислите ее тепловой эффект. Сколько теплоты выделится, если в реакции был израсходован аммиак объемом 10 дм<sup>3</sup> (н.у.)?
21. При сгорании газообразного аммиака образуются пары воды и оксид азота (II). Сколько теплоты выделится при этой реакции, если был получен оксид азота (II) объемом 44,8 дм<sup>3</sup> (н.у.)?
22. Реакция горения метилового спирта выражается термохимическим уравнением:  
$$\text{CH}_3\text{OH} (\text{ж}) + 1,5\text{O}_2 (\text{г}) = \text{CO}_2 (\text{г}) + 2\text{H}_2\text{O} (\text{ж}).$$
  
Вычислите тепловой эффект этой реакции.
23. При увеличении температуры на 50°C скорость реакции возросла в 1024 раза. Вычислите температурный коэффициент реакции.
24. Вычислите, при какой температуре реакция закончится за 45 мин, если при 293 К на это требуется 3 ч. Температурный коэффициент скорости реакции равен 3,2.
25. На сколько градусов нужно повысить температуру, чтобы скорость реакции возросла в 90 раз? Температурный коэффициент равен 2,7.
26. Определить температурный коэффициент скорости реакции, если при понижении температуры на 45°C реакция замедлилась в 25 раз.
26. Водный раствор, содержащий смесь нитратов серебра, калия, цинка с одинаковыми концентрациями, подвергли электролизу. Указать значение молярной массы вещества, которое будет восстанавливаться на катоде в первую очередь. Привести уравнения электродных процессов, происходящих на графитовых электродах для всех солей.

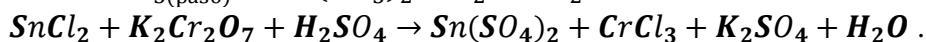
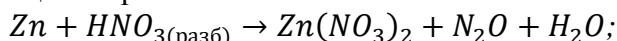
27. При электролизе водных растворов каких из приведенных ниже веществ на катоде выделяется только металл: хлорид бария, хлорид меди (II), йодид калия, нитрат серебра, сульфид натрия? Привести соответствующие уравнения электродных процессов.
28. При электролизе водных растворов каких из приведенных ниже веществ на катоде выделяется только водород: хлорид калия, хлорид никеля (II), бромид кальция, нитрат серебра, йодид натрия? Привести соответствующие уравнения электродных процессов.
29. Среди приведенных ниже соединений указать вещества, продукты электролиза которых одинаковы как для растворов, так и для расплавов: фторид серебра, хлорид меди (II), йодид калия, гидроксид натрия. Привести соответствующие уравнения электродных процессов.
30. Определить время, необходимое для получения 1 кг металлического натрия при электролизе расплава гидроксида натрия при силе тока 2500 А. Выход по току равен 35 %. Какой объем кислорода (условия нормальные) был выделен? Привести схему электролиза расплава гидроксида натрия.
31. Возможна ли электрохимическая коррозия алюминия, контактирующего со свинцом в нейтральном водном растворе, содержащем растворенный кислород? Если да, то написать уравнения реакций анодного и катодного процессов. Составить схему образующегося гальванического элемента.
32. Как происходит атмосферная коррозия луженого и оцинкованного железа при нарушении покрытия? Составить уравнения анодного и катодного процессов. Привести схемы образующихся гальванических элементов.
33. Изделие из алюминия склепано с медью. Какой из металлов будет подвергаться коррозии, если эти металлы попадут в кислую среду (HCl)? Составить уравнения происходящих при этом процессов, привести схему образующегося гальванического элемента. Определить продукты коррозии.
34. Составить уравнения самопроизвольно протекающих реакций при атмосферной коррозии цинка и олова, находящихся в контакте. Привести схему образующегося гальванического элемента.
35. Составить уравнения анодного и катодного процессов при коррозии пары магний–свинец в кислой среде и во влажном воздухе. Какие продукты коррозии образуются в первом и во втором случаях?
36. Чему равна величина ЭДС гальванического элемента, составленного из стандартных цинкового и серебряного электродов, погруженных в растворы их солей? Привести схему гальванического элемента и реакции, протекающие на электродах при его работе.
37. Чему равна величина ЭДС цинкового концентрационного элемента, составленного из двух цинковых электродов, опущенных в растворы с концентрациями ионов  $Zn^{2+}$  равными  $10^{-2}$  и  $10^{-6}$  моль/л? Привести схему такого элемента и реакции, протекающие на электродах при его работе.
38. Имеется гальванический элемент, в котором протекает токообразующая реакция  $Ni + Cu^{2+} = Cu + Ni^{2+}$ . Привести схему такого элемента, написать уравнения электродных процессов.
39. Составить схему, написать уравнения токообразующей и электродных реакций для гальванического элемента, у которого один из электродов кобальтовый ( $C_{Co^{2+}} = 10^{-1}$  моль/л), а другой – стандартный водородный. Рассчитать ЭДС элемента при 298 К. Как изменится ЭДС, если концентрацию ионов  $Co^{2+}$  уменьшить в 10 раз?
40. Каково значение ЭДС элемента, состоящего из медного и свинцового электродов, погруженных в растворы солей этих металлов с концентрациями их ионов 1 моль/л? Изменится или нет ЭДС этого элемента и почему, если концентрации ионов металлов будут составлять 0,001 моль/л? Составить уравнения электродных и токообразующей реакций. Привести схему гальванического элемента.
41. Исходя из степени окисления серы в веществах  $S$ ,  $H_2S$ ,  $Na_2SO_3$ ,  $H_2SO_4$ , определить, какое из них является только окислителем, только восстановителем и какие могут быть и окислителем, и восстановителем. Ответ обосновать.

42. На основании электронных уравнений подобрать коэффициенты в уравнении реакции, идущей по схеме:



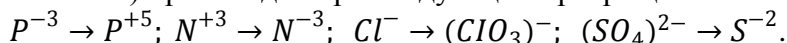
Определить тип окислительно-восстановительной реакции.

43. Реакции выражаются схемами:

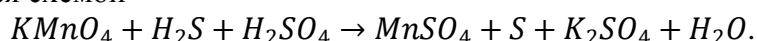


Составить электронные уравнения, подобрать коэффициенты, указать, какое вещество в каждой реакции является окислителем, какое восстановителем.

44. Составить электронные уравнения и указать, какой процесс (окисление или восстановление) происходит при следующих превращениях:



45. Реакция выражается схемой



Определить окислитель и восстановитель, на основании электронных уравнений расставить коэффициенты в уравнении реакции

#### **4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

В таблице дано описание процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий, соответствующих рабочей программе дисциплины, и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Контрольная работа (КР)	<p>Контрольные работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время лабораторных занятий. Вариантов контрольных работ по теме не менее двадцати. Во время выполнения контрольной работы пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено.</p> <p>Преподаватель на лабораторном занятии, предшествующем занятию проведения КР, доводит до обучающихся: тему КР, количество заданий в КР, время выполнения КР; на следующем занятии после проведения контрольной работы – информирует обучающихся о результатах проверки и возвращает работы студентам</p>
Индивидуальные домашние задания реконструктивного уровня	<p>Выполнение заданий реконструктивного уровня, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся в часы, отведенные на самостоятельную работу. Количество вариантов заданий по теме соответствует числу студентов академической группы. Во время выполнения заданий можно пользоваться любой учебной, справочной литературой, конспектами лекций.</p> <p>Преподаватель на лабораторном занятии раздает задания и доводит до обучающихся сроки на его выполнение</p>
Отчет по лабораторной работе	<p>Преподаватель за неделю до выполнения лабораторной работы говорит ее тему, методические материалы к лабораторным работам выложены в электронной информационно-образовательной среде ИргУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. Отчет должен быть выполнен в установленный преподавателем срок, в соответствии с требованиями к оформлению отчета. Отчеты в назначенный срок сдаются на проверку. Если предусмотрена устная защита лабораторной работы, то до обучающихся доводится перечень вопросов, выносимых на защиту; во время защиты, обучающиеся должны объяснить полученные результаты отмеченные преподавателем и ответить на поставленные вопросы</p>



Конспект	Преподаватель не мене, чем за неделю до срока выполнения конспекта должен довести до сведения обучающихся тему конспекта и указать необходимую учебную литературу. Темы и перечень необходимой учебной литературы выложены в электронной информационно-образовательной среде ИргУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. Конспект должен быть выполнен в установленный преподавателем срок. Конспекты в назначенный срок сдаются на проверку
----------	---

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценочные средства и типовые контрольные задания, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).

**Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)**

Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Оценка
Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»
Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация в форме зачета проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач (не более двух теоретических и двух практических). Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания в форме собеседования проходит на последнем занятии по дисциплине.